

**MANUAL
DEL TORNERO**

SOUTH BEND LATHE WORKS

Prefacio

UNA de las necesidades más grandes de la industria de hoy es la de trabajadores con habilidad manual y con instrucción que les sirva para poder pensar en su trabajo, para diagnosticar dificultades y para indicar los debidos mejoramientos. Nadie puede esperar tener éxito en alguna clase de trabajo a no ser que tenga voluntad de estudiar y aumentar así su propia habilidad para ello.

Este libro tiene el objeto de ayudar al principiante o aprendiz en el taller mecánico y al alumno de la escuela industrial, para que pueda obtener un buen entendimiento de los fundamentos de la operación de un torno moderno para filetear. Al ilustrar y describir las operaciones fundamentales de la práctica moderna del torno, hemos tratado de demostrar sólo los mejores y más prácticos métodos en boga en las industrias modernas de los Estados Unidos.

Expresamos las gracias a los fabricantes, ingenieros, autores, editores, mecánicos y amigos que nos han prestado su ayuda en la preparación de este libro. Son tan numerosos que no sería posible enumerarlos aquí a todos. Sin embargo, nos es grato profesar nuestro agradecimiento por la cooperación que ha hecho realizable esta obra.

Edición No. 52 del "Manual del Tornero"

Esta edición No. 52 del "Manual del Tornero" se imprime en español. Hay otras ediciones en inglés, francés y portugués. La primera edición, en inglés, se imprimió en 1907. Cada edición posterior se ha revisado y mejorado.

SOUTH BEND LATHE WORKS.

Manual del Tornero

Cuidado y Manejo de los Tornos para Filetear

EDICION No. 52

PROPIEDAD LITERARIA REGISTRADA EN 1953
por la
SOUTH BEND LATHE WORKS

Todos los derechos reservados conforme a la Unión
Internacional de Propiedad Literaria y a la Unión
Panamericana de Propiedad Literaria.

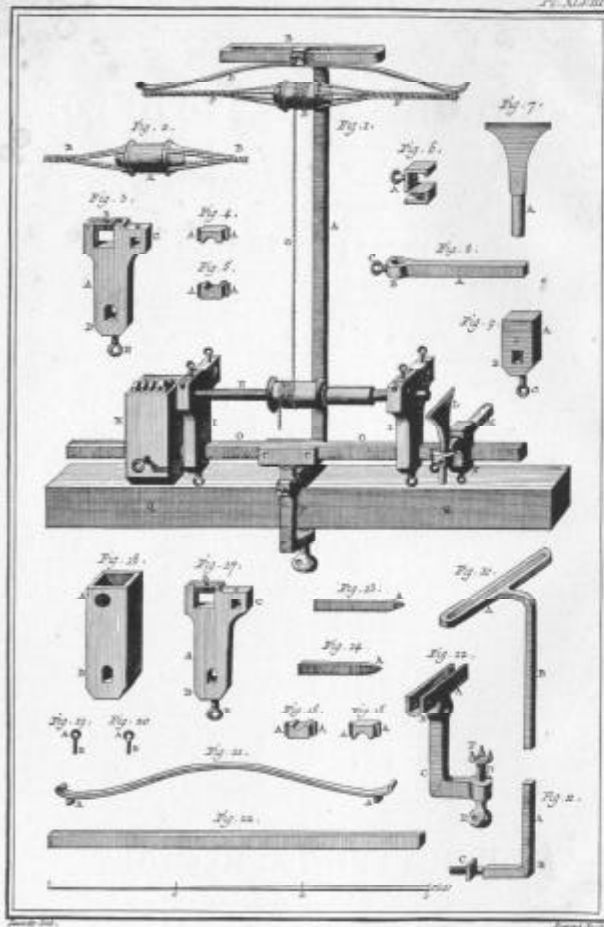


Registrada en los E.U.A.
y en el extranjero

IMPRESO EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
Pida ejemplares adicionales de su puesto de periódicos o de su librería.

SOUTH BEND LATHE WORKS

SOUTH BEND 52, IND., E. U. A.
ESTABLECIDA EN 1906 — INCORPORADA EN 1914
Dirección Cablegráfica "TWINNS" South Bend, E. U. A.



Tourneur, Tours d'Horlogers.

Pequeño torno construido en Francia alrededor de 1776. Reproducción de antiguo grabado.

Capítulo I

Historia y Desarrollo del Torno para Filetear

El torno para filetear es la más antigua y más importante de las máquinas herramientas, habiéndose derivado de él todas las otras. El torno hizo posible la construcción del buque de vapor, locomotora, motor eléctrico, automóvil y toda clase de maquinaria usada en la industria. Sin el torno no habría sido posible nuestro gran progreso industrial del siglo pasado.

Primeros Tornos de Filetear

Uno de los tipos más primitivos de tornos fué el torno de árbol, mostrado en la Fig. 1. Una cuerda amarrada a una rama flexible se enrollaba alrededor de la pieza por trabajar para hacerla girar. Esta rama de árbol flexible fué sustituida posteriormente por un listón de madera (en inglés "lath") y ésta es probablemente la razón por la cual la máquina de torsear vino a llamarse en inglés "lathe".



Fig. 1. Antiguo torno de árbol.

Uno de los tornos de filetear más antiguos de que se tiene noticia fué hecho en Francia por el año de 1740. La Fig. 2 muestra este torno tal como aparece en un libro publicado en 1741. Una manivela se usaba para mover el husillo del cabezal, el cual estaba conectado con engranajes al tornillo principal, pero no había manera de cambiar los engranajes para cortar distintos pasos de rosca.

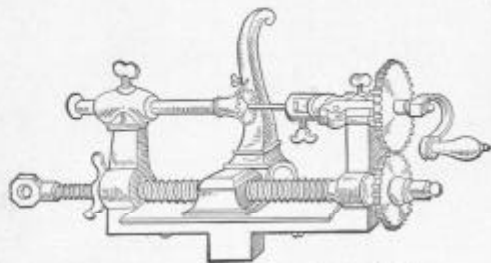


Fig. 2. Torno francés de filetear, alrededor de 1740.

(Reproducida del libro de Bon, "English and American Tool Builders" con permiso de los editores, McGraw-Hill Book Co., Inc.)



Fig. 7. Caja moderna con engranajes de cambio rápido

Torno con Engranajes de Cambio Rápido

Un torno con engranajes de cambio rápido es aquel en que la transmisión del husillo al tornillo principal está arreglada de tal modo que se pueden hacer cambios para obtener varios pasos de rosca por medio de una caja de engranajes de cambio rápido sin tener que cambiar engranajes sueltos.

La Fig. 7 muestra una caja moderna con engranajes de cambio rápido. El mecanismo de cambio rápido está adaptado al extremo izquierdo del torno y suministra una serie de 48 cambios para abrir roscas desde 4 hasta 224 hilos por pulgada y asimismo una gran variedad de avances mecánicos para torneado, taladrar y refrentar.

Este tipo de torno es común en los talleres muy ocupados en que hay que hacer cambios frecuentes tanto en los pasos como en los avances, como es el caso en los talleres de herramientas y troqueles, reparaciones y mantenimientos generales y para algunos casos de producción en gran escala.

La Caja de Engranajes de Cambio Rápido

El interior de la caja de cambio rápido se muestra en la Fig. 8. Los engranajes en esta caja se cambian por medio de palancas manejadas en el frente del torno y reemplazan a los engranajes de cambio independientes usados en los tipos de cambio a mano.

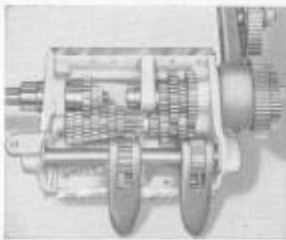


Fig. 8. Interior de la caja de engranajes de cambio rápido

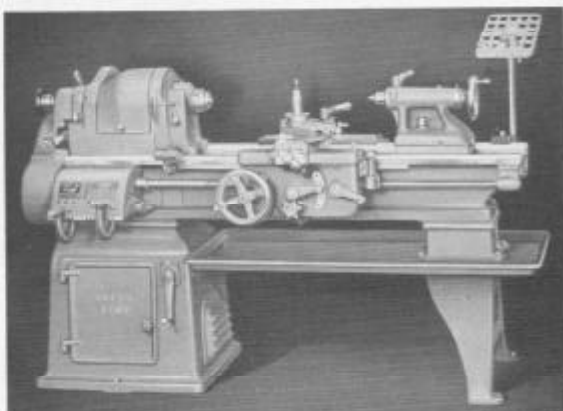


Fig. 9. Torno moderno para taller con transmisión por motor debajo del cabezal

Torno para Taller de Herramientas

El torno para taller de herramientas es el tipo más moderno de los tornos para filetear con engranajes reductores. Se suministra con transmisión por motor debajo del cabezal y caja de engranajes de cambio rápido, como se muestra en la Fig. 9. Los tornos para taller de herramientas se sujetan a pruebas especiales de precisión durante el proceso de manufactura y están equipados con aditamento para torneado cónico, indicador de carátula para filetear, mandril de boquillas, estante para boquillas, recogedor de virutas, y tope micrométrico para el carro. Estos aditamentos añaden grandemente a la utilidad del torno.

El torno de precisión para talleres de herramientas, como su nombre lo indica, se emplea en los talleres de establecimientos industriales para hacer herramientas finas, patronés, accesorios de sujeción, guías, etc., para hacer y probar los productos manufacturados.

Un trabajo típico del taller de herramientas es el hacer un juego de calibradores maestros para filetes, el cual se muestra a la derecha en la Fig. 10. Un tapón calibrador con rosca, para probar hilos interiores, está terminándose en el torno, y el objeto redondo en la parte baja izquierda es el anillo calibrador con rosca para probar hilos exteriores.



Fig. 10. Un trabajo típico del taller de herramientas

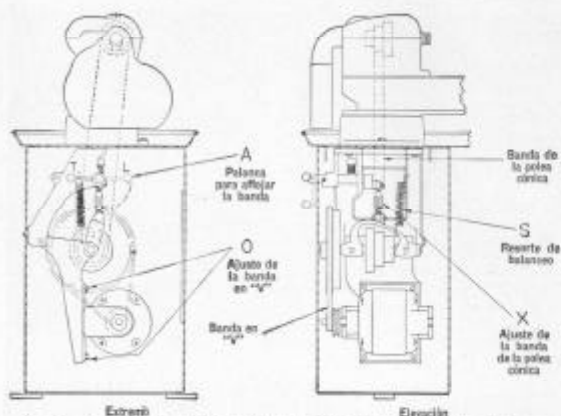


Fig. 11. Transmisión motriz de banda por debajo para tornos de 9" y diez ligeros

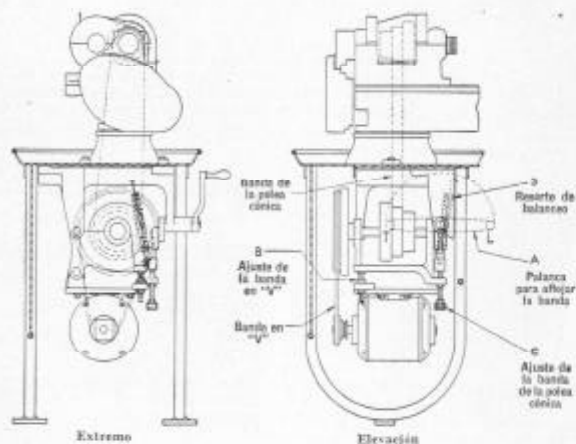


Fig. 12. Transmisión motriz de banda por debajo para torno con escote de 10"-1"

Transmisión con Motor y Banda Situados Abajo

La transmisión moderna con motor y banda situados abajo ilustrada en las Figs. 11, 12, 13 y 14 es un equipo eficiente y práctico de transmisión directa para tornos de filetear con engranajes reductores. Esta transmisión es excepcionalmente compacta y silenciosa y de operación potente y económica.

El motor y el mecanismo de transmisión se encuentran totalmente encerrados en el gabinete de la pata debajo del cabezal del torno. No hay poleas, bandas ni engranajes expuestos y tampoco bandas o poleas arriba que obstruyan la visión o echen sombras sobre el trabajo.

La fuerza se transmite del motor a la contramarcha por medio de banda en "V" y de la contramarcha hacia arriba a través de la bancada del torno a la polea del cabezal por una banda plana de cuero.

Se proveen los ajustes "B" y "C" para acortar el alargamiento de la banda y obtener cualquier tensión deseada tanto en la banda del motor como en la de la polea escalonada. Una palanca para relevar la tensión "A" se encuentra en el frente del gabinete de la pata y permite el fácil cambio de la banda de la polea escalonada. Una cubierta con bisagras encierra la polea escalonada del cabezal cuando el torno está en trabajo. Vea la página 19.

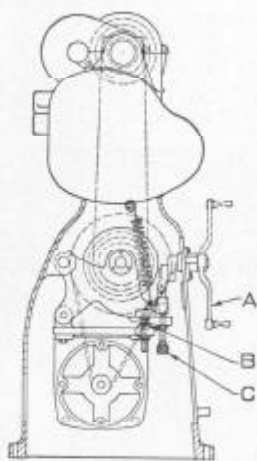
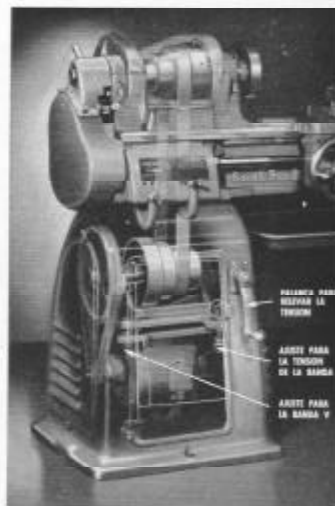


Fig. 13. Sección transversal de una transmisión con motor oculta debajo del cabezal



(Patentado)
Fig. 14. Elevación con cortina para mostrar el mecanismo de la transmisión y motor ocultos debajo del cabezal

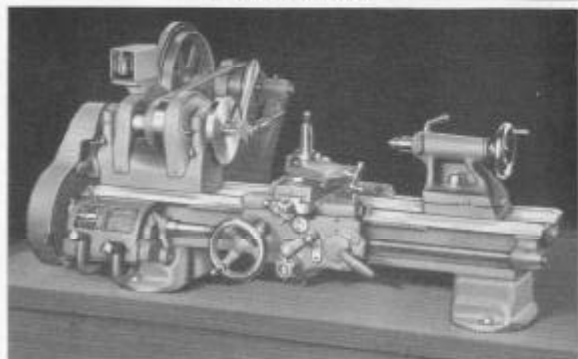


Fig. 15. Un torno de banco modelo "A" con voltes de 225 mm con transmisión horizontal ajustable de motor

Transmisión Horizontal de Motor Para Tornos de Banco

La ilustración de arriba muestra un torno de banco con volteo de 9" equipado con transmisión horizontal ajustable de motor. Este es uno de los tipos más prácticos de transmisión directa de motor para torno de banco.

La construcción de la transmisión puede verse abajo en la Fig. 16. Tuercas de tensión "A" y "B" se suministran para ajustar la tensión de las bandas de la polea escalonada y del motor. Una palanca para relevar la tensión "C" permite aflojar la banda de la polea escalonada para que ésta pueda cambiarse fácilmente de un escalón a otro de la polea. Generalmente se usa una banda plana de cuero entre las poleas escalonadas y una banda en "V" entre las poleas del motor y la de la contramarcha.

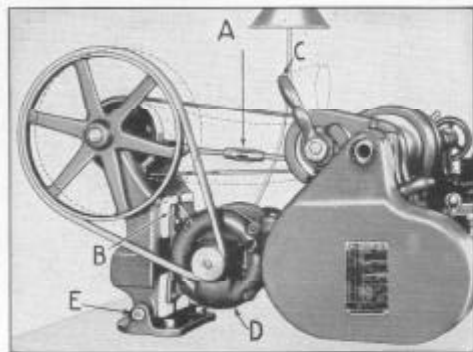


Fig. 16. Extremo de un torno de banco con transmisión horizontal ajustable de motor

Tamaño y Capacidad del Torno

En los E. U. A. el tamaño de un torno para filetear se determina por el volteo sobre la bancada y por el largo de ésta, como se indica en la Fig. 17. Por ejemplo, un torno de 406 mm (16 pulgadas) por 8 pies es el que tiene un volteo "A" sobre la bancada suficiente para admitir una pieza de 16 pulgadas de diámetro máximo y una bancada "C" de 2.438 m (8 pies) de largo.

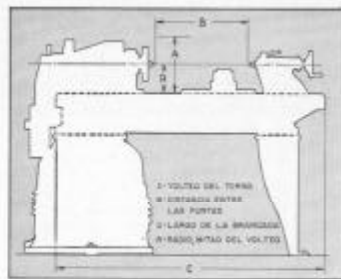


Fig. 17. Tamaño y capacidad de un torno.

Los fabricantes europeos de herramientas determinan el tamaño de un torno por su radio o altura de puntas "R" que representa la mitad del diámetro admitido a volteo. Por ejemplo, un torno de 8 pulgadas significa para ellos uno que tiene un radio "R" de 8 pulgadas. Por eso, lo que el europeo considera un torno de 203 mm (8 pulgadas) del centro, el americano lo llama de 406 mm (16 pulgadas) de volteo.

El volteo sobre el carro del torno es menor que el volteo sobre la bancada y la distancia máxima entre puntas "B" es menor que el largo de la bancada. Deben considerarse estas cifras cuidadosamente, puesto que determinan el tamaño de las piezas que pueden colocarse entre las puntas.

Elección de un Torno para el Taller

Para escoger un torno para el taller, el punto más importante que debe tomarse en consideración es el tamaño de las piezas que han de trabajarse. El torno deberá ser suficientemente grande para acomodar las varias clases de piezas que hayan de manejarse. Esto es determinado por el diámetro máximo y la longitud de las piezas más grandes que tengan que tornearse. El torno que se escoja deberá tener una capacidad de volteo y distancia entre las puntas, cuando menos, 10% mayor que la pieza más grande que haya de tornearse.

Tipos de Tornos para Varias Clases de Trabajo

Si el torno que se necesita es uno grande, de 330 mm (13 pulgadas) de volteo o más, recomendamos el tipo de bancada con patas. Si el torno que se quiere es de 225 mm o de 275 mm (9 o de 11 pulgadas) de volteo, se puede escoger un torno de banco o uno con patas. Los tornos con patas generalmente son más rígidos que los montados sobre un banco, porque las gruesas y pesadas patas de hierro fundido proveen un soporte que es fuerte y de gran rigidez. Si se usa un torno de banco, el banco debe ser fuerte, rígido y con una cubierta de madera de 5 cm. (2 pulgadas) de grueso.

Tipo de Transmisión para el Torno

La alta eficiencia de operación del motor eléctrico moderno ha hecho la transmisión con motor individual la más práctica para tornos en todo respecto. El torno es manejado más directa y fácilmente por el operador y, cuando se usa un motor de inversión instantánea, se obtiene más eficiencia y conveniencia.

La transmisión intermedia elevada o la transmisión en grupos, que se usaba tan extensamente, se está generalmente suplantando en las plantas modernas industriales con la transmisión con motor directo o individual debido al más bajo costo de instalar y mantener, mayor seguridad para el operador, y total mejoramiento de las condiciones del taller.

La transmisión individual hace posible el arreglo más eficiente del equipo del taller porque permite instalar cualquier máquina a cualquier ángulo en cualquier lugar.

Equipo para Cambio de Engranajes

Los tornos con cambio rápido de engranajes se prefieren en talleres con mucho trabajo donde se requieren cambios frecuentes de roscas y avances. Los tornos con engranajes de cambio manual se emplean en los talleres de producción en trabajos que no requieren muchos cambios de roscas o avances y también en talleres pequeños que no tienen mucho trabajo de torneado.

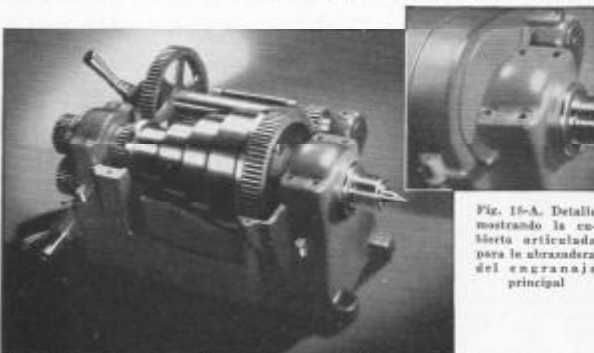


Fig. 18-A. Detalle mostrando la cubierta articulada para la abrazadera del engranaje principal

Fig. 18. Cabezal con engranajes reductores con la cubierta quitada

Características que Debe Tener el Torno

Al hacer planes para adquirir un torno para trabajos en metal, hay que tener en cuenta que el torno ha de emplearse para muchas clases de trabajo y que si se escoge con cuidado dará muchos años de servicio satisfactorio.

Cabezal

El cabezal es la unidad más importante del torno y debe tener engranajes reductores, como los mostrados en la Fig. 18. Los engranajes reductores proveen las velocidades lentas del husillo y la fuerza requerida para cortes profundos en piezas de gran diámetro. Los tornos modernos se equipan con engranajes reductores que tienen una abrazadera de acción rápida que permite el embrague o el desembrague de los engranajes posteriores sin necesidad de usar una llave de tuercas.



Fig. 15. Husillo del Cabezal de Acero de Aleación Endurecido

Husillo y Cojinetes del Cabezal

El husillo del cabezal del torno debe ser de una liga de acero de buena calidad, y para el mejor servicio, después de torneado todas las superficies de fricción incluyendo la del agujero cónico deben ser impregnadas con carbón, endurecidas y acabadas con esmeril.

Las superficies de fricción del husillo deben ser "superfinished" a un acabado de cinco millonésimas de pulgada (0.00005)". Cuando el torno está equipado con un husillo "superfinished," cojinetes de precisión, y lubricación adecuada, se puede operar a las altas velocidades esenciales para el uso eficiente de herramientas modernas con punta de tungsteno carburado y el torneado de materiales plásticos sin peligro de sobrecalentar o rayar las superficies de fricción del husillo.

Construcción de la Bancada del Torno

La bancada es la base sobre la cual el torno se construye, y por lo tanto tiene que ser construida sólidamente y con diseño científico. La Fig. 20 muestra una extremidad de una bancada, que es ejemplo de diseño moderno.

Se ha encontrado que las guías prismáticas en "V" son el tipo más exacto y servible de guías para bancada y han sido adoptadas por casi todos los principales constructores de herramientas. Las dos guías exteriores en "V" (1 y 4) guían el carro del torno, y la interior en "V" y la placa (2 y 3) alinean el cabezal y la contrapunta.

Las guías en "V" de la bancada son cuidadosamente acabadas a precisión así que el cabezal, el carro y la contrapunta quedan perfectamente ajustados y alineados paralelamente al eje del husillo a lo largo de la bancada.

*Medidas en millonésimas de pulgada rms.



Fig. 20. Extremo de bancada, mostrando las guías prismáticas en "V"

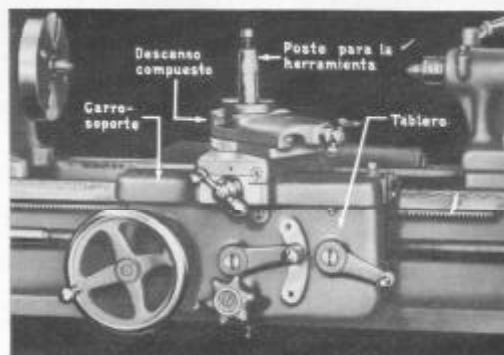


Fig. 21. Un carro de torno bien diseñado

El Carro del Torno

El carro del torno incluye el tablero, el carro-soporte, el soporte compuesto y el poste para la herramienta. Puesto que el carro sostiene y regula la cuchilla, es una de las unidades más importantes del torno. El carro mostrado en la Fig. 21 es moderno y práctico.

El tablero es de una construcción de doble pared con todos los engranajes hechos de acero. Está provisto de un poderoso embrague de discos múltiples para accionamiento de los avances automáticos de fricción. Un dispositivo de seguridad automático evita que la tuerca dividida y los pasos automáticos funcionen al mismo tiempo.

Los hilos del tornillo principal se usan solamente para abrir roscas. Una ranura en el tornillo principal impulsa un tornillo sin fin en el tablero que hace funcionar los avances automáticos del carro.

Interior del Tablero

El interior del tablero se muestra en la Fig. 22 a la derecha. Se ve claramente la ranura del tornillo principal que impulsa el tornillo sin fin para operar los avances longitudinales y transversales.

La tuerca dividida para abrir roscas está ensamblada a la pared posterior del tablero.

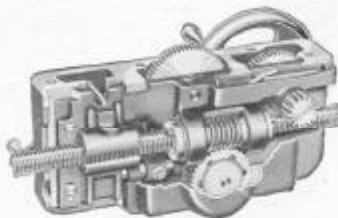


Fig. 22. Interior del tablero de doble pared

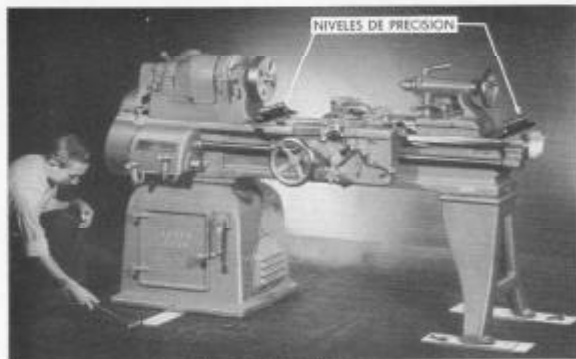


Fig. 23. Nivelación del torno

Capítulo II

Colocación y Nivelación del Torno

Un torno nuevo debe ser cuidadosamente desempacado e instalado para retener la exactitud y finura con que ha sido construido por el fabricante.

Al desempacarlo evitense golpes con martillo o con cualquier barra que podría causar daño serio. Búsquense las partes pequeñas, instrucciones, etc. en el empaque. Estúdieselas cuidadosamente todas las listas de referencia y hojas de instrucciones antes de montar el torno.

Limpíese bien todo el torno con cepillo y kerosina. Séquese con una tela y cúbranse inmediatamente todas las superficies sin pintar con una capa de buen aceite de máquina para prevenir oxidación. De vez en cuando quítese el aceite usado y no se deje acumular polvo, virutas ni tierra. Cúbrase el torno con una lona al no estar en uso. Consérvese limpias y bien aceitadas las superficies pulidas y de esta manera el torno se verá siempre nuevo.

Es Necesario Piso Sólido

Es muy importante que el torno se monte sobre una base sólida y que sea cuidadosa y exactamente nivelado. Con cada torno se incluye una hoja indicando la manera de colocarlo y nivelarlo. Para obtener los mejores resultados, el torno deberá montarse sobre una base de concreto. Un piso de madera, si no está construido fuertemente debe ser reforzado para prevenir hundimientos y vibraciones.

El torno puede nivelarse poniendo debajo de las patas calzas de madera dura o de metal, como se muestra en la Fig. 23. Si el torno no se nivela bien, no descansará uniformemente sobre las cuatro patas y su peso hará que la bancada se tuerza, desalineando el cabezal y las guías en "V" de la bancada y haciendo por lo tanto que el torneado y barrenado sean cónicos y no cilíndricos. Si el torno no está bien nivelado, no se podrá tornerar ningún trabajo con exactitud.

Nivel de Precisión para Nivelar Tornos

Usese un nivel de precisión que sea a la menos de doce pulgadas de largo y suficientemente sensible para mostrar visiblemente cualquier movimiento de la burbuja cuando una calza de .08 mm (.003 de pulgada) se ponga debajo de un extremo del nivel. Colóquese el nivel en ambos extremos de la bancada, como se muestra en la Fig. 23, página 15.



Fig. 24. Un nivel de precisión

Sujétase el Torno al Piso

Usense tornillos con rosca para madera o pernos para asegurar el torno al piso. Si el torno se monta sobre un piso o cemento de concreto, márquese el lugar de los agujeros para los tornillos y háganse los barrenos necesarios en el concreto. Usense tornillos de expansión o tornillos ahogados en plomo o azufre fundidos. Verifíquese la nivelación del torno después de atornillarlo al piso o al banco.

Nivelación de Tornos con Transmisión y Motor Ocultos

Los tornos de transmisión y motor ocultos en la pata de gabinete, deberán ser nivelados exactamente en la forma antes indicada. Al poner las calzas debajo de la pata del gabinete del cabezal, pónganse éstas solamente debajo de las dos almohadillas para los tornillos sujetadores.

Tornos para Banco

Los tornos para banco deben ser montados sobre un banco sólido que suministre un soporte rígido y deben nivelarse como se indicó arriba. La cubierta del banco deberá estar a 71 cm (28 pulgadas) de altura y hecha con madera de 5 cm (2 pulgadas) de grueso. El banco deberá atornillarse firmemente al piso para que no haya peligro de que se mueva y desajuste el torno.

Reajuste de las Calzas

Puede ser necesario reajustar de vez en cuando las calzas debajo de las patas del torno para compensar el hundimiento del edificio, aunque el torno esté montado sobre un piso de concreto. Por eso las patas no deberán encajarse en el concreto sino únicamente atornillarse al piso.

Si en cualquier ocasión el torno no hace un agujero cilíndrico, esto es una indicación de que el torno ya no está perfectamente nivelado y de que las calzas deberán reajustarse.

Comprobación del Nivelado del Torno

Después de nivelar el torno, póngase en el mandril una barra de acero de una pulgada o más de diámetro y tornéense dos collarines de igual diámetro a tres o cuatro pulgadas de distancia, como se muestra en la Fig. 25. Hágase un corte muy ligero a la largo de estos dos collarines sin cambiar el ajuste de la rucilla. Midanse cuidadosamente con un micrómetro los diámetros de cada collarín.

Si los collarines no son del mismo diámetro, quiere decir que el nivel usado para instalar el torno no fué suficientemente sensible. La nivelación puede perfeccionarse ajustando las calzas debajo de las patas delanteras y traseras en el extremo de la contrapunta del torno, hasta que los collarines de la pieza se tornen en el mismo diámetro.

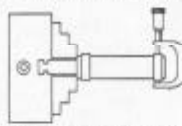


Fig. 25. Método para probar el nivelado del torno

Bandas para la Transmisión del Torno

Las bandas de cuero de buena calidad son las mejores para uso en las poleas escalonadas del torno. El lado fijo de la banda debe estar junto a la polea.

Bandas en "V" de propias especificaciones y de buena calidad deben ser usadas cuando se requieran. La propia tensión en las bandas en "V" es de suma importancia. Nunca ajuste las bandas en "V" más tirantes de lo necesario para transmitir la fuerza requerida, ni tan sueltas que se resbale la polea. Cualquiera de las dos condiciones causarán daño a la banda en "V".

Empalme de las Bandas de Cuero

Las bandas de cuero pueden empalmarse con tripa o tiras de cuero crudo, como se muestra en las Figs. 26 y 27.

Cuando se mide para determinar el largo de la banda, el ajuste de tensión debe estar en tal posición que las poleas escalonadas estén tan juntas como sea posible. Determinése el largo exacto de la banda midiendo cuidadosamente alrededor de las poleas escalonadas con una cinta de acero y entonces restando $\frac{5}{8}$ ". Esto dará a la banda suficiente tensión para propulsar el torno sin necesidad de hacer un ajuste inicial en el ajuste de la transmisión. Córtense las extremidades de la banda a escuadra y del largo requerido. Perforéense o barrérense agujeros de $\frac{1}{4}$ " en las extremidades de la banda como se muestra. Si se usa tripa redonda, háganse unas ranuras rectas en el lado de la polea, como se muestra en la sección transversal en la Fig. 26, para que la tripa esté pareja a la superficie de la banda y corra uniforme sobre las poleas.

Póngase la banda sobre la polea cónica, márquese el centro de la tripa y póngase el punto marcado en "A" según se muestra en la Fig. 27. Teniendo cuidado de no torcer la tripa, principiense una punta hacia "B" y enlácese esta mitad de la tripa en la dirección de las flechas y terminese en "K". Repítase con la otra mitad de la tripa, comenzando hacia "C" y terminando en "L". Amárense las puntas según se muestra y quémense con un tósforo para evitar que se desenlacen. En la Fig. 27 muestra 5 líneas de agujeros, pero el método es el mismo ya sean 3, 5, o 7 líneas. No se cruce el enlace en el lado de la polea.

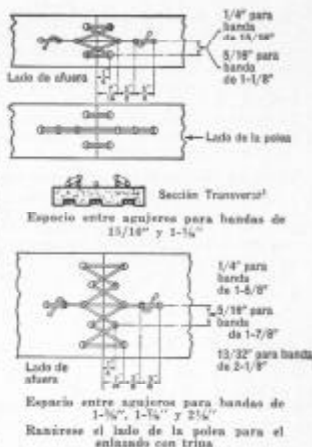


Fig. 26. Especificaciones para empalme enlazado para bandas

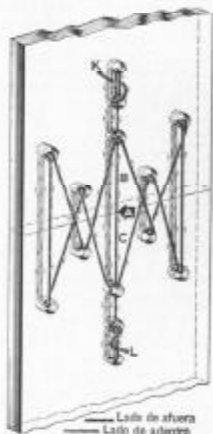


Fig. 27. Método de enlazar una banda de cuero

Grapas de Alambre para Bandas

Se venden muchas grapas de alambre laminado para bandas que pueden usarse para empalmarlas. Mídase para el largo de la banda según descrito anteriormente y entonces reste lo suficiente, antes de cortar, para permitir la instalación del pasador (Véase la Fig. 28). Las grapas de alambre para bandas no se deben usar en bandas que no estén completamente resguardadas o que tengan que cambiarse de una polea a otra en movimiento.

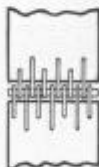


Fig. 28. Grapas de alambre para bandas

Empalme de Bandas con Pegamento

La banda sin fin empalmada con pegamento es preferida por muchos mecánicos porque, cuando bien hecha, es muy durable y correrá sobre las poleas más suavemente que un empalme con enlace o grapas de alambre. Debe usarse una buena clase de cemento para bandas a prueba de agua. Por experiencia se ha demostrado que un empalme hecho con un buen cemento a base de acetona es casi permanente y no es afectado por humedad y aceite.

Mídase para el largo de la banda, en la misma forma que para el empalme enlazado, entonces añádanse 5 pulgadas para la parte sobrepuesta que se va a pegar. Después que las extremidades de la banda se han cortado a escuadra, y al largo necesario, las 5 pulgadas que van a ser sobrepuestas en cada extremo se deben rebajar en forma de cuña como se muestra en la Fig. 29.

Úsease una raspa de bandas, un cepillo pequeño, o un cuchillo afilado para hacer un corte liso y uniforme. Prepárense dos bloques de madera blanda de una pulgada de grueso, un poco más anchos que la banda, y de seis pulgadas de largo.

Póngase la banda alrededor de las poleas cónicas y aplíquese el cemento de acuerdo con las instrucciones del manufacturero del mismo. Comprímase el empalme y póngase inmediatamente sobre uno de los pedruzcos de madera. Clávese la banda, a través del empalme, al bloque de madera con dos o tres clavos pequeños. Esto evitará que el empalme se deslice o se tuerza. Póngase el otro bloque de madera sobre el empalme y comprímase firmemente, usando prensas de tornillo según se muestra en la Fig. 29. Permítase que el cemento se endurezca completamente antes de quitar las prensas. Ráspese cualquier cemento superfluo de las superficies de la banda antes de usarla.

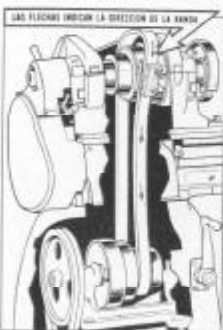


Fig. 29. Banda sin fin con empalme de pegamento

Tensión de la Banda en Transmisiones de Tornos

El mantenimiento de la propia tensión para las bandas de cuero planas y las bandas en "V" es de suma importancia. Las bandas que se permiten funcionar sueltas se resalarán y causarán pérdida total en la eficiencia de corte del torno, y los trabajos finos pueden ser arruinados debido a variaciones en las velocidades de corte. Las bandas que funcionan bajo demasiada tensión sobrecargan el torno y la transmisión. Esto causará pérdida de fuerza, desgaste excesivo de los cojinetes, altas temperaturas en el motor, y estirará las bandas hasta el extremo de que han de ser acortadas o reemplazadas. Inspección y ajuste ordinario de la tensión de la banda, de acuerdo con las instrucciones en los siguientes párrafos, mantendrá alta la eficiencia del torno y bajo el costo de reparaciones.

Bandas para Tornos con Transmisión Horizontal por Motor

El torno deberá estar parado antes de cambiar la banda en la polea cónica. Remuévase la tensión en la banda moviendo la palanca "C" hacia adelante, como se muestra en la Fig. 30, y entonces múdese la banda para cambiar las velocidades del husillo.

Para cambiar la tensión de la banda plana, ajústense las tuercas "A" con la palanca "C" en la posición trasera (o baja). Verifique la tensión empujando en el centro de la banda, a igual distancia de las poleas. La banda deberá ceder como una pulgada. Si la banda se desliza cuando está transmitiendo fuerza y la tensión está bien ajustada, es posible que esté impregnada de aceite y deberá lavarse con nafta o benzol. Si la banda parece seca y dura, un poco de aceite de pie de vaca la hará flexible.

Ajústese la tensión de la banda en "V" moviendo el motor en su base. Aflojense los cuatro tornillos en "B", Fig. 30.

Bandas para Tornos con Transmisión con Motor Debajo del Cubetal

La palanca para librar la tensión de la banda, "A" (Fig. 31), permite librar la tensión de la banda de la polea cónica para cambiar las velocidades del husillo. Véanse también los dibujos de las transmisiones con motor debajo del cubetal, páginas 8 y 9, Figs. 11, 12, 13 y 14.

El tornillo "C" ajusta la tensión de la banda plana de la polea cónica (véanse las Figs. 12 y 31). Este ajuste debe ser hecho con la palanca "A" en la posición de marcha. El torno de la Fig. 11 tiene una tuerca de ajuste para hacer este ajuste.

El tornillo "B" ajusta la tensión en las bandas en "V" del motor. Ajústense las tuercas sobre y bajo la plataforma en que se monta el motor (Figs. 13 y 31). Ajústese la tensión en la banda en "V" en el torno que se muestra en la Fig. 11, lo mismo como se muestra arriba en "Bandas para Tornos con Transmisión Horizontal por Motor".

Las bandas deben estar lo suficientemente tirantes para transmitir la fuerza requerida sin resbalar. Apretando la mano contra una banda propiamente ajustada cerca de la polea cónica deberá hacer ceder la banda como $\frac{1}{2}$ ". La banda en "V", en el centro, a igual distancia de las poleas, deberá ceder como 1". Las bandas pueden empujarse con nafta o benzol, y la banda curada con aceite de pata de vaca, como se menciona arriba en esta página.

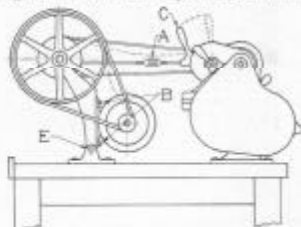


Fig. 30. Extremo de un torno de banco con transmisión horizontal por motor mostrando el ajuste de tensión de la banda

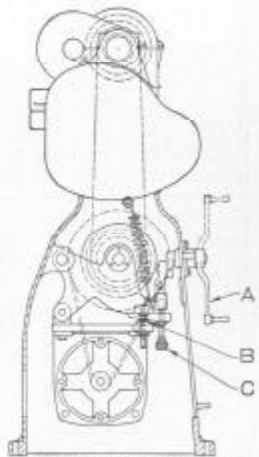


Fig. 31. Sección transversal de una transmisión de motor y banda sueltas, mostrando la banda plana y las en formas "V"

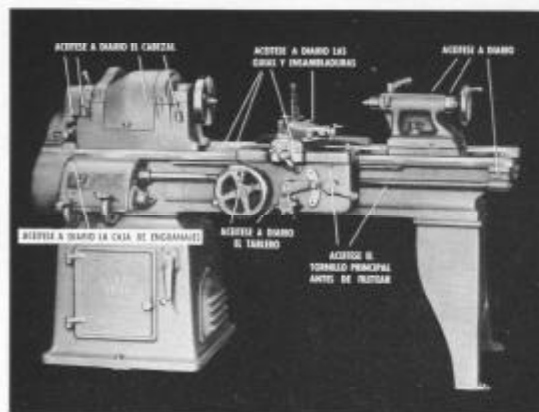


Fig. 32. Carta de lubricación del torno

Lubricación del Torno

Lubrique los todos los cojinetes de un torno nuevo antes de usarlo. Use aceites de alta calidad y propia viscosidad según se especifica en la placa metálica de lubricación en el torno. Durante la primera semana de uso el torno deberá aceitarse dos veces al día y después una vez al día. Nunca, aceite el torno mientras esté en movimiento y cerciórese que se está usando aceite para máquinas y no aceite para motores de automóviles.

El tener el torno bien lubricado tiene mucho que ver con la vida del torno y con la calidad del trabajo hecho en él. Siga las instrucciones en la placa de lubricación si desea mantener su torno en las mejores condiciones.

Acéitese siempre en el mismo orden de manera que no se omita ninguna acciteria. Si se hace así, pronto se adquirirá costumbre y el trabajo requerirá muy poco tiempo.

No se use exceso de aceite. Unas cuantas gotas en cada agujero son suficientes, y si se aplica más el exceso se saldrá de los cojinetes cayendo sobre el torno y haciendo necesario limpiarlo con más frecuencia.

Lubrique el motor y cojinetes de la transmisión según se especifica en las instrucciones suministradas con el torno. Esto es muy importante. No se permita la acumulación de polvo, virutas, ni desperdicio alrededor del motor para evitar que se sobrecaliente. Una elevación excesiva en la temperatura del motor causará daños a sus cojinetes y arrollamiento.

Una vez terminada la lubricación del torno, límpiese el exceso de aceite alrededor de los cojinetes con una tela limpia o con estopa. Consérvese el torno siempre limpio. No se permita la acumulación de aceite, tierra, virutas ni oxidación en alguna parte del torno.

Capítulo III

Manejo del Torno

Antes de echar a andar un torno nuevo, el operario debe estudiar con cuidado el funcionamiento de las varias partes y familiarizarse con el manejo de todas las palancas y botones de control.

Las partes principales del torno se muestran abajo en la Fig. 33. Familiarícese con el nombre de cada parte, porque en las páginas siguientes se hará referencia a dichas partes con frecuencia al darse información detallada en el manejo del torno.

No se haga funcionar el torno sino hasta que esté debidamente montado y nivelado, como se indicó en la página 15. También asegúrese de que todos los cojinetes hayan sido aceitados y que la tensión de la banda sea la correcta. Antes de hacer girar el torno con fuerza motriz, siempre tirese a mano la banda de la polea escalonada para asegurarse de que el torno se mueve libremente.

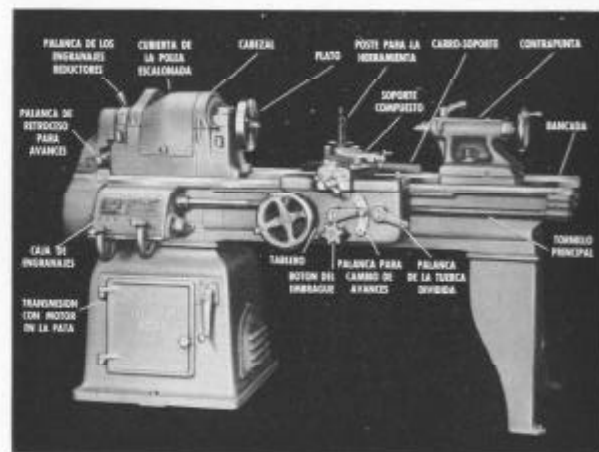


Fig. 33. Nombres de las partes principales del torno

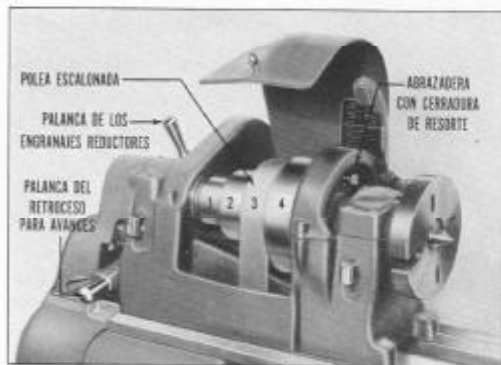


Fig. 34. Partes móviles del cabezal

Manejo del Cabezal

Las velocidades del husillo se cambian moviendo la banda de un escalón a otro de la polea escalonada y embragando o desembragando los engranajes reductores. Los escalones de la polea están numerados en la ilustración de arriba para corresponder con los números tabulados en la página 23, que muestran las velocidades normales del husillo para varios tamaños de tornos.

Transmisión sin Engranajes Reductores

Para disponer el cabezal del torno para transmisión directa sin engranajes reductores, empújese la palanca de los engranajes reductores lo más posible hacia atrás; después tirese hacia afuera y hacia arriba el pasador de la abrazadera con cerradura de resorte y hágase girar a mano lentamente la polea escalonada hasta que la abrazadera se deslice en posición y sujete la polea escalonada al husillo.

Transmisión por Engranajes Reductores

Para embragar los engranajes reductores para las velocidades bajas del husillo, tirese hacia afuera el pasador de la abrazadera y entonces empújese hacia abajo para desconectar del husillo la polea escalonada; después muévase hacia adelante la palanca de los engranajes reductores. Hágase girar a mano la polea escalonada para asegurarse de que los engranajes reductores están debidamente embragados. No se embraguen los engranajes reductores al estar girando el husillo del torno.

Abrazadera con Cerradura de Resorte, Tipo de Embolo

En algunos cabezales de torno se usa la abrazadera con cerradura de resorte, tipo de émbolo. Para la transmisión directa sin engranajes reductores en estos tornos, el pasador de la abrazadera se empuja hacia adentro, y para la transmisión por engranajes reductores se tira hacia afuera.

Palanca del Retroceso para Avances

La palanca del retroceso para avances en la extremidad izquierda del cabezal tiene tres posiciones: arriba, central y abajo. La posición central es neutra, y al estar en esta posición todos los avances mecánicos del carro están desconectados. Cuando la palanca está en las posiciones de arriba o de abajo, los avances estarán en movimiento.

Velocidades del Husillo de los Tornos

Las velocidades comunes del husillo para diversos tamaños de tornos South Bend se enumeran en las tabulaciones de abajo. Las columnas numeradas 1, 2, 3 y 4 representan las velocidades del husillo que corresponden a los números en los escalones de la polea en la Fig. 34, página 22. Por ejemplo, las velocidades indicadas en la Columna 1 se obtienen cuando la banda motriz se pone en el escalón marcado con el número 1 en la ilustración, Fig. 34.

Velocidades Comunes del Husillo de los Tornos South Bend en Revoluciones por Minuto

Tamaño del Torno	Velocidad del Arbol de Transmisión	Velocidades del Husillo sin Usar los Engranajes Reductores				Velocidades del Husillo Usando los Engranajes Reductores			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Banco de 9 Pulgadas 6 Velocidades	1725	680	392	235	...	130	78	50	...
Banco de 9 Pulgadas 12 Velocidades	1725	1270	750	446	...	250*	145*	85*	...
Banda en V de 9 Pulgadas 8 Velocidades	1725	692	410	244	...	134	81	50	...
Banda en V de 9 Pulgadas 16 Velocidades	1725	640	471	350	267	125	96	69	54
Banda en V de 9 Pulgadas 8 Velocidades	1725	1200	900	662	595	235*	179*	130*	108*
9 Pulgadas Y Ligero Diez Motor debajo del Cabezal	1725	640	490	362	272	130	93	70	54
Ligero Diez de Banco 12 Velocidades	1725	1363	780	460	...	267*	155*	90*	...
Ligero Diez de Banco 12 Velocidades	1725	715	410	240	...	135	78	50	...
Ligero Diez de Banco 12 Velocidades	1725	1435	844	502	...	276*	165*	96*	...
Ligero Diez de Banco 12 Velocidades	1725	706	415	244	...	137	80	48	...
Ligero Diez de Banco 12 Velocidades	1725	1365	1010	760	570	265*	194*	130*	112*
Ligero Diez de Banco 12 Velocidades	1725	670	495	370	285	130	95	75	53
10 Pulgadas 12 Velocidades	1725	1400	898	585	...	250*	160*	105*	...
10 Pulgadas 12 Velocidades	1725	740	470	304	...	130	80	55	...
12 Pulgadas 8 Velocidades	1760	940	628	418	270	135	90	60	40
14 1/2 Pulgadas 8 Velocidades	1760	875	545	350	215	130	80	50	30
16 Pulgadas 8 Velocidades	1760	980	610	390	240	125	80	50	30
16 Pulgadas 12 Velocidades	1760	945	590	300	...	118	70	32	...
16 Pulgadas 12 Velocidades	1760	869	475	278	150	...	60	30	...
16-24 Pulgadas 8 Velocidades	1760	470	280	175	105	60	35	22	13
16-24 Pulgadas 16 Velocidades	1760	900	590	340	203	116	70	45	30
16-24 Pulgadas 16 Velocidades	1760	850	455	274	170	104	60	34	23

* Cuando se usen velocidades altas de la contramarcha, los engranajes reductores no se deben usar.

Velocidades Altas del Husillo

Cuando el torno se trabaja a altas velocidades del husillo (más de 700 R.P.M.), se requiere más potencia que cuando el torno trabaja a velocidades normales. Los cojinetes del husillo deben ser bien lubricados y no estar muy apretados.

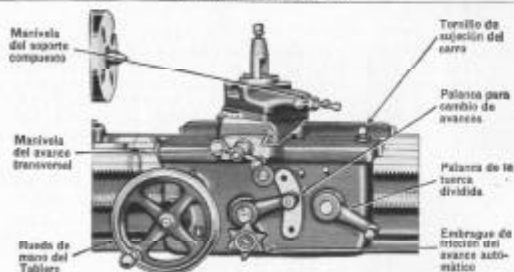


Fig. 35. Partes móviles del carro y del tablero

Operación del Carro y del Tablero

Las principales partes móviles del carro y del tablero se muestran en la Fig. 35 de arriba. La rueda de mano del tablero se gira para mover el carro a lo largo de la bancada del torno, y las manivelas del avance transversal y del soporte del compuesto se giran para mover el soporte de la herramienta hacia adentro y hacia afuera. El tornillo de sujeción del carro se usa para sujetar el carro a la bancada del torno. Este tornillo nunca deberá apretarse excepto para operaciones de corte o de refileado.



Fig. 35-A. Anillo micrométrico en el avance transversal

Anillos Micrométricos

Cada graduación en los anillos micrométricos en las manivelas del avance transversal y del descanso compuesto representa un movimiento de una milésima de pulgada del descanso compuesto. Los anillos graduados pueden hacerse indicar cero aflojando los tornillos de presión que los mantiene en posición.

Avances del Carro

El embrague de fricción del avance automático regula tanto el avance longitudinal automático como el transversal. Para conectar el embrague, gírese la estrella de éste hacia la derecha; y para desconectarlo, hacia la izquierda. El sentido del avance se gobierna por la posición de la palanca de retroceso en el cabezal. (Véase la página 22).

La palanca para cambio de avances tiene tres posiciones: "arriba" para avances longitudinales, "abajo" para avances transversales y el "central" para la posición neutral.

La palanca de la tuerca dividida se usa sólo para abrir roscas. La palanca de cambio de avances debe estar en la posición neutral antes de que la tuerca dividida pueda embragarse al tornillo principal.

Operación de la Contrapunta

La contrapunta puede fijarse en cualquier posición apretando la tuerca de fijación. Para fijar el husillo de la contrapunta, aprítese la palanca de sujeción.

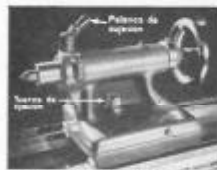


Fig. 34. Partes móviles de la contrapunta

Avances del Carro en Tornos con Engranajes de Cambio Rápido

Se ofrece una gran variedad de avances longitudinales y transversales en los tornos con cambio rápido de engranajes. Para obtener el avance que se desea, sólo es necesario arreglar las palancas de la caja de engranajes conforme a la placa índice mostrada en la Fig. 38. Las roscas por pulgada se indican en las figuras grandes de la placa índice abajo. Véase la página 74.

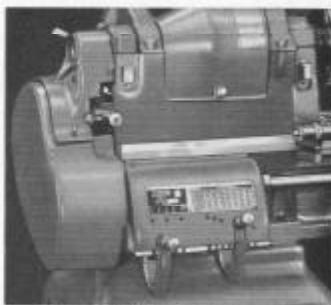


Fig. 37. Mecanismo de los engranajes de cambio rápido

MANUFACTURED BY		QUINN T. DENY LATHE WORKS		SOUTH BEND, IND. U.S.A.	
14 1/2 IN. SOUTH BEND PRECISION LATHE MODEL A		TORNOS DE 14 1/2 INCHES DE DIAMETRO			
MM	INCHES	1/16	1/8	1/4	1/2
40	A	1/16	1/8	1/4	1/2
50	B	1/16	1/8	1/4	1/2
60	C	1/16	1/8	1/4	1/2
70	D	1/16	1/8	1/4	1/2
80	E	1/16	1/8	1/4	1/2
90	F	1/16	1/8	1/4	1/2
100	G	1/16	1/8	1/4	1/2
110	H	1/16	1/8	1/4	1/2
120	I	1/16	1/8	1/4	1/2
130	J	1/16	1/8	1/4	1/2
140	K	1/16	1/8	1/4	1/2
150	L	1/16	1/8	1/4	1/2
160	M	1/16	1/8	1/4	1/2
170	N	1/16	1/8	1/4	1/2
180	O	1/16	1/8	1/4	1/2
190	P	1/16	1/8	1/4	1/2
200	Q	1/16	1/8	1/4	1/2
210	R	1/16	1/8	1/4	1/2
220	S	1/16	1/8	1/4	1/2
230	T	1/16	1/8	1/4	1/2
240	U	1/16	1/8	1/4	1/2
250	V	1/16	1/8	1/4	1/2
260	W	1/16	1/8	1/4	1/2
270	X	1/16	1/8	1/4	1/2
280	Y	1/16	1/8	1/4	1/2
290	Z	1/16	1/8	1/4	1/2
300	AA	1/16	1/8	1/4	1/2
310	AB	1/16	1/8	1/4	1/2
320	AC	1/16	1/8	1/4	1/2
330	AD	1/16	1/8	1/4	1/2
340	AE	1/16	1/8	1/4	1/2
350	AF	1/16	1/8	1/4	1/2
360	AG	1/16	1/8	1/4	1/2
370	AH	1/16	1/8	1/4	1/2
380	AI	1/16	1/8	1/4	1/2
390	AJ	1/16	1/8	1/4	1/2
400	AK	1/16	1/8	1/4	1/2
410	AL	1/16	1/8	1/4	1/2
420	AM	1/16	1/8	1/4	1/2
430	AN	1/16	1/8	1/4	1/2
440	AO	1/16	1/8	1/4	1/2
450	AP	1/16	1/8	1/4	1/2
460	AQ	1/16	1/8	1/4	1/2
470	AR	1/16	1/8	1/4	1/2
480	AS	1/16	1/8	1/4	1/2
490	AT	1/16	1/8	1/4	1/2
500	AU	1/16	1/8	1/4	1/2
510	AV	1/16	1/8	1/4	1/2
520	AW	1/16	1/8	1/4	1/2
530	AX	1/16	1/8	1/4	1/2
540	AY	1/16	1/8	1/4	1/2
550	AZ	1/16	1/8	1/4	1/2
560	BA	1/16	1/8	1/4	1/2
570	BB	1/16	1/8	1/4	1/2
580	BC	1/16	1/8	1/4	1/2
590	BD	1/16	1/8	1/4	1/2
600	BE	1/16	1/8	1/4	1/2
610	BF	1/16	1/8	1/4	1/2
620	BG	1/16	1/8	1/4	1/2
630	BH	1/16	1/8	1/4	1/2
640	BI	1/16	1/8	1/4	1/2
650	BJ	1/16	1/8	1/4	1/2
660	BK	1/16	1/8	1/4	1/2
670	BL	1/16	1/8	1/4	1/2
680	BM	1/16	1/8	1/4	1/2
690	BN	1/16	1/8	1/4	1/2
700	BO	1/16	1/8	1/4	1/2
710	BP	1/16	1/8	1/4	1/2
720	BQ	1/16	1/8	1/4	1/2
730	BR	1/16	1/8	1/4	1/2
740	BS	1/16	1/8	1/4	1/2
750	BT	1/16	1/8	1/4	1/2
760	BU	1/16	1/8	1/4	1/2
770	BV	1/16	1/8	1/4	1/2
780	BW	1/16	1/8	1/4	1/2
790	BX	1/16	1/8	1/4	1/2
800	BY	1/16	1/8	1/4	1/2
810	BZ	1/16	1/8	1/4	1/2
820	CA	1/16	1/8	1/4	1/2
830	CB	1/16	1/8	1/4	1/2
840	CC	1/16	1/8	1/4	1/2
850	CD	1/16	1/8	1/4	1/2
860	CE	1/16	1/8	1/4	1/2
870	CF	1/16	1/8	1/4	1/2
880	CG	1/16	1/8	1/4	1/2
890	CH	1/16	1/8	1/4	1/2
900	CI	1/16	1/8	1/4	1/2
910	CJ	1/16	1/8	1/4	1/2
920	CK	1/16	1/8	1/4	1/2
930	CL	1/16	1/8	1/4	1/2
940	CM	1/16	1/8	1/4	1/2
950	CN	1/16	1/8	1/4	1/2
960	CO	1/16	1/8	1/4	1/2
970	CP	1/16	1/8	1/4	1/2
980	CQ	1/16	1/8	1/4	1/2
990	CR	1/16	1/8	1/4	1/2
1000	CS	1/16	1/8	1/4	1/2
1010	CT	1/16	1/8	1/4	1/2
1020	CU	1/16	1/8	1/4	1/2
1030	CV	1/16	1/8	1/4	1/2
1040	CW	1/16	1/8	1/4	1/2
1050	CX	1/16	1/8	1/4	1/2
1060	CY	1/16	1/8	1/4	1/2
1070	CZ	1/16	1/8	1/4	1/2
1080	DA	1/16	1/8	1/4	1/2
1090	DB	1/16	1/8	1/4	1/2
1100	DC	1/16	1/8	1/4	1/2
1110	DD	1/16	1/8	1/4	1/2
1120	DE	1/16	1/8	1/4	1/2
1130	DF	1/16	1/8	1/4	1/2
1140	DG	1/16	1/8	1/4	1/2
1150	DH	1/16	1/8	1/4	1/2
1160	DI	1/16	1/8	1/4	1/2
1170	DJ	1/16	1/8	1/4	1/2
1180	DK	1/16	1/8	1/4	1/2
1190	DL	1/16	1/8	1/4	1/2
1200	DM	1/16	1/8	1/4	1/2
1210	DN	1/16	1/8	1/4	1/2
1220	DO	1/16	1/8	1/4	1/2
1230	DP	1/16	1/8	1/4	1/2
1240	DQ	1/16	1/8	1/4	1/2
1250	DR	1/16	1/8	1/4	1/2
1260	DS	1/16	1/8	1/4	1/2
1270	DT	1/16	1/8	1/4	1/2
1280	DU	1/16	1/8	1/4	1/2
1290	DV	1/16	1/8	1/4	1/2
1300	DW	1/16	1/8	1/4	1/2
1310	DX	1/16	1/8	1/4	1/2
1320	DY	1/16	1/8	1/4	1/2
1330	DZ	1/16	1/8	1/4	1/2
1340	EA	1/16	1/8	1/4	1/2
1350	EB	1/16	1/8	1/4	1/2
1360	EC	1/16	1/8	1/4	1/2
1370	ED	1/16	1/8	1/4	1/2
1380	EE	1/16	1/8	1/4	1/2
1390	EF	1/16	1/8	1/4	1/2
1400	EG	1/16	1/8	1/4	1/2
1410	EH	1/16	1/8	1/4	1/2
1420	EI	1/16	1/8	1/4	1/2
1430	EJ	1/16	1/8	1/4	1/2
1440	EK	1/16	1/8	1/4	1/2
1450	EL	1/16	1/8	1/4	1/2
1460	EM	1/16	1/8	1/4	1/2
1470	EN	1/16	1/8	1/4	1/2
1480	EO	1/16	1/8	1/4	1/2
1490	EP	1/16	1/8	1/4	1/2
1500	EQ	1/16	1/8	1/4	1/2
1510	ER	1/16	1/8	1/4	1/2
1520	ES	1/16	1/8	1/4	1/2
1530	ET	1/16	1/8	1/4	1/2
1540	EU	1/16	1/8	1/4	1/2
1550	EV	1/16	1/8	1/4	1/2
1560	EW	1/16	1/8	1/4	1/2
1570	EX	1/16	1/8	1/4	1/2
1580	EY	1/16	1/8	1/4	1/2
1590	EZ	1/16	1/8	1/4	1/2
1600	FA	1/16	1/8	1/4	1/2
1610	FB	1/16	1/8	1/4	1/2
1620	FC	1/16	1/8	1/4	1/2
1630	FD	1/16	1/8	1/4	1/2
1640	FE	1/16	1/8	1/4	1/2
1650	FF	1/16	1/8	1/4	1/2
1660	FG	1/16	1/8	1/4	1/2
1670	FH	1/16	1/8	1/4	1/2
1680	FI	1/16	1/8	1/4	1/2
1690	FJ	1/16	1/8	1/4	1/2
1700	FK	1/16	1/8	1/4	1/2
1710	FL	1/16	1/8	1/4	1/2
1720	FM	1/16	1/8	1/4	1/2
1730	FN	1/16	1/8	1/4	1/2
1740	FO	1/16	1/8	1/4	1/2
1750	FP	1/16	1/8	1/4	1/2
1760	FQ	1/16	1/8	1/4	1/2
1770	FR	1/16	1/8	1/4	1/2
1780	FS	1/16	1/8	1/4	1/2

Notas Sobre el Trabajo del Torno

Una mezcla de plomo rojo (minio) y de aceite de máquina es un buen lubricante para la punta del cabezal de un torno.

Un nivel de precisión que muestre un error de .0762 mm (.003 de pulgada) por pie debe usarse para nivelar el torno al instalarlo, pues un torno nivelado asegura precisión y exactitud en el trabajo.

Límpiese y acéitense las roscas antes de atornillar el mandril o el plato al husillo del torno.

Después de agusar una herramienta, asíéntese muy bien sobre piedra de aceite, y así durará más tiempo el filo.

Asegúrese siempre de que los conos del husillo estén limpios y libres de rebabas y de polvo antes de insertar las puntas del torno.

Si el plato o el mandril no caminan debidamente, revítese la espiga del husillo del torno y asimismo la cara del cubo del plato o mandril para ver si tienen tierra, basuras, rebabas, etc.

Al abrir roscas en acero, úsese un cepillito para poner aceite en la pieza antes de cada corte. Es preferible el aceite de manteca, pero un buen aceite de máquina o de corte podrá usarse.

Usense Bandas de Cuero Planas

Se recomiendan las bandas de cuero planas para usarse en la polea escalonada del torno.

Las bandas de cuero son mejores que las de lona o de caucho para usarse en las poleas escalonadas. Son más eficientes, duran más, tienen más elasticidad y dan mejor servicio.

Si una banda tiene tendencias a salirse de la polea, hay algo mal. Usualmente las poleas no están alineadas. Búsquese cuál es la causa y remédiese. No trate de retener la banda en la polea por medio de guías.

Notas Sobre Bandas y Poleas

Para determinar el largo aproximado de una banda, multiplíquese la semi-suma de los diámetros de las poleas por 3-1/7 y añádase dos veces la distancia entre los centros de las poleas.

El lado liso de la banda siempre debe correr junto a la polea.

Consérvense limpias y secas las bandas. No permita la acumulación de humedad, aceite de máquina o tierra.

Las poleas deben ser como un 10% más anchas que las bandas.

Las poleas motrices para bandas de cambio deben tener superficies planas; todas las demás deberán ser combadas.

Para las poleas escalonadas o de pestaña, las bandas de dos capas son mejores que las sencillas.

No se cambie a mano una banda en movimiento; úsese un palo o cambiador de banda.

Nunca ponga una banda sobre una polea que esté girando rápidamente.

Una banda puede correr irregularmente si las extremidades no están cortadas a escuadra antes de enlazarse o si se enlazó mal.

No se corran las bandas muy tirantes, ni con el lado áspero junto a la polea.

Capítulo IV

Las Herramientas del Torno y Su Aplicación

Para trabajar en metal con precisión y eficiencia, es necesario tener el tipo correcto de herramientas para torne bien afiladas y fuertes, aguçadas para la clase particular de metal que se trabaje y colocadas a la altura correcta.

Las cuchillas cortadoras para altas velocidades montadas en portaherramientas de acero forjado, como se muestra en las Figs. 40, 46, 48 y 50, son el tipo más común de herramientas para torno.

Las herramientas para taladrar, cortar, filetear y moletear son necesarias para varias clases de trabajo que no pueden hacerse fácilmente con las herramientas ordinarias.



Fig. 40. Portaherramienta con cuchilla



Fig. 41. Cuchilla no afilada



Fig. 42. Cuchilla después de ser afilada



Fig. 43. Herramienta para torneado interior



Fig. 44. Juego de cuchillas afiladas



Fig. 45. Cuchilla para cortar



Fig. 46. Portaherramienta de espiga recta



Fig. 47. Herramienta para filetear



Fig. 48. Portaherramienta para torneado en la izquierda



Fig. 49. Herramienta para moletear



Fig. 50. Portaherramienta para torneado en la derecha

Altura Correcta del Filo de la Herramienta

Para torneado cilíndrico ordinario, el filo de la cuchilla deberá estar a unos 5' arriba del centro, o 1.2 mm (3/64 de pulgada) por pulgada de diámetro de la pieza que se trabaja, como se muestra en la Fig. 51 a la derecha. La posición de la cuchilla deberá de tomarse en consideración al agusarle sus varios ángulos, puesto que la altura de ella determina el espacio libre necesario al frente para que la herramienta corte con libertad.

El filo de la herramienta deberá colocarse exactamente en el centro, como se muestra en la Fig. 52, para todos los tipos de torneado cónico, para taladrar y para abrir roscas, también para tornear latón, cobre y otros metales tenaces,



Fig. 51. Filo de la cuchilla arrojado del centro



Fig. 52. Filo de la cuchilla exactamente en el centro

El Ángulo de la Herramienta Varía

El ángulo que hace el filo de la cuchilla en la cuchilla misma se llama ángulo de la herramienta o ángulo del filo y varía con la textura del trabajo que haya de hacerse. Por ejemplo, al tornear acero blando deberá usarse un ángulo bastante



Fig. 53. Ángulo de la herramienta para trabajar acero

agudo, pero para trabajar en acero endurecido o en hierro fundido el filo deberá ser menos delgado y por lo tanto el ángulo menos agudo.

Se ha encontrado que un ángulo de la herramienta de 61° es el más eficiente para trabajar acero blando. Este es el ángulo de la cuchilla mostrada en la Fig. 53. Para trabajar hierro fundido ordinario, el ángulo de la herramienta debe ser aproximadamente de 71°, como se muestra en la Fig. 54. Sin embargo, para trabajar hierro templado o hierro vaciado muy duro, el ángulo de la herramienta podrá ser hasta de 85°.

Plantilla para Afilar Cuchillas

Una plantilla para afilar cuchillas, mostrada en las Figs. 54-A, B y C, ayuda para obtener los propios ángulos en las cuchillas.



Fig. 54-A. Verificando el espacio libre lateral



Fig. 54-B. Verificando el espacio libre frontal



Fig. 54-C. Verificando el ángulo de la cuchilla

Rebajado y Afilado de las Herramientas

El ángulo de la cuchilla con la parte de abajo del porta-herramientas debe tomarse en consideración al afilar y rebajar las cuchillas.

El espacio libre lateral (Fig. 55) es para permitir que el filo de la herramienta avance libremente sin que el talón de la herramienta frote contra la pieza en trabajo.

El espacio libre al frente (Fig. 56) es para permitir que el filo corte libremente al penetrar en la pieza que se trabaja.

Demasiado espacio libre debilitará el filo de manera que se romperá; pero un espacio libre insuficiente impedirá que la herramienta corte.

La inclinación lateral así como hacia atrás (Figs. 55 y 56) también facilita el libre corte. Para hierro fundido, bronce y acero endurecidos, se necesita muy poca inclinación lateral o hacia atrás. (Véase la página 28.)

El ángulo del filo (Fig. 55) puede variar desde 60° para acero blando hasta casi 90° para hierro fundido, acero endurecido, bronce, etc.

Las Figs. 57 a 61, inclusive, muestran los varios pasos para rebajar y afilar una cuchilla para trabajos ordinarios. El asentar el filo (Fig. 62) mejorará la calidad del acabado y alargará la vida de la herramienta.

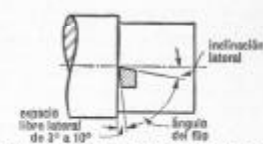


Fig. 55. Ángulo correcto del espacio libre y de la inclinación lateral de la cuchilla

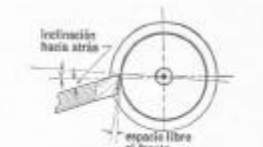


Fig. 56. Ángulo correcto del espacio libre al frente y de la inclinación hacia atrás de la cuchilla

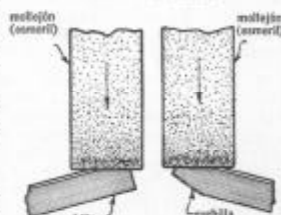


Fig. 57. Afilando el lado izquierdo de la cuchilla. Fig. 58. Afilando el lado derecho de la cuchilla.

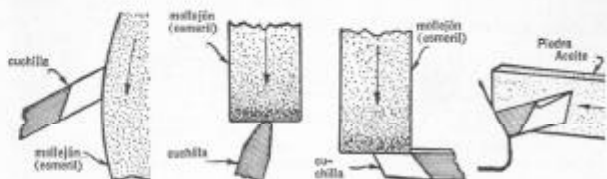


Fig. 59. Afilando la parte del frente de la cuchilla. Fig. 60. Redondeando la extremidad de la cuchilla. Fig. 61. Rebajando la parte de atrás lateral y de atrás. Fig. 62. Asentando el filo de la cuchilla en piedra con aceite.

Cuchilla para Desbastar

Las Figs. 63 y 64 muestran una herramienta excelente para tornearse por medio de cortes profundos y reducir el diámetro de un árbol de acero al tamaño aproximado que se desee. Esta herramienta corta con facilidad pero no produce un acabado muy liso. Al usar este tipo de herramienta, aconsejamos dejar suficiente metal para hacer el corte final con la cuchilla de punta redonda que se muestra al pie de la página.

Rebájese la herramienta hasta darle la forma mostrada en la Fig. 64, y véanse las Figs. 55 y 56 en la página 29 para informes relativos a los rebajes necesarios para espacio libre al frente, lateral, etc.

El filo de la herramienta es derecho y únicamente la punta está ligeramente redondeada. Un radio muy pequeño en la punta (aproximadamente 1/64 de pulgada) impedirá que dicha punta se rompa, pero no perjudicará la cualidad de la herramienta para cortar libremente.

El ángulo de la herramienta, o ángulo incluido, entre los lados que forman el filo de esta herramienta deberá ser aproximadamente de 61° para acero de máquina ordinario. Si tiene que trabajarse una liga de mayor dureza o acero de herramienta, dicho ángulo puede ser aumentado, y si se trabaja en acero Bessemer para tornillos el ángulo puede ser un poco menor de 61°.

Aténtese el filo de la herramienta con una piedra con aceite. Esto alargará la vida de la herramienta y cortará mejor.

Cuchilla para Tornecado Fino

Las Figs. 65 y 66 ilustran la cuchilla de punta redonda para hacer los cortes finales. La herramienta es muy parecida en forma a la cuchilla más puntiaguda para tornearse mostrada arriba, siendo la única diferencia que la punta de la herramienta es redonda. (Aproximadamente 8 mm. (1/32 de pulgada) a 1.6 mm. (1/16 de pulgada) de radio.)

Esta cuchilla producirá un acabado muy liso siempre que, después de rebajada, se asiente bien el filo en una piedra con aceite y que se use un avance automático del carro muy fino.

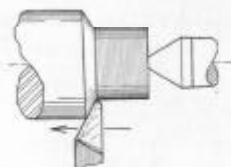


Fig. 63. Aplicación de la cuchilla para tornearse



Fig. 64. Detalle de la cuchilla para tornearse

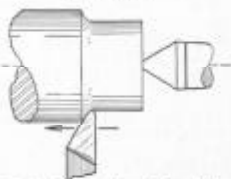


Fig. 65. Aplicación de la cuchilla para el acabado



Fig. 66. Detalle de la cuchilla para el acabado

Cuchilla de Punta Redonda

La cuchilla de punta redonda para tornearse mostrada abajo se rebaja plana en la parte de arriba para que pueda ser avanzada en cualquier dirección, como se indica con las flechas en la Fig. 67. Esta es una herramienta muy conveniente para reducir el diámetro de un árbol en su centro. La forma de esta cuchilla se muestra en la Fig. 68 y el ángulo correcto para los espacios libres lateral y del frente puede obtenerse viendo las Figs. 55 y 56, página 29.

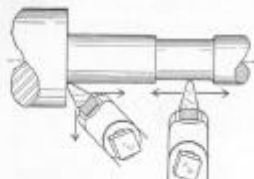


Fig. 67. Aplicación de la cuchilla de punta redonda



Fig. 68. Detalle de la cuchilla de punta redonda

Cuchilla para Tornear en la Derecha

La herramienta para tornearse en la derecha mostrada abajo es del tipo más común usado para toda clase de torneado. Esta herramienta se usa para tornearse de la derecha a la izquierda, como se indica con la flecha en la Fig. 69. La forma de esta cuchilla es la mostrada en la Fig. 70. Véase la página 29 para los ángulos correctos de espacio libre.



Fig. 69. Aplicación de la cuchilla para tornearse en la derecha



Fig. 70. Detalle de la cuchilla para tornearse en la derecha

Cuchilla para Tornear en la Izquierda

La herramienta para tornearse en la izquierda ilustrada en las Figs. 71 y 72 es justamente lo opuesto a la anterior para tornearse en la derecha mostrada en las Figs. 69 y 70. Esta herramienta está diseñada para tornearse de la izquierda a la derecha.

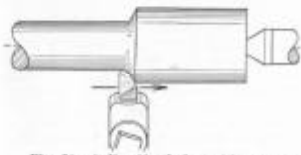


Fig. 71. Aplicación de la cuchilla para tornearse en la izquierda

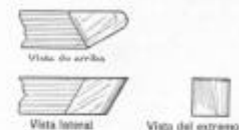


Fig. 72. Detalle de la cuchilla para tornearse en la izquierda

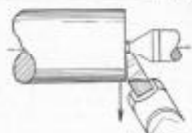


Fig. 73. Aplicación de la cuchilla de refrentar para el lado derecho



Fig. 75. Aplicación de la cuchilla de refrentar para el lado izquierdo



Fig. 77. Aplicación de la cuchilla para filetear



Fig. 74. Detalle de la cuchilla de refrentar para el lado derecho



Fig. 76. Detalle de la cuchilla de refrentar para el lado izquierdo



Fig. 78. Detalle de la cuchilla para filetear

Cuchilla de Refrentar para el Lado Derecho

La cuchilla de refrentar para el lado derecho sirve para el acabado de las extremidades de árboles y para trabajar en el lado derecho de una saliente. Esta herramienta debe avanzarse hacia afuera del centro a la circunferencia, como se indica por la flecha en la Fig. 73. La punta de esta herramienta es aguda y rebajada a un ángulo de 58° para prevenir interferencia con la punta de la contrapunta. Al usar esta cuchilla hay que cuidar de no golpear el extremo de la herramienta contra la punta del torno, porque esto rompería la punta de la cuchilla. Véase la página 29 para ángulos correctos de espacio libre lateral y al frente.

Cuchilla de Refrentar para el Lado Izquierdo

La herramienta para refrentar el lado izquierdo mostrada en las Figs. 75 y 76 es justamente lo opuesto a la anterior para refrentar el lado derecho mostrada en las Figs. 73 y 74. Como su nombre lo indica, se usa para el acabado del lado izquierdo de las piezas, como se muestra en la Fig. 75.

Cuchilla Para Filetear

Las Figs. 77 y 78 muestran el tipo común de cuchilla para hacer roscas United States o American National Form (de los Estados Unidos o Forma Nacional Americana). La cuchilla para abrir roscas se rebaja generalmente plana en la parte de arriba, como se muestra en la Fig. 77, y su punta deberá rebajarse para incluir entre sus caras un ángulo de 60°, como se muestra en la Fig. 78. El rebajado y la colocación cuidadosa de esta cuchilla darán como resultado roscas perfectamente formadas. Al hacer uso de este tipo de cuchilla para abrir roscas en acero, téngase siempre la pieza cubierta con aceite de manteca para obtener hilos bien lisos. Se puede usar aceite de máquina si no se consigue el de manteca.



Fig. 79. Aplicación de la herramienta para torneear latón

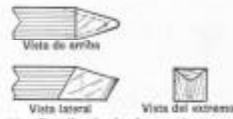


Fig. 80. Detalle de la herramienta para torneear latón

Herramienta para Torneear Latón

La herramienta para torneear latón mostrada arriba es semejante a la de punta redonda ilustrada en las Figs. 67 y 68 excepto que la punta se rebaja en forma plana de manera que no haya inclinación lateral ni de atrás. Esto es para impedir que la herramienta se encaje en la pieza y dé brinco.



Fig. 81. Aplicación de la herramienta para cortar



Fig. 82. Detalle de la herramienta para cortar

Herramienta para Cortar

La herramienta para cortar deberá colocarse exactamente en el centro, como se muestra en la Fig. 81. Este tipo de herramienta puede agusarse rebajando la extremidad de la hoja cortadora a un ángulo de 5° como se muestra en la Fig. 82. Los lados de la hoja tienen suficiente declive para suministrar espacio libre lateral, por lo tanto no necesitan rebajarse. Al cortar acero, téngase siempre la pieza cubierta con aceite. No se necesita el aceite al cortar hierro fundido.



Fig. 84. Aplicación de la herramienta para taladrar

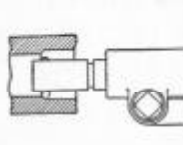


Fig. 85. Detalle de la herramienta para taladrar

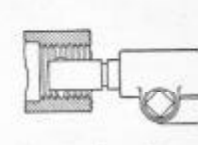


Fig. 86. Herramienta para roscas interiores

Herramientas para Taladrar y para Roscas Interiores

La herramienta para taladrar se rebaja exactamente lo mismo que la de torneear a la izquierda mostrada en las Figs. 71 y 72, página 31, con la única diferencia de que el espacio libre al frente de la herramienta para taladrar deberá rebajarse a un ángulo un poco más grande de manera que el talón de la herramienta no frote en el agujero de la pieza en trabajo. La herramienta para roscas interiores se rebaja lo mismo que la herramienta para filetear mostrada en las Figs. 77 y 78, de la página 32, excepto que el espacio libre al frente deberá aumentarse por la misma razón que en la herramienta para taladrar.

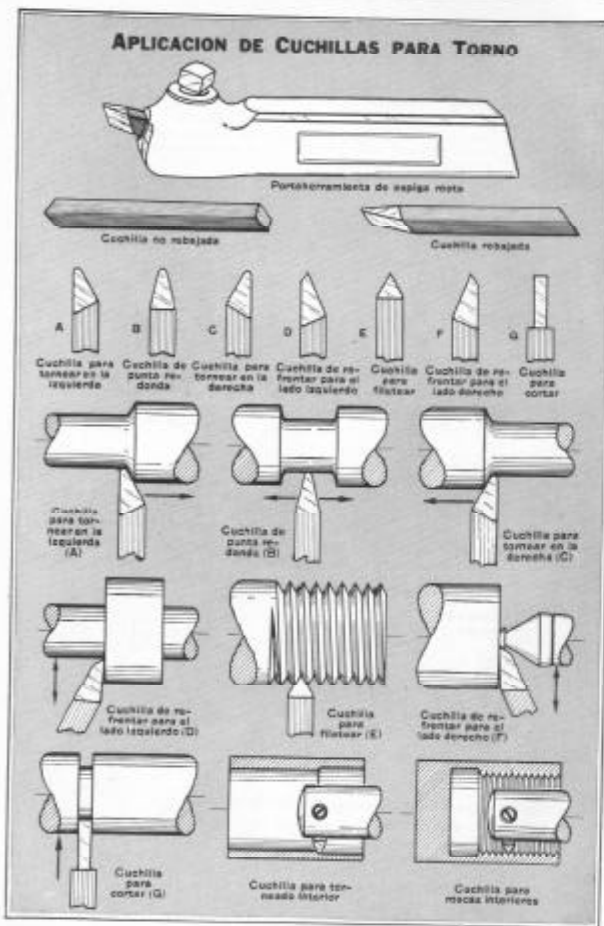


Fig. 86. Nueve de las formas más populares de cuchillas para torner y su aplicación.

Cuchillas "Stellite"

Las cuchillas "Stellite" resisten velocidades de corte más altas que las cuchillas de acero para altas velocidades. Estas cuchillas se usan también para trabajar acero duro, hierro fundido, bronce, etc.

La liga "Stellite" no es magnética y es más dura que el acero común para altas velocidades. Resiste velocidades de corte muy altas y no pierde su temple aún cuando se caliente al rojo por la fricción generada al hacer los cortes.

La liga "Stellite" es más quebradiza que el acero para altas velocidades, y por esta razón deberá tener un espacio libre suficiente para permitir que la cuchilla corte con libertad, puesto que el filo debe tener suficiente respaldo para prevenir tanto melladuras como roturas.

Cuchillas de Tungsteno Carburado

Las cuchillas con calzas de tungsteno carburado se usan para trabajos de manufactura donde se desean las velocidades máximas de corte y son muy eficientes para trabajar hierro fundido, hierro fundido de aleación, cobre, latón, bronce, aluminio, metal blanco y materiales abrasivos sin metal como fibra, gaocho duro y materias plásticas. Las velocidades de corte pueden variar de 110 a 650 pies de superficie por minuto, dependiendo en la profundidad del corte y el avance.

Las cuchillas entreadas con tungsteno carburado deben rebajarse en mollejos especiales, puesto que son tan duras que no pueden rebajarse satisfactoriamente en los ordinarios. El filo debe estar muy bien soportado para evitar que se desmenude y debe tener sólo el espacio libre necesario para cortar con libertad.

Cuchillas de Tantalio Carburado

Tantalio carburado es un término que se aplica a una mezcla de tungsteno carburado y tantalio carburado. Las cuchillas con calzas de tantalio carburado son similares a las cuchillas de tungsteno carburado, pero se usan por lo general para cortar acero.

Cuchillas de Titanio Carburado

Titanio carburado es un término que se aplica a una mezcla de tungsteno carburado y titanio carburado. El uso de titanio carburado es el mismo que el de tantalio carburado.



Fig. 87. Cuchilla "Stellite"



Fig. 88. Cuchilla con calza de tungsteno carburado montada en un poste para herramientas con lado abierto para apurte rígido



Fig. 88-A. Torneando un árbol de acero a alta velocidad con cuchilla con calza de tantalio carburado

Cuchillas para Cortar Materiales sin Hierro

La facilidad de trabajar materiales sin hierro tales como cobre, bronce, aluminio y materias plásticas varía grandemente y tales materiales por lo regular requieren cuchillas con afilado especial. Las velocidades de corte varían también grandemente y tienen un gran efecto en la vida de la herramienta y el acabado de la superficie. La lista al fin de la página sugiere las velocidades de corte y los ángulos de las herramientas para torneer los materiales sin hierro más comunes.

Trabajando Metales Blandos

Aluminio, aleaciones de magnesio y otros metales comparativamente blandos requieren cuchillas bien afiladas con más espacio libre, inclinación frontal, e inclinación lateral que los materiales más duros. Para aumentar la inclinación trasera, el filo de la cuchilla se pone a veces más alto que el centro, o punta, del torno. Esto, desde luego, no puede hacerse cuando se está haciendo un torneado cónico o cuando se está rectificando, y es necesario hacer ajustes frecuentes cuando el diámetro del trabajo varía.

Cuando se están trabajando metales tenaces tales como cobre puro la cuchilla debe ser amolada con un filo bien agudo para evitar rasgar el trabajo y producir un acabado tosco. Cortes leves con avances medios con una cuchilla de punta redondeada teniendo un radio de $1/32''$ a $1/16''$ producen por lo general los mejores resultados.

Trabajando Materiales Plásticos

Debido a la gran variedad de materias plásticas, al revisar las cuchillas se encuentran muchos problemas que requieren pensamiento e ingeniería. Materias plásticas moldeadas a calor por lo general tienen una carga de materias abrasivas que embotan el filo con facilidad a no ser que esté bien soportado por espacios libres pequeños. Sin embargo, otras materias plásticas pueden requerir espacios libres grandísimos para evitar que la cuchilla arrastre. Materias plásticas laminadas y fibra vulcanizada deben ser trabajadas a velocidades altas, debido a que el filo de la cuchilla se embotará rápidamente a las velocidades bajas.

VELOCIDADES DE CORTE Y ANGULOS DE LAS HERRAMIENTAS PARA MATERIALES SIN HIERRO

Véase las Figs. 55 y 56, página 29, para diagramas de los ángulos de las herramientas

Materia	Velocidad de corte p.p.m.	Espacio libre frontal Grados	Espacio libre Lateral Grados	Inclinación trasera Grados	Inclinación lateral Grados
Aluminio*	300-400	7	8	30	20
Latón empuñado	300-700	6	7	0	0
Bronce—corte rápido	300-700	6	5	0	14
Bronce—fácil de trabajar	150-300	10	8	7	7
Bronce—duro	75-150	12	15	15	25
Cobre puro	75-150	7	7	10	25
Moldeo en matriz	225-350	7	7	8	10
Aleaciones de magnesio	275-400	8	8	6	4
Metal Monel	50-170	6	6	7	12
Plásticas—Resina fundida	200-600	10	12	30	25
Plásticas—Moldadas al frío	200-600	10	10	0	0
Plásticas—Moldadas calor	200-600	6	6	10	20
Laminadas	200-600	8	8	30	30
Acero inoxidable	50-150	8	8	9	0
Madera	400-800	20	20	30	30

*Se usa herramienta para latón

Estos ángulos son los sugeridos para comenzar en trabajos generales. Ángulos un poco mayores o menores puede que sean más eficientes, dependiendo en la textura de la materia y el tipo de cuchilla que se use.

Capítulo V

Como Tomar Medidas Exactas

La habilidad para tomar medidas exactas puede adquirirse sólo con la práctica y la experiencia. Las medidas cuidadosas y exactas son esenciales para los trabajos de maquinaria. Todas las medidas deben tomarse con una regla de acero cuidadosamente graduada o con un micrómetro. Nunca se usen reglas de acero corrientes ni reglas de madera, puesto que la probabilidad es que sean inexactas y echen a perder el trabajo.

Un mecánico con experiencia puede tomar medidas con regla de acero y compás calibrador con exactitud sorprendente. Esto se logra con el desarrollo de un sentido especial "calibrador" y ajustando el compás con cuidado de manera que sus puntas marquen la medida exacta de la regla graduada.

Ajuste del Compás para Exteriores

Un buen método para ajustar un compás para exteriores a una escala de acero se muestra en la Fig. 96.

La escala se sostiene en la mano izquierda y el compás en la derecha. Una punta del compás se coloca contra el extremo de la escala sosteniéndola con el índice de la mano izquierda mientras se hace el ajuste con el pulgar y el índice de la derecha.



Fig. 96. Ajuste del compás para exteriores

Medidas en Compás para Exteriores

La aplicación apropiada del compás para exteriores al medir el diámetro de un cilindro o de un árbol se muestra en la Fig. 97. El compás se sostiene exactamente a ángulo recto con la línea del centro de la pieza por medir y se empuja con suavidad hacia atrás y hacia adelante a través del diámetro de la pieza que se mide. Al estar propiamente ajustado, el compás deberá pasar fácilmente sobre el árbol o pieza medida con esfuerzo equivalente a su propio peso. Nunca deberá forzarse un compás porque esto lo flexionará y la medida no será precisa.

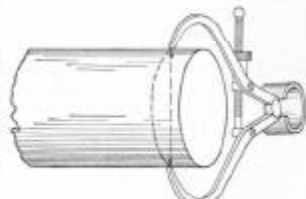


Fig. 97. Medida con un compás para exteriores

Ajuste del Compás para Interiores

Para ajustar un compás de pátas a una medida dada, colóquese el extremo de la escala sobre una superficie plana y una pata del compás en la extremidad y orilla de la escala. Manténgase la escala a escuadra sobre la superficie plana. Ajustese la pata libre del compás a la dimensión requerida.

Medidas de Diámetros Interiores

Para medir diámetros interiores colóquese el compás en el agujero tal como se muestra con la línea puntuada (Fig. 99) y levántese la mano poco a poco. Ajústese el compás hasta que se deslice fácilmente dentro del agujero al empujarlo ligeramente. Téngase cuidado de mantener el compás a escuadra a través del diámetro del agujero.

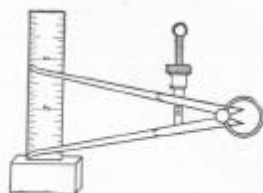


Fig. 99. Ajuste del compás para interiores

Transferencia de Medidas

Para transferir medidas de un compás para exteriores a uno para interiores o vice versa, una pata del compás para interiores se coloca sobre una pata del compás para exteriores, como se muestra en la Fig. 100. Usando este punto de contacto como pivote, móvase el compás para interiores a lo largo de la línea de puntos mostrada en la ilustración y ajústese con el tornillo hasta sentir que la medida está perfectamente bien. Inviértase el procedimiento para transferir de un compás para interiores a uno para exteriores.

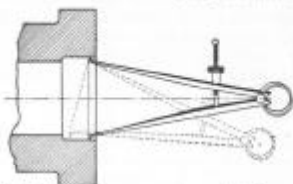


Fig. 100. Medida con compás para interiores

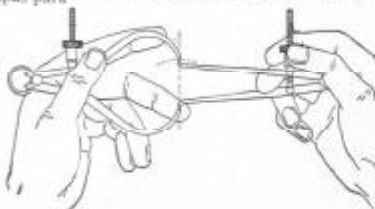


Fig. 101. Transferencia de una medida de un compás para exteriores a uno para interiores

Compás Hermafrodita

El compás hermafrodita mostrado en la Fig. 101 se ajusta de un extremo de la escala graduada en la misma forma que el compás para exteriores.

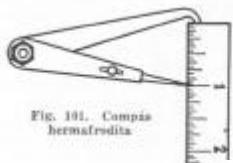


Fig. 101. Compás hermafrodita

Sentido Calibrador

La exactitud de todas las medidas por contacto depende del tacto o sentido calibrador. No deberá sostenerse el compás con las manos apretadas sino que deberá sostenerse delicada y ligeramente con las puntas de los dedos. Si el compás se aprieta con las manos el sentido del tacto desaparece o se pierde en gran parte.

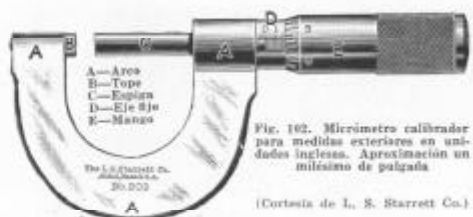


Fig. 102. Micrómetro calibrador para medidas exteriores en unidades inglesas. Aproximación un milésimo de pulgada

(Cortesía de L. S. Starrett Co.)

Como Leer el Micrómetro (Unidades Inglesas)

Cada graduación en el eje fijo "D" del micrómetro representa una vuelta de la espiga o .025 de pulgada. Cada cuarta graduación está numerada y los números representan décimos de pulgada, puesto que $4 \times .025$ de pulgada = .100 de pulgada o en fracción 1/10 de pulgada.

El mango "E" tiene veinticinco graduaciones y cada una representa un milésimo de pulgada. Cada cinco graduaciones están numeradas de 5 a 25.

La lectura del micrómetro es la suma de las lecturas del eje fijo y del mango. Por ejemplo, hay siete graduaciones visibles en el eje fijo en la ilustración de arriba. Puesto que cada graduación representa .025 de pulgada, la lectura del eje fijo es $7 \times .025$ de pulgada o .175 de pulgada. A este número debe agregarse la lectura del mango que es .003 de pulgada. La lectura correcta es la suma de estos dos números o sea .175 de pulgada más .003 de pulgada = .178 de pulgada. Por lo tanto, este micrómetro está ajustado para un diámetro de .178 de pulgada.

Micrómetro Métrico

Los micrómetros para medir en el sistema métrico están graduados para dar lecturas en centésimos de milímetro, como se muestra abajo en la Fig. 103. Por cada revolución completa la espiga se mueve 1/2 mm o .5 de mm, y dos revoluciones completas se requieren para 1 mm. Cada una de las graduaciones superiores del eje fijo representa 1 mm (dos revoluciones de la espiga) y cada cinco graduaciones están numeradas 0, 5, 10, 15, etc. La escala inferior subdivide cada milímetro en dos partes.

El extremo biselado del mango está dividido en 50 partes, y cada una representa .01 mm.

La lectura del micrómetro es la suma de las lecturas del eje fijo y del mango. Por ejemplo, en la Fig. 103 se ven tres divisiones de milímetro y una de 1/2 mm. La lectura del mango es .36 mm. Por lo tanto, la lectura es 3.00 mm más .30 mm más .36 mm = 3.66 mm.

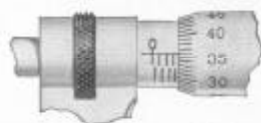


Fig. 103. Micrómetro métrico (Cortesía de Brown & Sharp Mfg. Co.)



Fig. 104. Prueba del husillo del cabezal con barra patrón e indicador

La Precisión de un Torno para Filetear

Al fabricar los tornos para filetear con engranajes reductores, se le da la más cuidadosa atención a la precisión. Unas pocas pruebas de precisión se muestran abajo. La ilustración de arriba muestra el método para comprobar si la cantidad del husillo del cabezal de un torno es la verdadera y si el eje del husillo está paralelo a las guías del torno.

La barra patrón para pruebas es de acero y puede tener de 25.4 cm a 30.48 cm (10 a 12 pulgadas) de largo, según el tamaño del torno. Dicha barra es cuidadosamente acabada y rebajada tanto en el vástago cónico como en los dos diámetros más grandes en donde se hacen las lecturas de los indicadores, como se muestra abajo. Un indicador de carátula para pruebas usado con esta barra se muestra arriba, pudiendo marcar un error de un diez milésimo de pulgada.

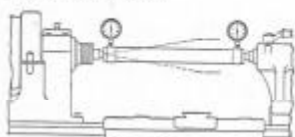


Fig. 105. Prueba del alineamiento de los husillos de la contrapunta y del cabezal



Fig. 106. Prueba de conexividad del plato con indicador de carátula

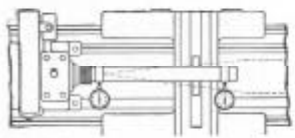


Fig. 107. Prueba del alineamiento del husillo del cabezal con las guías de la base

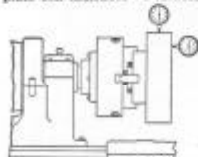


Fig. 108. Prueba de precisión de las mordazas, en el diámetro y cara del mandril



Fig. 109. Laboratorio de prueba y sección de investigación

Laboratorio de Pruebas e Investigaciones

En un laboratorio de investigación bien equipado en la factoría de los tornos South Bend se prueban ideas nuevas, materiales nuevos y métodos nuevos. Aquí se inspeccionan constantemente los instrumentos de medir y las herramientas para mantener precisión uniforme en los tornos South Bend.

El equipo de este laboratorio incluye calibradores de precisión exactos a cinco millonésimas de pulgada, un comparador óptico para comprobar la forma y paso de filetes de tornillos, un profilómetro para medir la línea de acabado en superficies, comprobadores de dureza para cerciorarse que las superficies de acero sujetas a procedimientos térmicos tienen exactamente la dureza deseada, equipo de precisión para comprobar pasos de filete con exactitud de .00005" en 30", una máquina para balanceo dinámico, y muchos más instrumentos, calibradores y herramientas de precisión.

Los tornos construidos hoy son muy superiores a los de hace un cuarto de siglo. La investigación en procesos metalúrgicos ha producido hierros y aceros que tienen mayor resistencia y durabilidad. Mejores equipos y métodos de medir hacen posible mayor precisión en el acabado y colocación de las partes de las máquinas. El desarrollo del procedimiento de "superfinishing" ha resultado en superficies de fricción más perfectas.

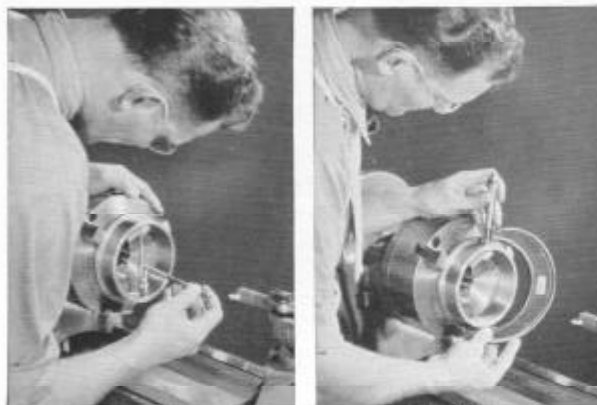
Desde el 1° de noviembre de 1906 la South Bend Lathe Works ha estado desarrollando métodos y equipo para la manufactura de tornos de precisión. Años de investigación cuidadosa han resultado en un mejoramiento continuo en los tornos South Bend que les ha merecido un puesto envidiable en la industria. Hoy, son mejores en todo respecto.



Fig. 110. Un comparador óptico



Fig. 110-A. Comprobando la exactitud de un tornillo principal



Tipo Interior

Fig. 111. Usando el micrómetro para medir trabajos en el torno

Tipo Exterior

Usando Micrómetros

Para obtener medidas exactas y consistentes con micrómetros, es necesario que el operador desarrolle un sentido de "tacto" para la tensión correcta del micrómetro contra el trabajo y entonces tenga mucho cuidado al tomar la medida y leer la escala. El micrómetro interior se usa para medir diámetros internos y se usa en la misma forma que el micrómetro exterior, según se describe en la página 39. Los micrómetros deben ser comprobados frecuentemente con calibradores maestros para protección contra cualquier inexactitud en los instrumentos mismos.

Ajuste del Soporte Compuesto para Cortes Finos

Cuando el soporte compuesto está a aproximadamente 84° ($84^{\circ} 16'$ exactamente) cada graduación en el anillo graduado del soporte compuesto representa un avance angular de $.001''$ y un avance transversal de $.0001''$ o una reducción en el diámetro del trabajo de $.0002''$.

Este método de ajustar la cuchilla será de ayuda cuando se están haciendo cortes finos de precisión con profundidad de fracción de milésimas de pulgada. Véase la página 100.

Este método se puede también usar ventajosamente para operaciones finales de esmerilar hechas con el aditamento de esmerilar para el poste-soporte de la herramienta.

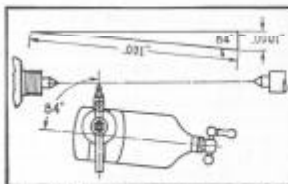


Fig. 112. Soporte compuesto en posición para ajuste transversal de precisión.



Fig. 113. Tornado de un árbol de acero montado entre las puntas

Capítulo VI

Torneado Común

La ilustración de arriba muestra al torno en el acto de torner una pieza entre las puntas. Siempre que sea posible, las piezas deberán montarse en esta forma para ser trabajadas porque los cortes pueden hacerse más profundos cuando las piezas están sostenidas en ambos extremos.

Centrado de la Pieza

Hay varios métodos buenos para marcar con exactitud los agujeros centrales que deben hacerse en cada extremo de la pieza antes de que pueda montarse en las puntas del torno para trabajarse.

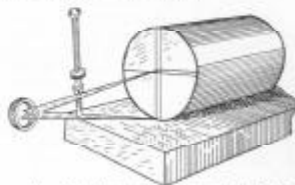


Fig. 114. Centrado con compás divisor

Método del Compás

Cóbranse con tira blanca las extremidades del árbol y ajústese el compás divisor más o menos a la mitad del diámetro del árbol, y ráyense cuatro líneas cruzadas en cada extremidad, como se muestra en la Fig. 114.

Método de la Escuadra de Combinación

Manténgase la cabeza central de la escuadra de combinación contra el árbol como se muestra en la Fig. 115, y trácese dos líneas cruzadas en las extremidades del árbol.

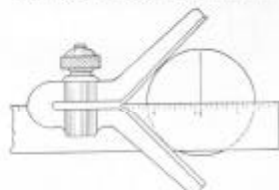


Fig. 115. Centrado con escuadra de combinación

Método del Compás Hermafrodita

Cúbranse con tiza blanca las extremidades de la pieza, ajústese el compás hermafrodita a un poco más de la mitad del diámetro y háganse cuatro arcos de círculo como se muestra en la Fig. 116.

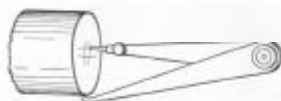


Fig. 116. Centrado con compás hermafrodita

Centrado de Piezas Irregulares

Las piezas de forma irregular pueden centrarse con un calibre de superficies y un bloque en "V", como se muestra en la Fig. 117.

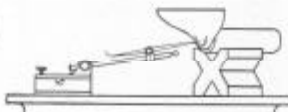


Fig. 117. Centrado de una pieza irregular

Punzón Centrador de Campana

La campana de centrar se coloca sobre la extremidad de la pieza y el émbolo del punzón se golpea secamente con un martillo, marcando así automáticamente el centro. Véase Fig. 119.

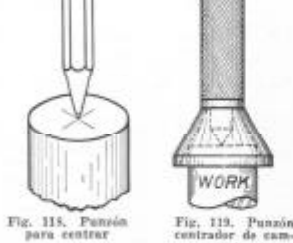


Fig. 118. Punzón para centrar

Fig. 119. Punzón centrador de campana

Punzón para Centrar

Colóquese el punzón para centrar verticalmente en el punto que marca el centro, golpeándolo después con un martillo, hasta hacer una marca suficientemente profunda para que la pieza pueda girar al colocarse entre las puntas del torno. Véase Fig. 118.

Comprobación del Centrado

Después de que a una pieza se le han marcado los centros, el centrado debe probarse, como se muestra en la Fig. 120, para verificar que los centros están localizados con exactitud. Gírese la pieza con la mano izquierda y márquense las partes altas en cada extremidad del cilindro con un pedazo de tiza sostenido con la mano derecha.

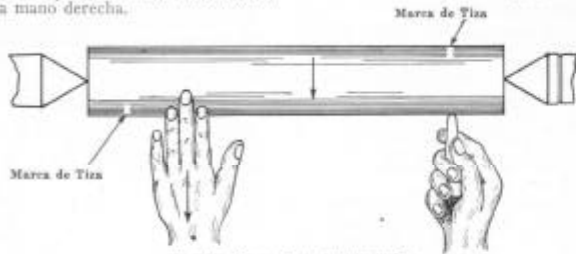


Fig. 120. Comprobación del centrado

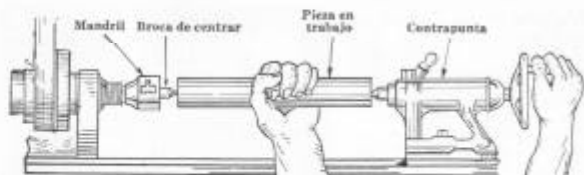


Fig. 121. Taladrado del agujero central en uno de los extremos de un árbol

Cambio de Lugar de los Centros

Si los centros no han sido marcados con exactitud, la posición de las marcas de ellos puede cambiarse colocando el punzón centrador inclinado a un ángulo, como se muestra en la Fig. 122, y golpeando con un martillo para empujar al centro. La pieza deberá estar bien asegurada a un tornillo de banco al hacer esto.



Fig. 122. Cambio de lugar de la marca del centro

Barrenado de los Agujeros Centrales

Los centros pueden ser taladrados y avellanados ya sea en el torno, como se indica en la Fig. 121, o en el taladro. Una broca de combinación para barrenar y avellanar centros, mostrada en la Fig. 124, o una broca seguida de una avellanadora de 60°, como la mostrada en la Fig. 123, pueden usarse.



Fig. 123. Broca de avellanar de 60°

Brocas de Centrar y de Avellanar

La broca de centrar de combinación para barrenar y avellanar se usa generalmente para hacer los agujeros centrales. Pueden obtenerse diversos tamaños modelos "standard" apropiados para varios tamaños de las piezas, de acuerdo con las tabulaciones de abajo.



Fig. 124. Broca de centrar de combinación para barrenar y avellanar

Hay que tener cuidado al hacer los agujeros centrales. La velocidad del husillo deberá ser alrededor de 500 R.P.M. y el barrenado no debe forzarse. Si el barrenado se fuerza y la punta se rompe dentro del agujero, puede ser necesario tener que calentar ese extremo de la pieza al rojo cereza y dejarlo enfriar lentamente para que el pedazo de broca se destemple y pueda sacarse con barrenado.

Tamaño del Agujero Central para Árboles con Diámetro de 3/16" a 4"

Diámetro de la pieza W		Diámetro mayor en la boca del tornillo C		Diámetro de la broca D		Diámetro de la espiga de la broca Y	
Polg.	mm.	Polg.	mm.	Polg.	mm.	Polg.	mm.
3/16 a 1/4	5 a 9	1/8	3	3/16	1.51	3/16	5
1/4 a 1/2	6 a 25	3/8	5	3/8	2.28	3/16	5
1/2 a 2	32 a 51	1/2	6	1/2	3.17	3/16	5
2 1/4 a 4	57 a 102	3/4	6	3/4	3.96	3/16	11

Taladrado de los Centros con Mandril

Las varillas de diámetro pequeño que pueden introducirse dentro del husillo del cabezal, lo mismo que cilindros cortos, se centran fácilmente con el mandril universal, como se muestra en la Fig. 125. Cuando se usa este método, la extremidad de la pieza deberá alisarse bien antes de taladrar el centro.

La extremidad no apoyada de la pieza no deberá estar a más de 25.4 cm (10 pulgadas) de las mordazas del mandril. Las piezas demasiado gruesas para introducirse en el cabezal y demasiado largas para sostenerse firmemente con sólo las mordazas del mandril pueden apoyarse en su extremidad libre sobre una laneta fija. (Véase las páginas 66 y 92.)

Agujero Central Correcto

Para estar correcto, el agujero central deberá tener el tamaño requerido para el diámetro de la pieza, tal como se indica en las tabulaciones de la página 45, y la broca de avellanar deberá ajustarse perfectamente al punto central, como se muestra en la Fig. 126. Deberá también haber suficiente espacio libre en la punta de la avellanadora.

Al taladrar centros, téngase en cuenta el espesor del metal que habrá de quitarse de esa extremidad al labrarla; de lo contrario, los agujeros centrales no serán suficientemente profundos para sostener la pieza después de labrar sus extremos.

Centros Mal Taladrados

Una de las causas más comunes del torneado no satisfactorio es la de los centros mal hechos. La Fig. 127 muestra un taladro central poco profundo de ángulo incorrecto y sin espacio libre para el extremo de la punta del torno. La Fig. 128 muestra un agujero central demasiado profundo. No puede esperarse exactitud cuando los taladros centrales están mal hechos, y las puntas del torno pueden maltratarse.



Fig. 125. Taladrado del agujero central con la pieza sostenida en el mandril del torno y la broca en el de la contrapunta.



Fig. 126. Un agujero central correctamente taladrado y avellanado se ajusta perfectamente a las puntas del torno.

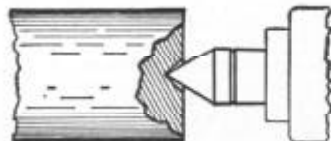


Fig. 127. Un agujero central mal hecho. Poco profundo y de ángulo incorrecto.



Fig. 128. Un agujero central incorrecto. Demasiado profundo para ajustarse a la punta del torno.



Fig. 129. Perro para Torno



Fig. 130. Perro de Seguridad para Torno

Perrros para Impulsar Piezas Cilíndricas Entre Puntas

El tipo más popular de perro para piezas cilíndricas se muestra en la Fig. 129. La Fig. 130 muestra un perro de seguridad que tiene un tornillo de ajuste sin cabeza para que no se enganche en las ropas del operario. La Fig. 132 muestra un perro de brida que se usa principalmente para piezas rectangulares. Cuando se coloquen las piezas en los perrros para sujetarlas al torno, téngase cuidado de que el tornillo de ajuste esté muy bien apretado.

Montaje de las Puntas en los Husillos del Torno

Antes de montar las puntas en los husillos del cabezal o de la contrapunta, límpiese muy bien las puntas, los agujeros cónicos y el manguito "A" del husillo, Fig. 131. Una partícula pequesísima o algo de tierra puede descender la pieza. Use un pedazo de tela y un palillo para limpiar los agujeros cónicos. No deben meterse los dedos en los husillos al estar girando.

Manera de Quitar las Puntas

Sosténgase la extremidad puntiaguda de la punta del cabezal con la mano derecha y un pedazo de trapo, y con la mano izquierda désele un golpe seco con una varilla metida por el agujero del husillo. La Fig. 133 muestra una varilla de acero con una pieza unida que sirve para quitar la punta del cabezal así como también el manguito cónico.

Para quitar la punta de la contrapunta, gírese hacia la izquierda la rueda de mano de ésta hasta que el tornillo de la contrapunta toque la punta. Esto aflojará la punta, la cual podrá entonces quitarse del husillo.

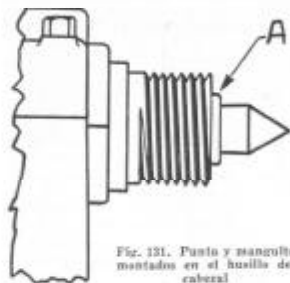


Fig. 131. Punta y manguito montados en el husillo del cabezal.



Fig. 132. Perros de Brida



Fig. 133. Varilla para quitar la punta y el manguito del husillo del cabezal.

Comprobación del Alineamiento de las Puntas

Antes de colocar cualquier pieza entre las puntas del torno, el alineamiento de éstas deberá comprobarse, como se muestra en la Fig. 134. Si las puntas no coinciden, alójesse la palanca que sujeta la contrapunta y ajústese la parte de arriba de la contrapunta en la dirección correcta por medio de los tornillos de ajuste. (Véase la página 51.)

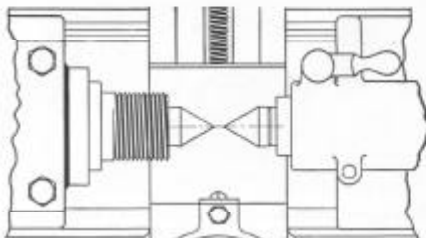


Fig. 134. Comprobación del alineamiento de las puntas

Montaje de las Piezas Entre Puntas

Póngase una gota de aceite en el agujero central de la pieza que va al lado de la contrapunta antes de montarla entre puntas. El codo del perro deberá entrar libremente en la ranura del plato de manera que la pieza descanse firmemente tanto en la punta del cabezal como en la de la contrapunta, como se muestra en la Fig. 135. Véase que el codo del perro no apriete contra ningún lado de la ranura del plato, como se muestra en la Fig. 135.

La punta de la contrapunta no deberá estar apretada contra la pieza en trabajo; pero tampoco demasiado floja. La pieza debe girar libremente porque si la punta de la contrapunta está demasiado apretada podrá pegarse y romperse.

Expansión del Trabajo

Cuando el trabajo es torneado, puede ser que se caliente y expanda. La expansión de trabajos entre puntas causará que la pieza agarre la punta y es entonces necesario parar el torno y ajustar la contrapunta. Cuando se torne un árbol largo, varios ajustes de la contrapunta serán necesarios.

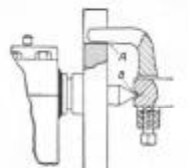


Fig. 135. Montaje incorrecto. Perro demasiado corto.

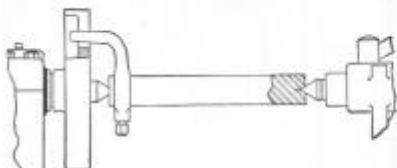


Fig. 136. Pieza bien montada entre puntas. Esta para trabajarse.

Labrado de los Extremos

Antes de tornearse la superficie cilíndrica de un árbol, sus extremidades planas deberán labrarse a escuadra. Afílese la cuchilla, tal como se indica en la Fig. 74, página 32, y ajústese exactamente en el centro la arista cortadora, como se muestra en la Fig. 137. Cuidese de no romper la punta de la herramienta contra la punta del cabezal. Para labrar la extremidad de la pieza, móvase la herramienta del centro hacia afuera, como se muestra en la Fig. 138.

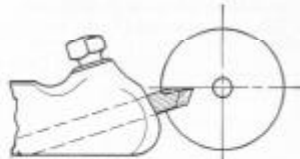


Fig. 137. Posición de la cuchilla para labrar superficies planas, normales al eje.

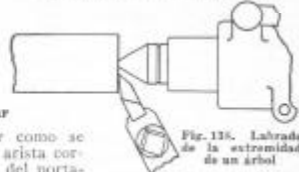


Fig. 138. Labrado de la extremidad de un árbol.

Posición de la Cuchilla para Desbastar

Afílese la cuchilla para desbastar como se muestra en la Fig. 64, página 30. La arista cortante de la cuchilla y la extremidad del portaherramienta no deberán sobrepasar la orilla del soporte compuesto más de lo necesario. (Véanse "A" y "B", Fig. 139.)

La herramienta deberá colocarse como se indica en la Fig. 140 para que si se resbala en el portaherramienta no se encaje en la pieza en trabajo, sino que se aleje de ella moviéndose en la dirección indicada por la flecha.

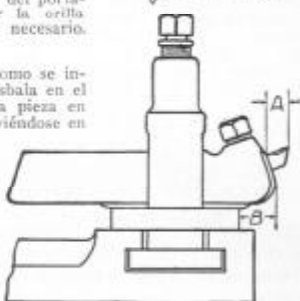


Fig. 139. Posición de la cuchilla en el portaherramienta.

Dirección del Avance Mecánico

El avance mecánico de la herramienta, si es posible, deberá ser hacia el cabezal, de manera que la presión del corte sea ejercida sobre la punta que se mueve con la pieza.

Velocidad del Avance Mecánico

La velocidad del avance mecánico depende del tamaño del torno, naturaleza del trabajo y cantidad de metal que haya de removerse.

En un torno pequeño puede usarse un avance de 203 mm (.008") por revolución del husillo, pero en tornos más grandes avances hasta de 308 mm (.020") se usan a menudo para desbastar. Hay que poner cuidado al toronar piezas largas y delgadas, puesto que un corte grueso y un avance grande pueden torcer la pieza y arruinarla.

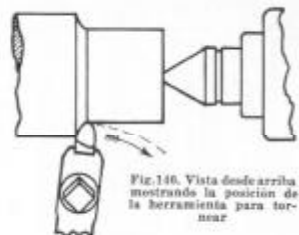


Fig. 140. Vista desde arriba mostrando la posición de la herramienta para toronar.

Velocidades del Corte para Tornear

Las siguientes velocidades de corte se recomiendan para tornear varias clases de metales con cuchillas de acero para altas velocidades.

Velocidades del Corte para Tornear Metales

Clase de Metal	Corte para desbastar. Avance de .25 mm a .5 mm (.010" a .020")		Corte para el acabado. Avance de .05 mm a .25 mm (.002" a .010")		Corte para fresar	
	Metros por minuto	Pies por minuto	Metros por minuto	Pies por minuto	Metros por minuto	Pies por minuto
Hierro fundido	18.3	60	24.4	80	7.6	25
Acero para máquinas	27.4	90	30.5	100	10.6	35
Acero aluminado para herramientas	16.2	50	25.0	75	0.0	50
Latón	45.7	150	61.0	200	15.2	50
Aluminio	61.0	200	91.5	300	15.2	50
Bronce	27.4	90	30.5	100	7.6	25

Si se usa algún lubricante al tornear, las velocidades de arriba pueden aumentarse de un 25% a un 50%. Al usar herramientas calzadas con acero al tungsteno carburado, las velocidades podrán aumentarse de un 100% hasta un 800%. Véase la página 108.

Para encontrar el número de revoluciones por minuto (R.P.M.) necesarias para una velocidad dada del corte prosigase como sigue:

Sistema Métrico: Multiplíquese la velocidad del corte dada por 100 y divídase el producto por la circunferencia (en centímetros) de la pieza por tornear.

Sistema Inglés: Multiplíquese la velocidad del corte dada por 12 y divídase el producto por la circunferencia (en pulgadas) de la pieza por tornear.

Ejemplo: Encontrar el número de (R.P.M.) necesarias para desbastar un árbol de acero para máquinas con un diámetro de 2.54 cm (1 pulgada).

Haciendo uso de la tabla de arriba encontramos que la velocidad del corte para esa clase de material y para un corte de desbastar es 27.4 M.P.M. (90 P.P.M.). Por lo tanto, tendremos:

$$\frac{27.4 \times 100}{3.1416 \times 2.54} = 343 \text{ R.P.M.}$$

$$\frac{90 \times 12}{3.1416 \times 1} = 343 \text{ R.P.M.}$$

Véase página 23 para velocidades del husillo de varios tamaños de tornos.

Velocidades del Husillo en R.P.M. para Tornearo Interior y Exterior
Calculadas para cortes medios con cuchillas de acero para altas velocidades

Pulg.	mm.	Diámetro						
		Acero de abstecio R.P.M.	Hierro fundido R.P.M.	Acero para máquinas R.P.M.	Latón duro R.P.M.	Latón blando R.P.M.	Aluminio R.P.M.	
1	25.4	191	287	382	373	764	1146	
2	50.8	95	143	191	287	382	573	
3	76.2	64	95	127	191	254	381	
4	101.6	48	72	95	143	190	285	
5	127.0	38	57	70	115	152	228	
6	152.4	32	48	64	95	128	192	
7	177.8	27	41	55	82	110	165	
8	203.2	24	36	48	72	95	144	
9	228.6	21	32	42	64	84	126	
10	254.0	19	29	38	57	76	114	
11	279.4	17	26	35	52	70	105	
12	305.7	16	24	32	48	64	96	
13	331.1	15	22	29	44	58	87	
14	356.5	14	20	27	41	54	81	
15	381.9	13	19	25	38	50	75	
16	407.3	12	18	23	36	48	72	

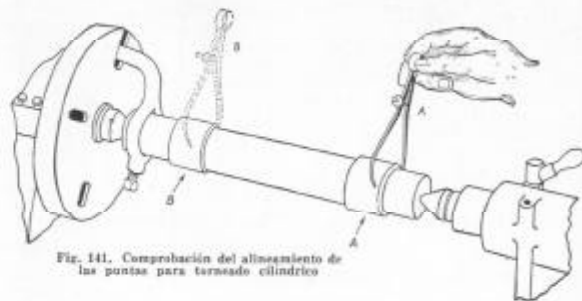


Fig. 141. Comprobación del alineamiento de las puntas para torneado cilíndrico

Comprobación del Alineamiento de las Puntas

Después de hacer el primer corte de desbaste en un árbol, verifíquese el diámetro en cada extremidad, con compases o micrómetros, para asegurarse de que el torno está bien alineado. Algunas veces cuando la posición de la contrapunta se cambia para diversas longitudes de piezas, habrá necesidad de hacer ajustes. Esto es especialmente cierto en tornos viejos que pueden tener partes desgastadas o abolladuras en la bancada.

La Fig. 141 muestra un buen método para la comprobación del alineamiento de las puntas. En un árbol de 3.8 cm (1 1/2") de diámetro por 24.5 cm (10") de largo se tornearon dos collarines A y B alisándolos con un corte muy fino sin cambiar el ajuste de la cuchilla. Se mide el collarín A y sin mover el compás se comprueba el diámetro del collarín B, para compararlo con A. Si los diámetros de ambos collarines son diferentes, el alineamiento de las puntas no será el correcto, y la parte superior de la contrapunta deberá ajustarse en la dirección requerida.

Ajuste de la Parte Superior de la Contrapunta

La parte superior de la contrapunta se ajusta alojando uno de los tornillos de ajuste para dicha parte y apretando el otro una distancia equivalente. Hágase entonces otro corte de prueba en los collarines, midáse los diámetros y así por aproximaciones sucesivas continúese hasta obtener el grado de exactitud deseado.

Hay una marca en el extremo exterior de la contrapunta que sirve para indicar la posición relativa de las partes superior e inferior de la contrapunta. Para trabajos finos de precisión, sin embargo, no hay que confiar en la exactitud de este índice, sino que habrá necesidad de hacer la comprobación arriba descrita para asegurarse de que las puntas estén en línea.

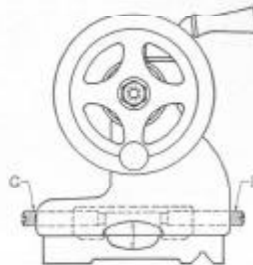


Fig. 142. Contrapunta centrada propiamente

Torneado de un Muñón

En la Fig. 143 se muestra un buen método para marcar un muñón. Después de cubrir con polvo blanco la extremidad del árbol, ajústese un compás hermafrodita a la dimensión requerida y trácese con la punta aguda una línea alrededor del árbol mientras gira.

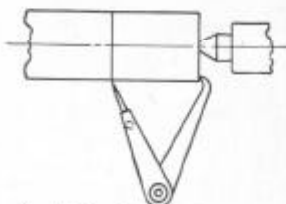


FIG. 143. Uso del compás hermafrodita para marcar un muñón

La Fig. 144 muestra el uso de una cuchilla para torneado de punta redonda para afinar un muñón con base de filete. (Véase la página 31, Fig. 67.)

Uso de la Cuchilla para Marcar Muñones

Para trabajos en gran escala los muñones se marcan por lo general con una cuchilla, tal como se muestra en la Fig. 146, antes de torneado el cilindro.

Cuando se requiere la base a escuadra, como en el caso de cojinetes, se acostumbra hacer una ranura, como se muestra en la Fig. 145.

Un compás calibrador fijo o de junta firme es conveniente para medir el largo de un árbol al labrar sus extremidades o para medir la distancia entre dos muñones. (Véase la Fig. 147.)

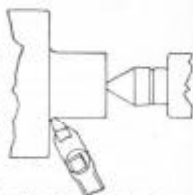


Fig. 144. Acabado de un muñón con base de filete

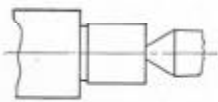


Fig. 145. Detalle de un muñón con ranura

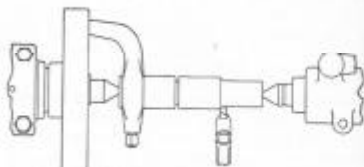


Fig. 146. Uso de la cuchilla para marcar muñones antes de torneado la superficie cilíndrica

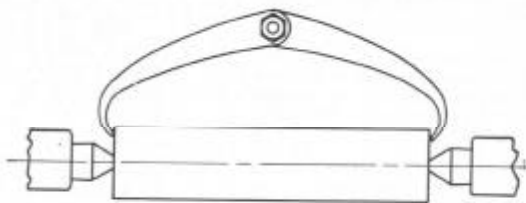


Fig. 147. Uso de un compás de junta firme para medir la longitud de un árbol



Fig. 148. Torneado de un árbol en un mandril con mordazas independientes

Capítulo VII**Trabajos con Mandril**

Las piezas que no pueden montarse fácilmente entre puntas para ser tornadas se sostienen por lo general con un mandril, como se muestra arriba. Se usan varios tipos de mandriles, pero los más populares son el de cuatro mordazas independientes y el universal de tres mordazas, que se muestran abajo.

Un mandril de cuatro mordazas independientes tiene cuatro mordazas reversibles que pueden ajustarse independientemente. Este tipo de mandril se recomienda si el torno va a tener un solo mandril, puesto que sirve para piezas cuadradas, redondas y de formas irregulares en posiciones concéntricas o excéntricas.

El mandril universal de tres mordazas se usa para sujetar con rapidez piezas redondas y hexagonales, debido a que las tres mordazas se mueven simultáneamente y centran la pieza de un modo automático. Se necesitan dos juegos de mordazas en este tipo de mandril, uno para sujetar las piezas exteriormente y el otro para sujetarlas interiormente.

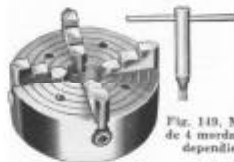


Fig. 149. Mandril de 4 mordazas independiente



Fig. 150. Mandril universal de 3 mordazas con engranaje espiral

Montaje del Mandril en el Husillo

Antes de montar el mandril o el plato en el husillo del torno, límpiense y acéitense con cuidado los filetes del husillo y de la base del mandril. Límpiense también el muñón del husillo donde la base del mandril se ajusta a él. La más pequeña astilla o suciedad en este lugar hará que el torno no gire paralelo a las guías.

Colóquese el mandril contra la extremidad del husillo, sosteniéndolo con el brazo derecho, y con la mano izquierda gírese la polea escalonada atornillando el mandril hasta que el husillo lo sostenga pero sin apretarlo.

No se haga girar el torno con su motor mientras se atornilla el mandril al husillo, y no se gire rápidamente el mandril hasta el respaldo porque sería muy difícil desmontarlo después.

Mandril de Mordazas Independientes

El mandril de mordazas independientes se usa más que ningún otro tipo porque sirve para sujetar piezas de cualquier forma y puede ajustarse al grado de exactitud requerido.

Las líneas concéntricas marcadas sobre la cara anterior del mandril permiten aproximar el centrado de piezas redondas. Para centrarlas con mayor precisión se hace andar el torno y se sostiene un pedazo de tira blanca contra la pieza en movimiento, como se muestra en la Fig. 152. Se para el torno y si hay alguna marca de tiza se afloja un poco la mordaza directamente opuesta a ella y se aprieta proporcionalmente la mordaza opuesta. Esta prueba se repite hasta que la pieza quede bien centrada. Las cuatro mordazas deberán estar perfectamente bien apretadas antes de comenzar el trabajo.

Uso del Indicador de Centros

El indicador de centros se usa para centrar con exactitud las piezas cuyos centros ya han sido marcados para taladros y agujeros. El lado corto del indicador se coloca en la marca de punzón central de la pieza y la punta de la contrapunta se acerca a la otra extremidad, como se muestra en la Fig. 153. Para trabajos de precisión, el brazo largo del indicador deberá permanecer estacionario cuando el husillo del torno gira.

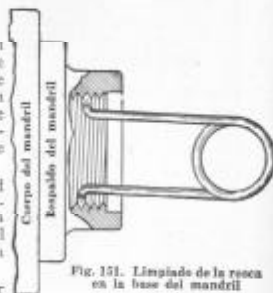


Fig. 151. Limpieza de la roca en la base del mandril

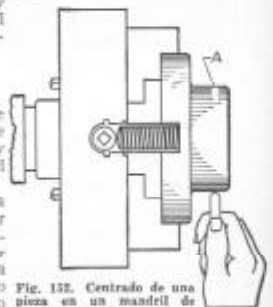


Fig. 152. Centrado de una pieza en un mandril de mordazas independientes



Fig. 153. Centrado por medio del indicador de centros

Centrado con Indicador de Carátula

Un indicador sensible de carátula puede usarse para centrar con exactitud piezas que tengan superficies lisas. La carátula del indicador está graduada en milésimos de pulgada de manera que la más alta precisión puede obtenerse.

El indicador se coloca en contacto con la parte que se desea centrar, como se muestra en la Fig. 154, y se hace girar a mano el husillo observando con cuidado la manecilla del indicador. Las mordazas del mandril se ajustan como se describe en la página 54 hasta obtener el grado de precisión requerido.

La cara de la pieza por centrar debe también probarse contra galopeo, como se muestra en la Fig. 155.

Desmontado del Mandril

Para aflojar el mandril del husillo del torno, colóquense los engranajes reducidos, colóquese un bloque de madera entre la mordaza del mandril y la guía posterior de la bancada, según se muestra en la Fig. 156, y voltee la polea cónica a mano. Una vez aflojado el mandril, póngase un pedazo de madera a través de las guías de la bancada para protegerlas contra daño en caso de que el mandril se caiga del husillo. Este procedimiento se aplica también a los platos.

Tamaños Prácticos de Mandriles

Los mandriles deberán escogerse con cuidado considerando el tamaño de los tornos y el trabajo a que se destinen. Si el mandril es demasiado pequeño, se restringirá la capacidad del torno, y si es demasiado grande las mordazas pueden golpear la bancada y su uso y manejo serán difíciles.

Los tamaños más prácticos de mandriles para tornos de varios tamaños se tabulan en el siguiente cuadro.

Tamaños Prácticos de Mandriles para Tornos

Tamaño del Torno		Mandril de 4 Mordazas Independientes		Mandril Universal de 3 Mordazas con Engranaje Reducido	
Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm
0	229	6	152	3	127
10	254	8	178	5	127
13	330	7½	190	6	152
14½	368	9	229	7½	191
16 y 16¼	400 y 406/945	10	254	7¾	191



Fig. 154. Centrado con indicador de carátula

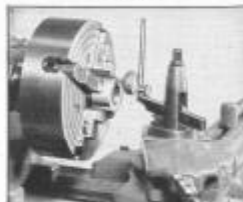


Fig. 155. Comprobación del galopeo de la cara de la pieza con indicador de carátula



Fig. 156. Desmontado del mandril del husillo del torno

Mandril Universal

El mandril universal sirve para sujetar rápidamente piezas redondas y hexagonales puesto que las tres mordazas se mueven simultáneamente centrándose así las piezas de un modo automático con precisión de unos milésimos de pulgada. La precisión del centrado con este mandril al estar nuevo es de unos .08 mm (.003 de pulgada) pero no puede esperarse la misma precisión cuando la espiral del engranaje se haya desgastado con el uso.

Por no ser posible en este tipo de mandril ajustar las mordazas independientemente, no se usa en trabajos que requieren alta precisión. El mandril de 4 mordazas independientes deberá usarse en todos los trabajos que deban centrarse con exactitud perfecta. En el caso de no tener un mandril de mordazas independientes, la pieza puede centrarse por medio de calzas delgadas puestas entre la pieza y las mordazas del mandril universal, compensando así su falta de precisión.

Mandril para el Husillo del Cabezal

El mandril para el husillo del cabezal mostrado en las Figs. 158 y 159 es semejante al mandril para brocas pero es hueco y está fileteado para poderlo atornillar en la nariz del husillo.

Este tipo de mandril es propio para sujetar barras, varillas y tubos que pueden pasar por el interior del husillo del cabezal usándose también para otras piezas de pequeños diámetros. Es más preciso que el promedio de los mandriles universales, centrándose por lo general con aproximación de unos .05 mm (.002 de pulgada).

Este mandril para husillo es de poco costo y para muchas clases de trabajos se puede usar en lugar del mandril con boquillas y barra tractora que es más costoso.

Mandril para Brocas

Los mandriles para brocas se usan en los husillos del cabezal y contrapunta para sujetar brocas, escariadores, machos de terrajar, etc. Hay varios tipos de mandriles para brocas en el mercado, pero algunos no son suficientemente precisos y firmes para dar resultados satisfactorios en los tornos. Un mandril bueno para brocas sujeta éstas concéntricamente con error de unos .05 mm a .08 mm (.002 a .003 de pulgada) y debe tener una llave de tuercas o de piñón para apretarlo.



Fig. 107. Pieza redonda sostenida en mandril universal



Fig. 158. Mandril hueco para husillo del cabezal



Fig. 159. Arbol en trabajo en un mandril hueco para husillo del cabezal

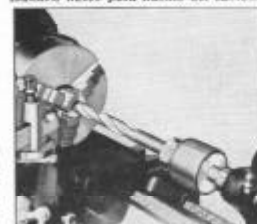


Fig. 160. Mandril para brocas montado en la contrapunta

mm (.002 a .003 de pulgada) y debe tener una llave de tuercas o de piñón para apretarlo.



Fig. 161. Pieza en trabajo sostenida en mandril de boquillas con barra tractora

Mandril de Boquillas con Barra Tractora

Este mandril es el más preciso de todos los tipos de mandriles y se usa para trabajos de precisión, tales como la hechura de herramientas pequeñas y manufactura de piezas pequeñas para relojes, máquinas de escribir, radios, etc. Las boquillas se construyen para piezas redondas, cuadradas y de otras formas, como se muestra en las Figs. 162, 164 y 165. El tamaño de la pieza sostenida en la boquilla deberá ser a lo más .025 mm (.001 de pulgada) mayor o menor que el tamaño de la boquilla. Las boquillas son por lo general de acero sometido a tratamiento térmico, pero para algunas clases de trabajo las boquillas de latón son de uso común.

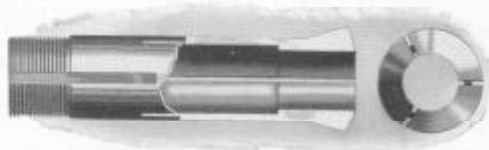


Fig. 162. Vistas lateral y terminal de una boquilla para piezas redondas



Fig. 163. Mandril de boquillas con barra tractora de rueda a mano



Fig. 164. Boquilla cuadrada



Fig. 165. Boquilla hexagonal

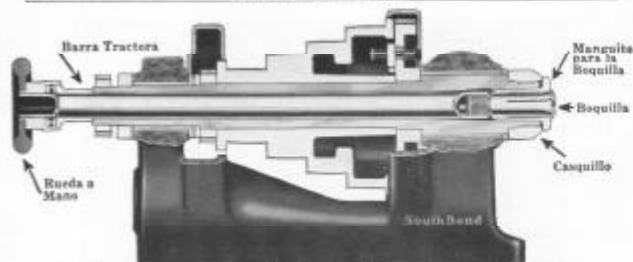


Fig. 166. Sección transversal del cabezal mostrando la construcción del adaptador de mandril de boquillas con barra tractora de rueda a mano

Construcción del Mandril de Boquillas y Barra Tractora

La construcción de este mandril se muestra en la Fig. 166. La barra hueca de tracción con rueda de mano pasa a lo largo del husillo del cabezal y está fileteada interiormente en su extremo derecho para recibir las boquillas. Al darle vuelta, a la derecha a la rueda de mano se atrae la boquilla hacia el manguito cónico apretando la boquilla alrededor de la pieza. Haciéndose girar la rueda de mano hacia la izquierda sirve para aflojar la boquilla.

Mandril de Escalón y Apretador

La boquilla puede ser reemplazada con un mandril de escalón y apretador, mostrado en la Fig. 168, para sujetar discos, como discos para engranajes, etc. Una boquilla con respaldo, mostrada en la Fig. 167, puede usarse en lugar del mandril anterior para piezas de diámetros pequeños.

Mandril de Boquillas con Barra Tractora de Palanca a Mano

Este mandril, mostrado en la Fig. 169, es semejante al de barra tractora de rueda a mano, excepto que la boquilla se abre y se cierra moviendo la palanca a la derecha o a la izquierda. Esto permite aferrar o soltar la pieza sin detener el movimiento del husillo.



Fig. 169. Adaptador de mandril de boquillas con barra tractora de palanca a mano



Fig. 170. Juego de boquillas para piezas redondas de 1/16" a 3/4" por dieciséisavos de pulgada. Boquillas métricas empiezan desde 1.3 mm hasta la capacidad del torno en tamaño aumentado 1/2 mm



Fig. 167. Boquilla con respaldo

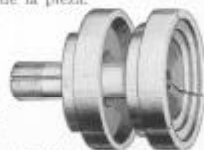


Fig. 168. Mandril de escalón y apretador

Capítulo VIII Torneado y Taladrado Cónicos

Hay tres métodos para torneado y taladrado conos en el torno: por ajuste de la contrapunta; por uso del soporte compuesto; y por uso del adaptador para torneado cónico. El método que debe usarse depende de la longitud del cono, de su ángulo y del número de piezas que hayan de trabajarse.

La Cuchilla Debe Estar en el Centro

El filo de la herramienta debe colocarse exactamente en el centro, como se muestra en la Fig. 173, para hacer un cono perfecto. Esto es, la arista cortadora de la herramienta deberá estar exactamente a la misma altura que la punta de la contrapunta. Esta posición de la herramienta se aplica a todos los métodos de labrar conos.

Torneado Cónico con el Soporte Compuesto

El soporte compuesto del torno se usa generalmente para labrar conos cortos y biselés, en especial para biselar discos para ruedas de engranajes, dados, calibres, etc. El pivote orientable del soporte compuesto se ajusta al ángulo requerido y el cono se labra dándole vuelta a mano al tornillo de avance de dicho soporte. (Véanse las Figs. 171 y 172.)



Fig. 171. Labrado de escalonado cónico y doño por medio del soporte compuesto

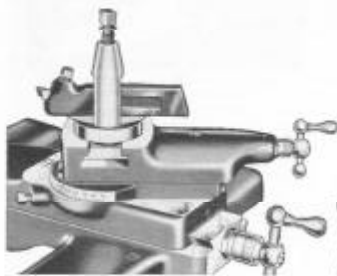


Fig. 172. Soporte compuesto colocado a un ángulo para torneado cónico



Fig. 173. Cuchilla colocada al centro para torneado cónico

Verificación de una Punta a 60°

Un buen ejemplo del uso del soporte compuesto para torneados cónicos pequeños se muestra en la Fig. 174. Un aditamento de muéla eléctrico se monta en el torno en lugar del poste para herramientas y el soporte compuesto se gira al ángulo correcto que permite avanzar la muéla a través de la punta a 60° para verificarla. Las puntas para tornos son por lo regular muy duras para trabajarlas con cuchillas. (Véanse las páginas 100 y 101.)

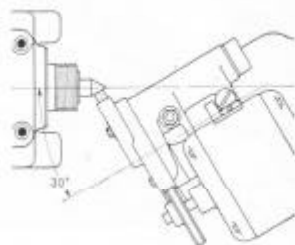


Fig. 174. Verificando una punta para torno a 60°

Comprobación del Ángulo

Todos los torneados en ángulo y bisel deberán comprobarse con alguna clase de patrón, puesto que es difícil hacer las lecturas de las graduaciones sobre la colisa del soporte compuesto para ajustar éste con precisión. (Véase Fig. 175.)

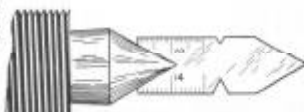


Fig. 175. Comprobación del ángulo de 60° de una punta para torno

Torneado Cónico por Ajuste Excéntrico de la Contrapunta

Las piezas que pueden labrarse entre las puntas pueden tornearse en cono ajustando la contrapunta, como se muestra en las Figs. 177, 178 y 179. Este método no puede usarse para labrar conos interiores.

La excentricidad de la parte superior de la contrapunta depende de la conicidad por pie lineal y del largo total de la pieza. Con la misma excentricidad se obtienen diferentes conos si se labran piezas de longitudes diferentes, como puede verse en la Fig. 177. Obsérvese que la excentricidad de la contrapunta es igual a la mitad del adelgazamiento total de la pieza en toda su longitud.

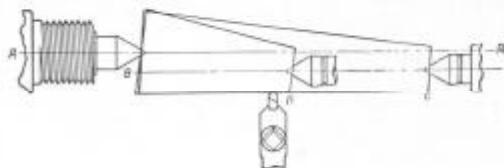


Fig. 177. Con la misma excentricidad de la contrapunta, se obtienen diferentes conos si se labran piezas de diferentes longitudes



Fig. 176. Labrado cónico con la contrapunta descentrada

Manera de Calcular la Excentricidad de la Contrapunta

Las conicidades se expresan usualmente en "milímetros por centímetro" o en "pulgadas por pie". A veces únicamente se especifican los diámetros de ambos extremos del cono. La distancia que debe descentrarse la parte superior de la contrapunta para tornear cono se calcula como sigue:

Dada la Conicidad en MM por CM—Redúscase la longitud de la pieza a centímetros y multiplíquese ésta por la mitad de la conicidad por centímetro especificada. El resultado será la excentricidad en milímetros.

Dada la Conicidad en Pulgadas por Pie—Divídase por 12 la longitud total de la pieza en pulgadas y multiplíquese este cociente por la mitad de la conicidad por pie especificada. El resultado será la excentricidad en pulgadas.

Dados los Diámetros de Ambos Extremos del Cono—Divídase la longitud total de la pieza por la longitud de la porción que se quiera tornear cónicamente y multiplíquese este cociente por la mitad de la diferencia de los diámetros. El resultado será la excentricidad.

Ajuste de la Punta de la Contrapunta

Para ajustar la punta de la contrapunta para torneado cónico, ajústese la tuerca sujetadora y retrocédase el tornillo de ajuste "F" la distancia requerida; hecho esto, apriétese el tornillo de ajuste "G" y asegúrese la contrapunta a la bancada del torno. (Véase la Fig. 178).

Medición de la Excentricidad

Para medir la excentricidad de la punta de la contrapunta, colóquese entre las dos puntas una escala graduada en ambos lados, como se muestra en la Fig. 179. Esto dará una medida aproximada.

Comprobación de la Conicidad con Calibres Patrones

La mejor manera para labrar un cono exacto es ajustarlo a un calibre patrón. Para probar el cono, hágase una marca de tiza en todo lo largo del calibre, colóquese la pieza en el calibre y dénselo vueltas a mano con cuidado. Sáquese la pieza del calibre, y las partes borradas de la línea de tiza indicarán en donde está rozando.

Si el cono ajusta perfectamente, la línea de tiza lo indicará en toda su longitud. Si el cono no está perfecto, háganse los ajustes necesarios, rectifíquese con cuidado con un corte ligero y pruébese otra vez. Cerciórese una vez más si el cono es el correcto, antes de darle la última pasada a la pieza, para obtener los diámetros requeridos.

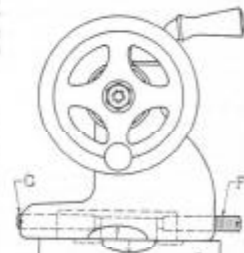


Fig. 178. Parte superior de la contrapunta descentrada para tornear cono

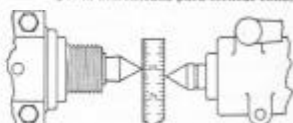


Fig. 179. Medición de la excentricidad

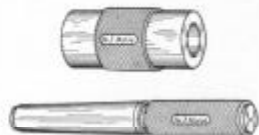


Fig. 180. Calibres patrones Morse para conos

Torneado Cónico con Aditamento Especial

El aditamento para torneado cónico se usa para labrar conos interiores y exteriores en el torno. Elimina la necesidad de descentrar la contrapunta y si se desea puede ajustarse permanentemente para una conicidad típica. Este aditamento no estorba para el torneado cilíndrico.

El aditamento para tornear conos es especialmente valioso para labrar agujeros cónicos. Si el torno no está equipado con este aditamento, la colisa del soporte compuesto puede ajustarse para la conicidad deseada; sin embargo, la longitud del cono es limitada cuando se usa este método, puesto que el avance angular del soporte compuesto es comparativamente corto.

Las graduaciones en las extremidades de la barra colisa del aditamento para tornear conos indican la conicidad total en pulgadas por pie, e incluyen también el ángulo del cono en grados.

Aditamento Simple para Tornear Conos

El aditamento simple para tornear conos que se usa en todos los tornos South Bend de 229 mm mostrado a la derecha consiste de una abrazadera adaptada a la parte posterior del carro del torno, una corredera compuesta con tornillo de fijación para sujetarla a la bancada y una barra de conexión que conecta el bloque de correderas del aditamento a la base del soporte compuesto del torno.

Para usar este aditamento es necesario desconectar el tornillo del avance transversal quitando el tornillo "A" que asegura la tuerca del avance transversal a la base del soporte compuesto del torno. Esto deja dicha base libre para deslizarse de manera que pueda ser gobernada por el aditamento para tornear conos. Los tornillos de sujeción "B" y "C" se aprietan para acoplar el aditamento para tornear conos.

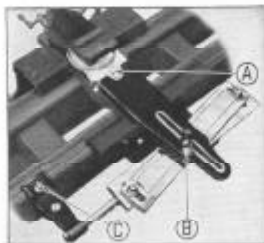


Fig. 181. Aditamento simple para tornear conos

Aditamento Telescópico para Tornear Conos

Este aditamento usado en los tornos South Bend de 254 a 406 mm de volteo y mostrado en la ilustración a la derecha, Fig. 182, es semejante al anterior pero está equipado con un tornillo telescópico de avance transversal. Este detalle elimina la necesidad de desconectar el tornillo del avance transversal cuando se usa el aditamento para conos.

El tornillo del avance transversal puede usarse para ajustar la herramienta al diámetro requerido, y el aditamento para conos puede entonces acoplarse aprietando los tornillos "X" y "Y." Para cambiar a corte recto es necesario aflojar los tornillos de sujeción "X" y "Y."



Fig. 182. Aditamento telescópico para conos

Ajuste de la Barra Colisa del Aditamento para Tornear Conos

Las conicidades se expresan usualmente en pulgadas por pie o en grados. Si no se dispone de esta información, deberá calcularse la conicidad en pulgadas por pie antes de ajustar el aditamento especial para tornear conos.

Para calcular la conicidad en pulgadas por pie, réstese el diámetro en pulgadas de la extremidad pequeña (B, Fig. 183) del diámetro en pulgadas de la extremidad grande del cono (A, Fig. 183); divídase el resultado por la longitud de la parte cónica (C, Fig. 183) en pulgadas y multiplíquese por 12. El resultado será la conicidad en pulgadas por pie e indicará la graduación que deberá usarse en la barra colisa, la cual deberá ponerse en línea con la marca índice a fin de tornearse el cono deseado. (Véase la Fig. 182-A.)

Cada graduación en la extremidad de la barra colisa indicando la conicidad por pie, representa una conicidad total de 1/16 pulgada por pie. Si la conicidad por pie ha sido calculada o especificada en números decimales en lugar de fracciones, refiérase a la tabla de la página 115 que indica las decimales equivalentes y encuentre la fracción de pulgada más cercana.

Al ajustar la barra colisa para tornear conos, recuerde que la conicidad total se indica por las graduaciones, ya sea en pulgadas por pie o en grados. Por ejemplo, si la barra colisa se fija a 5 grados, el cono tendrá un ángulo de 5 grados, esto es 2½ grados (no 5 grados) en cada lado de la línea del centro.

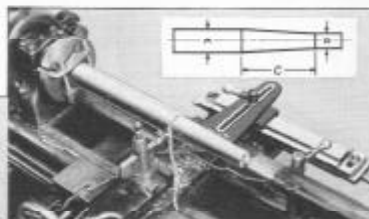
Después de fijar el ángulo correcto en la barra colisa del aditamento para tornear conos, tómese una pasada ligera y pruébese el cono con un calibre a micrómetro. Todavía será necesario hacer algún ajuste de la barra colisa, porque es difícil alinear perfectamente las graduaciones de la barra con la marca índice. Véase la página 61 para informes sobre el ajuste y la prueba de los conos con los calibres patrones.

Agujeros comunes cónicos pueden ser esmerilados a mano después de horadados para dar la conicidad y el tamaño patrón al agujero.

La Fig. 183 muestra el torneado exterior de un cono. La Fig. 184 muestra el horadado interior usando una luneta hja. (Véase la página 92.)



Fig. 182A. Graduaciones en pulgadas por pie en la Barra Colisa



Arriba
Fig. 183. Torneado Cónico con el aditamento especial



Abajo
Fig. 184. Taladrado Cónico con el aditamento especial

Calibres Cónicos Morse

Los calibres patronos Morse se usan para los husillos de tornos y de taladros por la mayoría de los fabricantes de estas máquinas en los Estados Unidos. Los Tornos South Bend tienen los husillos del cabezal y contrapunta ajustados a los patronos de conicidad Morse. Las dimensiones de varios calibres patronos cónicos Morse se tabulan en el cuadro de abajo.

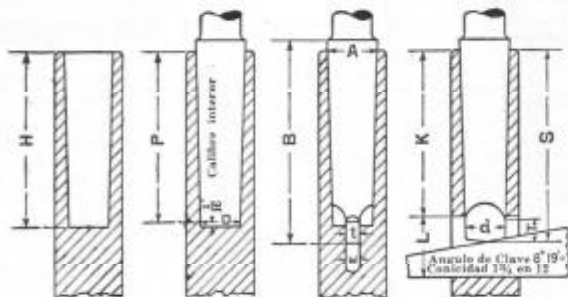


Fig. 155. Diagrama que muestra las principales dimensiones de los calibres patronos cónicos Morse

Dimensiones de Calibres Patronos Cónicos Morse

Cantidad No.	Sistema métrico e inglés	Espiga			Lengüeta							Rosca		Cantidad por Centímetro	Conicidad por 10"
		Diámetro menor del calibre	Diámetro mayor del reblo	Longitud Total	Profundidad	Profundidad del agujero	Profundidad total del calibre	Grueso	Longitud	Ancho	Longitud	Diámetro del taladro	Profundidad		
		D	A	B	C	R	P	I	T	W	L	K	+	*	
0	mm In.	6.46 0.252	3.04 0.336	33.33 1 1/8	55.36 2 1/8	31.50 1 1/8	30.8	3.87 3/8	4.35 1/4	4.06 0.160	14.25 1 1/8	46.21 1 3/4	.020	.024	
1	mm In.	9.27 0.365	4.27 0.415	45.00 1 3/4	74.01 2 7/8	46.99 1 7/8	46.99 1 7/8	5.19 3/8	5.83 3/8	5.21 0.203	16.98 1 1/8	59.70 2 1/4	.020	.024	
2	mm In.	14.32 0.572	12.71 0.700	79.34 3 1/8	114.01 4 1/2	66.08 2 5/8	66.08 2 5/8	6.35 1/2	7.11 5/8	6.40 0.250	22.23 1 1/8	83.30 3 1/4	.020	.024	
3	mm In.	19.76 0.778	18.32 0.685	108.41 4 1/8	152.54 6	82.55 3 1/8	80.96 3 1/8	7.94 5/8	14.29 1 1/8	8.18 0.322	30.16 1 1/8	111.70 4 1/4	.020	.024	
4	mm In.	25.01 1.030	21.27 1.231	121.40 4 3/4	177.48 7	104.78 4 1/8	100.19 4 1/8	11.31 7/8	15.88 1 1/8	12.14 0.478	31.75 1 1/4	148.40 5 3/4	.020	.024	
5	mm In.	37.45 1.473	34.40 1.748	158.58 6 1/8	219.32 8 1/2	133.35 5 1/4	131.76 5 1/4	15.88 1 1/8	21.65 1 1/2	16.15 0.635	38.10 1 1/2	225.41 8 3/4	.020	.024	
6	mm In.	50.74 2.036	47.33 2.494	217.40 8 5/8	296.55 11 3/4	197.32 7 3/4	194.15 7 3/4	19.10 1 1/2	26.88 1 3/4	19.20 0.750	44.80 1 3/4	311.00 12 1/4	.020	.024	
7	mm In.	68.32 2.730	63.94 2.520	295.25 11 3/4	395.75 15 1/2	257.18 10 1/4	254.00 10 1/4	28.50 1 1/2	38.88 1 5/8	28.50 1.125	66.40 2 1/4	441.00 17 1/4	.020	.024	

*Las cifras en los columnas "Conicidad por centímetro" y "Conicidad por 10" han sido redondeadas para conformarse con los diámetros menores y con las lengüetas.

Capítulo IX

Taladrado, Escariado y Terrajado con Machos

Muchos trabajos de taladrado, así como de escariado y terrajado con machos, se hacen con mayor rapidez y más precisión en el torno que por ningún otro método.

La Fig. 186 (a la derecha) ilustra el uso del torno para taladrar. Un disco con espiga se coloca en el husillo de la contrapunta para recargar la pieza que se trabaja.

El volante de la contrapunta se hace girar a mano al progresar el taladro. La pieza puede descansar sobre la bancada del torno si se desea.

El lugar del agujero deberá marcarse con punzón para empezar el taladro. El torno debe andar a gran velocidad al hacer taladros de diámetros pequeños.

Disco para la Contrapunta

Un disco para el husillo de la contrapunta se muestra en la Fig. 187-A. Este disco reemplaza a la punta de la contrapunta y empuja la pieza que se taladra.

Disco Centrador con Ranura

El disco centrador con ranura mostrado en las Figs. 187 y 188 es semejante al anterior pero éste tiene una ranura en "V" que permite colocar las piezas redondas para taladraslas con precisión transversalmente. Este es un aditamento muy conveniente para hacer los agujeros para aceite en los bujes, agujeros para chavetas o pasadores en los árboles, etc.



Fig. 186. Uso del torno como taladro

Fig. 187. (a la derecha) Disco centrador con ranura en "V"



Fig. 187-A. (a la izquierda) Disco para la contrapunta



Fig. 188. Taladrado de un agujero para aceite en un buje sostenido por el disco con ranura en la contrapunta

Taladrado de Piezas Sostenidas por el Mandril

La mayoría de los taladros en el torno se hacen con las piezas montadas en el mandril (como se muestra en la Fig. 189) o sujetadas al plato del torno. Cuando se usa este método importa que el taladro se comience de tal manera que el agujero sea concéntrico al diámetro exterior de la pieza que se taladra.

En la Fig. 190 se ilustra un método para principiar correctamente el taladro. La parte trasera de un portaherramientas se coloca contra la broca para prevenir que ésta se doble y encarríllarla aproximadamente en el centro justo de la pieza.

Centrado del Taladro

Cuando se requiere mayor precisión es mejor proveer un punto de partida para el taladro. Esto se obtiene haciendo uso de una broca de combinación que centre y avellane, como se muestra en la Fig. 191. La punta de esta broca puede recortarse como se muestra en la Fig. 192 para prevenir su rotura.

Portataladro Centrador

En la Fig. 193 se muestra un portador especial para montar la broca de combinación para barrenar y avellanar en la contrapunta para barrenar agujeros centrales. Este provee un soporte sumamente rígido y preciso de la broca que resulta en agujeros más exactos que se pueden obtener al montar el taladro centrado en el mandril para taladrar de 3 mordazas. Piezas grandes que no se pueden montar correctamente en el mandril sólo, se pueden soportar en la extremidad por una luneta fija como se muestra en la Fig. 194.

Taladrado en Acero

Al taladrar acero úsese aceite de manteca en abundancia en la punta de la broca. Si no se consigue aceite de manteca, puede usarse aceite bueno para coartar y aun aceite para máquinas. Sin embargo, el aceite de manteca es preferible y en los taladros profundos es el único lubricante satisfactorio.

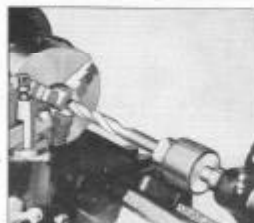


Fig. 189. Taladrado de piezas sostenidas en el mandril

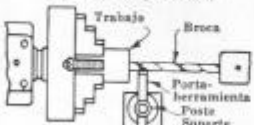


Fig. 190. Uso de un portaherramientas para estabilizar la punta de la broca

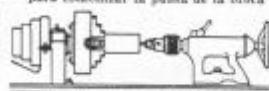


Fig. 191. Centrado del taladro

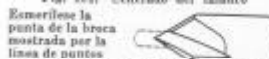


Fig. 192. Detalle del taladro

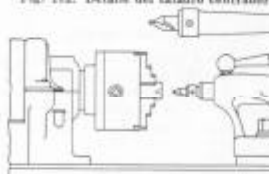


Fig. 193. Uso del portataladro centrador en la contrapunta para taladrar agujeros precisos en la pieza sostenida en el mandril.

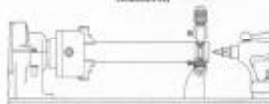


Fig. 194. Centrado del taladro de piezas grandes con el apoyo de una luneta fija.

Taladrado Aumentando Diámetro del Agujero

Piezas de hierro fundido que tienen agujeros de diámetros menores que los finales se taladrarán para aumentar estos diámetros con una broca espiral de cuatro canales. El agujero de la pieza deberá avellanarse, como se muestra en la Fig. 195, para principiar bien el taladro; de otra manera, éste seguirá el agujero existente y podrá descentrarse. Para taladros de precisión conviene escariar el agujero hasta cierta profundidad para darle así al taladro un punto de partida perfectamente concéntrico.

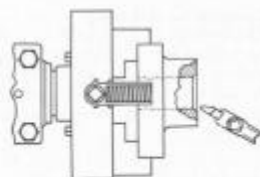


Fig. 195. Avellanado de un agujero para principiar con precisión un taladro transversal de la broca

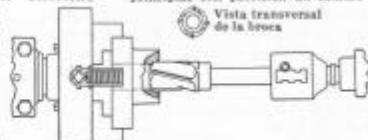


Fig. 194. Taladrado de un agujero con una broca central de cuatro canales

Afilado de las Brocas

El afilado correcto de la punta de una broca es esencial para trabajos exactos y eficientes. Un mollejo de grano medio que ha sido rectificado paralelo debe usarse para agusar puntas de taladros. Dichas puntas no deben sobrecalentarse al afilarlas, porque pierden su temple.

Antes de agusar la punta de una broca, estúdese con cuidado la punta de alguna broca nueva tal como viene de la fábrica; hecho esto, trate de duplicarla. Se podrá lograr esto manteniendo la broca al ángulo correcto sobre el mollejo. Ahora, al mismo tiempo que se le da un movimiento circular empujando la parte de la espiga hacia abajo, se le da un movimiento rotatorio hacia la derecha. Es muy importante que ambos labios de la broca se agusen exactamente lo mismo.

El ángulo de la punta cortante o centro muerto deberá ser de 120 a 130 grados, como se muestra en la Fig. 197. Los cortes en la extremidad "L", Fig. 198, deberán tener exactamente la misma longitud y el mismo ángulo; de otra manera, la broca hará agujeros de mayor tamaño. El mejor ángulo para trabajo común es el de 59 grados, como está indicado en la figura.

El espacio libre detrás de los filos deberá ser de 12 a 15 grados, como se muestra en la Fig. 199. Un espacio libre menor impedirá que la broca corte con libertad, y un espacio mayor causará que las cuchillas pierdan el filo con rapidez.

Una plantilla para brocas semejante a la mostrada en la Fig. 200 ayudará a obtener el ángulo correcto de labios en la punta de la broca.

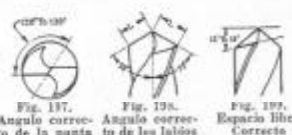


Fig. 197. Ángulo correcto de la punta

Fig. 198. Ángulo correcto de los labios

Fig. 199. Espacio libre correcto



Fig. 200. Plantilla para el agusado de brocas

Escariado en el Torno

Las brocas para escariar se usan en el torno para agrandar con rapidez y exactitud a un mismo diámetro cierto número de agujeros. Usualmente el agujero se taladra aproximadamente al tamaño requerido, cuidando de dejar suficiente material para el acabado con el escariador. Se usan dos tipos de escariadores, el de corona y el de medias cañas.

Los escariadores de corona están arreglados para cortar únicamente en la punta y sirven sólo para trabajo de desbaste porque no producen un acabado bueno ni un diámetro preciso.

Los escariadores acanalados se arreglan para cortar tanto en su extremidad como en los costados y se usan por lo general después de usar los de corona para obtener dimensiones exactas y producir un acabado bien liso. Estos tipos de escariadores deberán usarse sólo para cortes ligeros, en que las cuchillas no escaven más de .25 mm (.010 pulgadas) en la pieza.

Escariador Montado en el Mandril

Los escariadores de espiga recta se sostienen usualmente en un mandril para brocas como se muestra en la Fig. 201. Los escariadores para conos pueden insertarse directamente en el husillo de la contrapunta, haciéndolos avanzar con cuidado por medio del volante de ésta. Al agrandar agujeros, úsense velocidades bajas del husillo y si el trabajo es en acero manténgase el escariador bien lubricado con aceite de manteca.

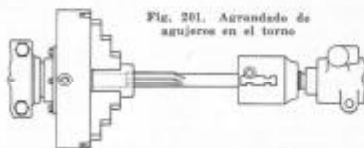


Fig. 201. Agrandado de agujeros en el torno

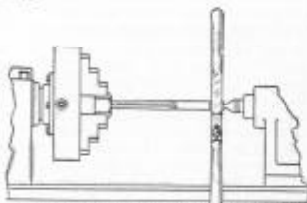


Fig. 202. Fileteado con macho en el torno

Guía Flotante para Escariadores

Para algunos escariados es conveniente que la broca siga el agujero existente con la mayor precisión posible, y en estos casos se usa una guía flotante.

Los escariadores de tamaño grande se sostienen a veces sobre la punta de la contrapunta. Para esto se apricta a la espiga del escariador un perro de propulsión, se pone un palo entre la espiga del escariador y la cola del perro con una extremidad apoyada en la bancada del torno para estabilizarlo.

Torrajado con Machos

Se pueden hacer roscas interiores en el torno haciendo uso de un macho, como se muestra en la Fig. 203. La velocidad del torno deberá ser baja y el avance del macho se hace por medio del volante de la contrapunta o deslizándolo toda la contrapunta sobre la bancada. Los machos también se pueden sujetar al mandril.



Fig. 204. Fileteado en el torno

Capítulo X

Hechura de Roscas, o Fileteado

Para abrir roscas en el torno, se conecta el husillo del cabezal con el tornillo principal por medio de un tren de engranajes de manera que se obtenga un avance positivo del carro y que el tornillo principal se mueva a la velocidad requerida con relación al husillo del cabezal.

Los engranajes entre dicho husillo y el tornillo principal pueden arreglarse para obtener cualquier paso de rosca. Por ejemplo, si el tornillo principal tiene ocho filetes por pulgada y el tren de engranajes se arregla en tal forma que el husillo del cabezal dé cuatro vueltas mientras el tornillo principal dé una, el fileteado que se haga será cuatro veces más que el tornillo principal, es decir, tendrá 32 filetes por pulgada.

La cuchilla usada para abrir roscas se moldea a la forma del filete que se requiere: Nacional Americana, "V", Acme, Cuadrado, Whitworth, Métrico Internacional, etc.

Pueden abrirse roscas a la derecha o a la izquierda con sólo cambiar el sentido de la rotación del tornillo principal, lo cual se logra por medio de la palanca de retroceso del cabezal.



Fig. 205. Rosca Acme



Fig. 206. Rosca Nacional Grossa



Fig. 207. Rosca Cuadrada Doble

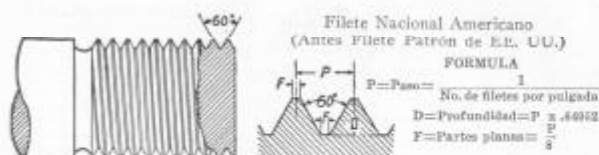


Fig. 204. Forma del filete Nacional Americano

Filete Nacional Americano
(Antes Filete Patrón de E.E. U.U.)

FORMULA

$$\begin{aligned} \text{No. de filetes por pulgada} &= \frac{1}{P} \\ D = \text{Profundidad} &= P \cdot 3,44942 \\ F = \text{Partes planas} &= \frac{P}{2} \end{aligned}$$

Roscas Nacionales Americanas

La Comisión Nacional Americana de Fileteado fué autorizada por el Congreso de los E.E. U.U. en 1928 para establecer un sistema patrón "standard" de roscas para uso en los E.E. U.U. Como resultado, dicha Comisión estableció el Sistema Nacional Americano de Roscas, el cual ha sido aprobado por las Secretarías de Guerra y de Marina, así como también por el Congreso, usándose ahora generalmente en todos los talleres de los Estados Unidos.

La forma del filete adoptado se muestra en la ilustración de arriba y las tablas en la página 71 sirven tanto para roscas finas como para gruesas. En un reporte de la Comisión Nacional Americana de Fileteado se definen los siguientes términos.

Tecnología del Fileteado

Rosca o filete. Una protuberancia de sección uniforme que se desarrolla en forma de hélice sobre la superficie de un cilindro o de un cono.

Roscas exteriores e interiores. Rosca exterior es la que se encuentra o se hace en la superficie exterior de una pieza. Ejemplo: Un tapón fileteado. Rosca interior es aquella que se encuentra o se hace en el interior de una pieza. Ejemplo: Un agujero fileteado.

Díametro mayor. Conocido antes como "diámetro de afuera". El diámetro más grande de la rosca del tornillo o de la tuerca. El término "diámetro mayor" reemplaza al término "diámetro de afuera" aplicado a la rosca de un tornillo y también al término "diámetro completo" aplicado a la rosca de una tuerca.

Díametro menor. Conocido antes como "diámetro del alma". El diámetro más pequeño de la rosca del tornillo o

de la tuerca. El término "diámetro menor" reemplaza al término "diámetro del alma" aplicado a la rosca de un tornillo y también al término "diámetro de adentro" aplicado a la rosca de una tuerca.

Díametro del paso. Se llama así al diámetro de un cilindro imaginario cuya superficie pase por las roscas de un tornillo recto en una posición tal que los anchos de las roscas y de las ranuras medidas en la superficie de intersección sean iguales.

Paso. La distancia paralela al eje de un punto sobre un filete al punto correspondiente del siguiente filete.

Avance. La distancia que un tornillo avanza sobre su eje en una vuelta. En las roscas sencillas, el avance y el paso son idénticos; en roscas de filete doble, el avance es dos veces mayor que el paso; en roscas de filete triple, el avance es tres veces mayor que el paso, etc.

Patrón Internacional de Rosca

La necesidad de un patrón internacional de rosca ha sido reconocida por muchos años. Aun cuando se han conferido diversas comisiones y se han celebrado cientos de conferencias, poco se logró hasta el verano de 1948 cuando representantes norteamericanos y británicos convinieron en un patrón de rosca de 60° con la parte superior plana y la inferior redonda, como lo muestra la Fig. 208A. Este patrón es un término medio entre el Nacional Americano con partes superior e inferior planas, mostrado en la Fig. 208, y el británico Whitworth de 55° con partes superior e inferior redondas, indicado en la Fig. 246. Es semejante al patrón Métrico Normal Internacional mostrado en la Fig. 250.

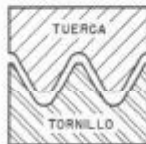


Fig. 208A. Diagrama del Patrón Internacional de Rosca

Tablas para Pasos de Filetes Patrones Americanos "Standard" y Tamaños Recomendados de las Brocas para los Machos

Filete Patrón "Standard" Nacional Americano Grueso (N. C.)
(Anteriormente U. S. Standard)

Filete Patrón "Standard" Nacional Americano Fino (N. F.)
(Anteriormente Rosca S. A. E.)

Tamaño	Filetes por pulgada	Díametro mayor del tornillo pulgadas	Tamaño de la broca	Ecuivalente decimal de la broca
1	64	.673	32	0.6725
2	56	.642	28	0.6420
3	48	.609	24	0.6083
4	40	.572	20	0.5720
5	40	.545	20	0.5450
6	32	.533	16	0.5328
8	32	.514	16	0.5140
10	24	.500	12	0.4995
12	24	.484	12	0.4837
14	20	.470	10	0.4695
16	18	.456	9	0.4558
18	16	.442	8	0.4412
20	14	.428	7	0.4270
22	12	.414	6	0.4132
24	12	.400	6	0.3995
28	10	.386	5	0.3858
32	8	.372	4	0.3712
36	8	.358	4	0.3570
40	7	.344	3.5	0.3432
44	7	.330	3.5	0.3295
48	6	.316	3	0.3158
52	6	.302	3	0.3012
56	5	.288	2.5	0.2870
60	5	.274	2.5	0.2732
64	4	.260	2	0.2595
72	4	.246	2	0.2458
80	3	.232	1.5	0.2312
90	3	.218	1.5	0.2170
100	2	.204	1	0.2032
110	2	.190	1	0.1895
120	2	.176	1	0.1758

Tamaño	Filetes por pulgada	Díametro mayor del tornillo pulgadas	Tamaño de la broca	Ecuivalente decimal de la broca
0	80	.000	3/64	0.0469
1	72	.073	3/32	0.0469
2	64	.146	3/16	0.0730
3	56	.219	1/4	0.0730
4	48	.292	5/16	0.0730
5	44	.325	3/8	0.1040
6	40	.358	7/16	0.1040
8	32	.424	1/2	0.1350
10	24	.491	5/8	0.1350
12	20	.524	3/4	0.1660
14	18	.557	7/8	0.1660
16	16	.590	1	0.1970
18	14	.623	1 1/8	0.1970
20	12	.656	1 1/4	0.2280
22	11	.689	1 3/8	0.2280
24	10	.722	1 1/2	0.2590
28	8	.789	1 3/4	0.2590
32	7	.822	2	0.2900
36	6	.855	2 1/4	0.2900
40	5	.888	2 3/4	0.3210
44	4	.921	3	0.3210
48	4	.954	3 1/4	0.3520
52	3	.987	3 1/2	0.3520
56	3	1.020	3 3/4	0.3830
60	2	1.053	4	0.3830
64	2	1.086	4 1/4	0.4140
72	2	1.153	4 3/4	0.4140
80	2	1.220	5	0.4450
90	2	1.287	5 1/4	0.4450
100	2	1.354	5 3/4	0.4760
110	2	1.421	6	0.4760
120	2	1.488	6 1/4	0.5070
130	2	1.555	6 3/4	0.5070
140	2	1.622	7	0.5380
150	2	1.689	7 1/4	0.5380
160	2	1.756	7 3/4	0.5690
180	2	1.823	8	0.5690
200	2	1.890	8 1/4	0.6000
220	2	1.957	8 3/4	0.6000
240	2	2.024	9	0.6310
260	2	2.091	9 1/4	0.6310
280	2	2.158	9 3/4	0.6620
300	2	2.225	10	0.6620

Roscas del Sistema Métrico Internacional

Díametro Mayor mil.	Paso mil.	Díametro Interior de la Tuerca mil.	Díametro Mayor mil.	Paso mil.	Díametro Interior de la Tuerca mil.
6	1	4.70	30	3.5	28.45
7	1	5.70	30	4	30.80
8	1.25	6.25	30	4	33.80
9	1.25	7.25	40	4.5	34.15
10	1.5	8.05	40	4.5	35.15
12	1.75	9.78	40	5	41.50
14	2	11.40	50	5	45.50
16	2	13.40	50	5.5	48.50
18	2.5	14.75	60	5.5	52.50
20	2.5	16.75	60	6	55.21
22	2.5	18.75	60	6	59.21
24	3	20.10	72	6	64.21
27	3	23.10	72	6	68.21
30	3.5	25.45	80	6	72.21

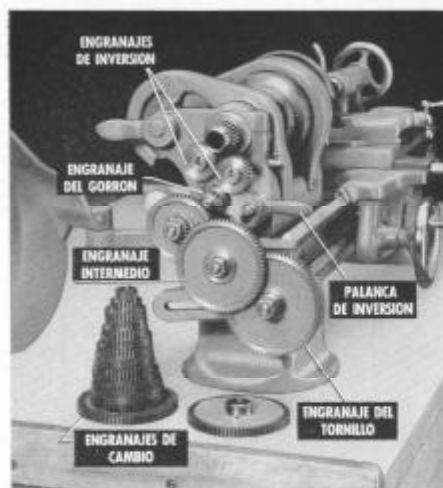


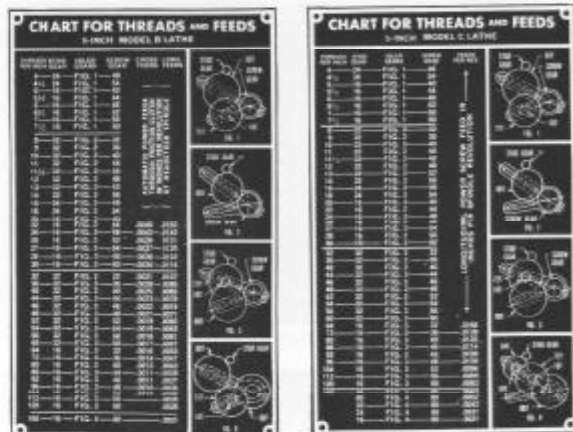
Fig. 209. Torno con engranajes de cambio manual arreglado para abrir roscas

Fileteado en Tornos con Engranajes de Cambio Manual

El fileteado se hace en estos tornos embragando la tuerca dividida del tablero con el tornillo principal. El paso de la rosca se determina por el número de dientes en los engranajes de cambio usados en el árbol de retroceso y el tornillo principal, también por el tren de engranajes usado.

Para filetear en un torno, se determina ante todo el uso de la rosca por cortar. Haciendo uso de la placa para cambio de engranajes montada en el torno, véase figura 210, se obtiene el cambio de engranajes requerido. El filete por cortar se encuentra en la primera columna con encabezado "Threads Per Inch". En la segunda columna bajo el título "Stud Gear" o sea engranaje del gorrón en la Fig. 209, se encontrará el número de dientes del engranaje que deberá colocarse en el árbol de retroceso. La tercera columna con título "Idler Gears" o sea el engranaje intermedio, da el número de la ilustración del diagrama en la placa índice que muestra el arreglo de los engranajes intermedios y engranajes compuestos. En la cuarta columna bajo el título "Screw Gear" o sea engranaje del tornillo se encuentra el número de dientes del engranaje que deberá colocarse en el tornillo principal.

Después de escoger el cambio de engranajes necesario para el fileteado que se desea, colóquense respectivamente en el árbol de retroceso y en el tornillo principal y concétnense con el tren de engranajes de acuerdo con el diagrama correspondiente dado en la placa.



Placa índice, torno de 229 mm, Modelo "B"

Placa índice, torno de 229 mm, Modelo "C"

Fig. 210. Placas del cambio de engranajes en los tornos con engranajes de cambio manual

Posición del Anillo de Espaciar

El anillo de espaciar en el tornillo principal debe colocarse afuera del engranaje del tornillo, según se muestra en la Fig. 210-A, cuando se usan engranajes simples (Fig. 2 en las placas índice), y adentro del engranaje del tornillo, según se muestra en la Fig. 210-B, cuando se usan engranajes compuestos (Fig. 1 en las placas índice). Véase la página 114.

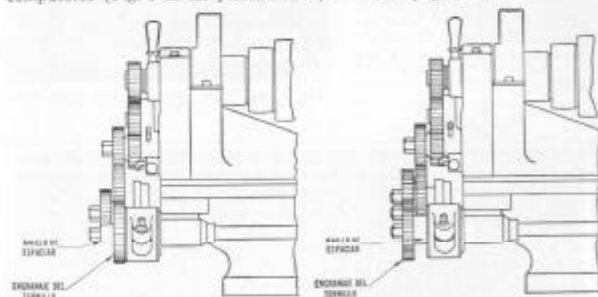


Fig. 210-A. Posición del anillo de espaciar para engranajes simples

Fig. 210-B. Posición del anillo de espaciar para engranajes compuestos

Fileteado en Torno con Engranajes de Cambio Rápido

Este torno está provisto, como se muestra en la Fig. 211, de una caja de engranajes que elimina la necesidad de usar engranajes de cambio suelta para cortar diversos pasos de rosca y para obtener avances transversales y longitudinales de potencia variada. Se obtienen filetes de 8 a 224 por pulgada colocando las dos palancas de inversión en las posiciones indicadas en la placa índice fijada a la caja de engranajes. Esta placa índice está ilustrada en la Fig. 211B.

Para hacer pasos rudos de filetes de 4 a 7 por pulgada, el engranaje de gorrón pequeño debe substituirse por uno grande, el cual, para su resguardo, está colocado en el árbol de la caja de engranajes según lo muestra la Fig. 211A. El número de dientes requerido en el engranaje de gorrón está indicado en la placa índice en la columna de éstras bajo el encabezado "Engranaje de Gorrón" (Stud Gear).

Casi cualquier filete especial (no indicado en la placa índice) puede obtenerse usando un engranaje especial en lugar de los engranajes normales. Generalmente los engranajes de gorrón especiales son hechos sobre pedido según el filete específico requerido.



Fig. 211. Caja de engranajes de cambio rápido

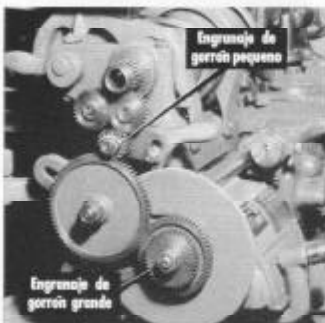


Fig. 211A. Torno preparado para cortar filetes de 5 a 224 por pulgada

MANUFACTURED BY		SOUTH BEND LATHE WORKS		SOUTH BEND, IND. U.S.A.							
1/2" & 3/4" SOUTH BEND PRECISION LATHE MODEL A		TABLA DE PASOS DE ROSCA				TABLE OF THREADS					
CAPACIDAD DE PASOS DE ROSCA		PASOS DE ROSCA				TABLE OF THREADS					
CUTTING SPEED		CUTTING SPEED				CUTTING SPEED					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300

Fig. 211B. Placa índice para torno con engranajes de cambio rápido

Herramientas para Filetear

La figura o forma de un filete cortado en un torno se determina por la forma del filo de la cuchilla, la que ha de ser debidamente conformada y colocada si se desea obtener una forma exacta. Las formas más comunes de filetes se muestran en las páginas 70, 82, 83 y 84. Un escantillón debe usarse para conformar la cuchilla a la figura requerida para cualquier forma de filete.

Uso del Escantillón para Puntas

La punta de la cuchilla deberá rebajarse a un ángulo de 60 grados para hacer roscas Nacionales Americanas en el torno, tal como se muestra en la Fig. 213 a la derecha. Un escantillón para puntas con ángulo interno de 60 grados se usa para rebajar la herramienta con exactitud al ángulo requerido. La parte superior de la herramienta se rebaja por lo general plana, sin ángulo de salida lateral ni ángulo de salida posterior. Sin embargo, para filetear en acero se usa a veces el ángulo de salida lateral.

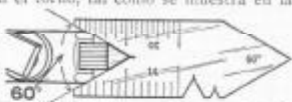


Fig. 213. Cuchilla para filetear conformada al escantillón para puntas de 60 grados

Ángulo de Salida Frontal

Deberá haber suficiente ángulo de salida frontal de la cuchilla para permitirle que corte con libertad. Usualmente este ángulo es suficiente para prevenir que la cuchilla frote contra el ángulo en hélice de la rosca, de manera que dicho ángulo puede ignorarse en tales los pasos de rosca excepto en los de roscas muy gruesas.



Fig. 214. Vista lateral de la cuchilla para filetear conformada para abrir roscas

Cuchilla para Filetear Conformada al Filete

Si hay que hacer trabajo de fileteado considerable, conviene usar una cuchilla con sección transversal conformada a la figura del filete. La Fig. 215 ilustra un tipo bueno de esta herramienta. Para afilar esta cuchilla bastará aguzar únicamente su cara superior puesto que su forma y ángulo no varían.



Fig. 215. Herramienta para filetear, tipo sólido, con sección transversal uniforme

Escantillón para Cuchillas de Fileteado

Un escantillón para la conformación de cuchillas de filetear al ángulo exacto requerido para los varios pasos de roscas Nacionales Americanas se muestra en la Fig. 216.

Para roscas Nacionales Americanas más finas que 10 filetes por pulgada (254 mm) la punta de la cuchilla se deja por lo general muy aguda o con una parte plana muy pequeña. Sin embargo, para pasos más gruesos y cuando el máximo de solidez se desea, la parte plana de la punta de las cuchillas deberá ser igual a un octavo del paso. (Véase la Fig. 208, página 70.)



Fig. 216. Escantillón patrón para conformar cuchillas de filetear

Colocación de la Cuchilla para Roscas Exteriores

Para abrir roscas exteriores, la parte superior de la cuchilla deberá colocarse exactamente en el centro, como se muestra en la Fig. 217 a la derecha. Nótese que la parte superior de esta cuchilla se aguja plana y está en exacto alineamiento con el centro del torno.

La cuchilla deberá también colocarse a escuadra con la pieza, como se muestra en la Fig. 218. El escantillón para puntas se usa para ajustar la punta de la cuchilla para filetear, y si dicha herramienta se coloca con cuidado resultarán filetes perfectos.

Colocación de la Cuchilla para Roscas Interiores

La punta de esta cuchilla se coloca también exactamente en el centro, como se muestra en la Fig. 219 a la derecha. La punta de la herramienta deberá colocarse perfectamente a escuadra con la pieza. Esto se logra por medio de escantillón, como se muestra en la Fig. 220 a la derecha.

Al ajustar la cuchilla para abrir roscas interiores, cuidese de dejar suficiente espacio libre entre la parte posterior de la herramienta y la superficie interior del agujero para poder retirar la cuchilla cuando se llega a la extremidad de la roca. Sin embargo, la barra portacuchilla deberá tener el mayor diámetro y la menor longitud posibles para evitar la flexión.

Al abrir roscas interiores el espacio libre del frente deberá ser mayor que para las roscas exteriores con objeto de evitar que el talón de la herramienta frote sobre la superficie de la pieza.

Conexión de Tuercas Divididas

Una vez que el trabajo ha sido montado en el torno y la cuchilla debidamente ajustada, pueden conectarse las tuercas divididas con el tornillo principal para cortar el filete. Conscada la roca, las tuercas divididas no pueden desconectarse del tornillo principal, a no ser que se utilice el indicador de carátula para filetear. Véase la página 81.



Fig. 217. Parte superior de la cuchilla colocada en el centro para abrir roscas

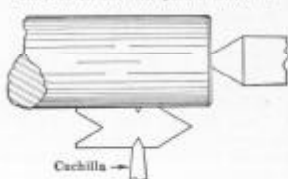


Fig. 218. Cuchilla para abrir roscas exteriores colocada a escuadra con la pieza

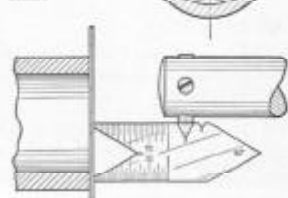
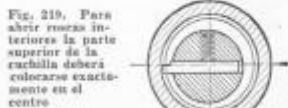


Fig. 220. Cuchilla para abrir roscas interiores colocada a escuadra con la pieza



Fig. 210A. Conectando las tuercas divididas

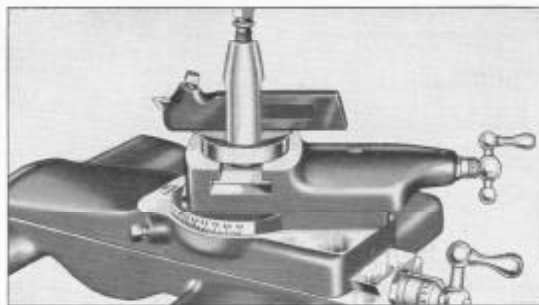


Fig. 221. Soporte compuesto colocado a un ángulo de 29° para cortar filetes de 60°

Posición del Soporte Compuesto para Filetes de 60°

En las plantas manufactureras donde se desea tener una producción máxima, se acostumbra colocar el soporte compuesto del torno a un ángulo de 29 grados para cortar filetes de 60°.

Se hace girar dicho soporte hacia la derecha, como se muestra en las Figs. 221 y 224. El tornillo del soporte se usa para ajustar la profundidad del corte y la mayor parte del metal se quita con el lado izquierdo de la cuchilla. (Véase la Fig. 225.) Esto permite a la viruta enrollarse hacia afuera mucho mejor que cuando la cuchilla se hace avanzar perpendicularmente.

El lado derecho de la cuchilla alisará el filete y producirá un buen acabado, aunque no corta suficiente metal para estorbar al metal cortado con el lado izquierdo de la cuchilla.

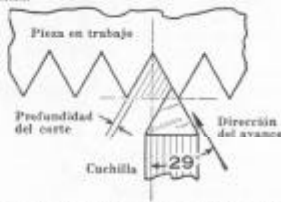


Fig. 223. Acción cortadora de la cuchilla para filetear cuando el soporte compuesto se coloca a un ángulo de 29 grados



Fig. 222. Fileteado con el soporte compuesto colocado a un ángulo de 29 grados

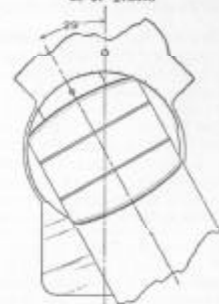


Fig. 224. Ángulo correcto del soporte compuesto para filetear

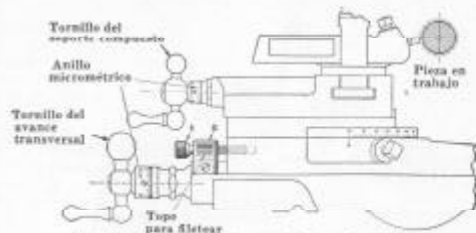


Fig. 221. Tope para filetear montado en la cola de milano

Uso del Tope para Filetear

Debido al movimiento perdido ocasionado por el juego necesario para el funcionamiento suave de los engranajes de cambio, el tornillo principal, la tuerca dividida, etc., la herramienta para roscar debe retirarse rápidamente al fin de cada corte, antes de que el husillo del torno se invierta para regresar la herramienta al punto de partida. Si no se hace esto, la punta de la herramienta se encajará en la rosca y podrá romperse. El tope para filetear puede usarse para localizar la cuchilla para cada corte sucesivo.

La punta de la herramienta debe fijarse primero de manera que apenas toque la pieza en trabajo; después aprítese el tope por medio del tornillo de fijación a la ensambladura del carro soporte como a $1/4$ " de la base del soporte compuesto y dese vuelta al tornillo "A" hasta que la cabeza de éste toque al tope. Cuando se está listo para hacer el primer corte móvase hacia atrás el soporte de la herramienta haciendo girar hacia la izquierda el tornillo del avance transversal varias vueltas y transpórtese la herramienta al punto en que se deba comenzar la rosca. Luego hágase girar a la derecha el tornillo del avance transversal hasta que la cabeza del tornillo del tope pegue contra el tope. Ahora que el soporte está en la posición original dese vuelta hacia la derecha unos .05 mm (.002 pulg.) o .07 mm (.003 pulg.) al tornillo de avance del soporte compuesto.

Uso del Anillo Micrométrico

El anillo micrométrico del tornillo del avance transversal del torno puede usarse en lugar del tope para filetear. Para hacer esto, colóquese la punta de la cuchilla para filetear de manera que apenas toque la pieza, póngase entonces el anillo micrométrico en cero.

Todos los ajustes para obtener diversas profundidades de corte deberán hacerse con el tornillo del soporte compuesto. Retírese de la pieza la cuchilla al fin de cada corte, girando el tornillo del avance transversal hacia la izquierda una vuelta completa, vuélvase a poner la cuchilla en el punto de partida y dese una vuelta a la derecha al tornillo del avance transversal deteniéndose en la posición de cero. El tornillo del soporte compuesto podrá entonces ajustarse a cualquier profundidad de corte.

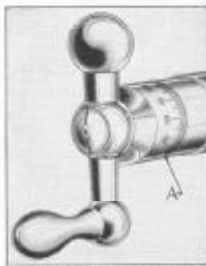


Fig. 225. Anillo micrométrico en el tornillo del avance transversal

Hechura del Primer Corte

Después de ajustar el torno, como se explica en las páginas precedentes, hágase un corte de prueba muy ligero que apenas marque una línea en la superficie de la pieza tal como se muestra en la Fig. 227. El objeto de este corte de prueba es asegurarse de que el torno está arreglado para abrir la rosca que se desea.

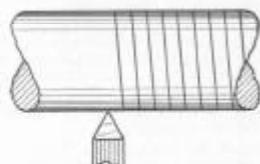


Fig. 227. Corte de prueba para verificar el arreglo para filetear

Medida de las Roscas en el Sistema Inglés

Para comprobar el número de hilos por pulgada, colóquese a lo largo de la pieza una escala graduada, como se muestra en la Fig. 228, de manera que su extremidad coincida con una de las líneas marcadas. Cuéntense los espacios entre la extremidad de la escala y la primera marca de una pulgada, lo cual dará el número de filetes por pulgada. La Fig. 228 muestra ocho filetes por pulgada.

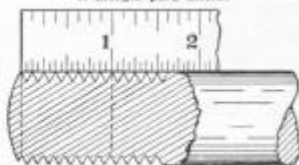


Fig. 228. Método de las roscas

Escantillones para Roscas

Un juego de plantillas calibres para roscas como el ilustrado en la Fig. 229 es muy conveniente para verificar los pasos en las roscas finas. Dicho juego consiste de un número de plantillas de metal en las que se han cortado con exactitud las formas de las diversas roscas y sus pasos.

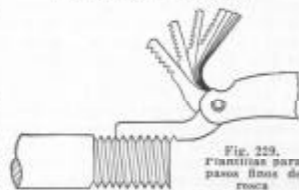


Fig. 229. Plantillas para pasos finos de roscas

Ajuste y Comprobación de las Roscas

La prueba final tanto para el diámetro como el paso de una rosca puede hacerse con la tuerca que va a usarse o con un calibre de anillo. La Fig. 230 muestra como se usa una tuerca para comprobar la rosca respectiva. La tuerca debe ajustarse bien y sin juego de ninguna naturaleza pero no debe forzar en ningún punto de la rosca.

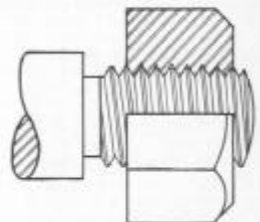


Fig. 230. Filete de tornillo ajustado a una tuerca

Si el ángulo del filete está correcto, lo mismo que su profundidad y sus diámetros, la rosca ajustará perfectamente bien en la tuerca. Sin embargo, si el ángulo del filete está incorrecto, la rosca puede aparecer como si ajustara en la tuerca, pero podrá tocar la rosca de ésta solamente en algunos puntos en lugar de en toda su extensión. Por esta razón, hay que comprobar las roscas por otros métodos en adición a los de la tuerca y del anillo calibre.

Reajuste de la Herramienta en una Rosca Comenzada

Si por cualquier motivo es necesario quitar la herramienta para filetear antes de que el trabajo haya sido completado, su reajuste deberá hacerse con mucho cuidado a fin de que siga con exactitud la ranura original.

Antes de reajustar la herramienta, regrésese el carro al punto donde cesó el corte tirando la banda a mano.

La parte superior del soporte compuesto debe colocarse a un ángulo determinado, de manera que ajustando simultáneamente los tornillos del avance transversal y del soporte compuesto la punta de la herramienta entre exactamente dentro de la ranura original.



Fig. 231. Reajuste de la herramienta a una rosca comenzada

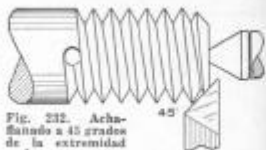


Fig. 232. Achafanado a 45 grados de la extremidad de una rosca

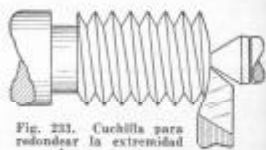


Fig. 233. Cuchilla para redondear la extremidad de una rosca

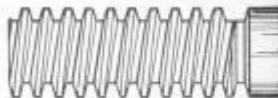


Fig. 234. Filete a la izquierda

Acabado de la Extremidad de un Tornillo

Hay varios métodos para ejecutar el trabajo de acabado en las extremidades de los tornillos. La cuchilla de achafanar a 45 grados, que se muestra en la Fig. 232, es la usada comúnmente para pernos, tornillos, etc. Para piezas de maquinaria y tornillos especiales, las extremidades se terminan frecuentemente con una herramienta para redondear mostrada en la Fig. 233.

Es muy difícil detener la cuchilla de filetear en una forma abrupta, de manera que por lo general se deja un espacio libre al fin del corte. En la Fig. 232 se ve un taladro hecho en ese extremo del árbol, y en la Fig. 233 se ilustra una ranura circular cortada en el árbol. La ranura es preferible puesto que el torno debe andar muy lentamente para obtener resultados satisfactorios al usar el taladro.

Hechura de Roscas Izquierdas

Se llama rosca izquierda aquella que avanza cuando se le hace girar hacia la izquierda, como se muestra en la Fig. 235, que es justamente lo opuesto a las roscas derechos. Las roscas izquierdas se usan para los tornillos de avance transversal en los tornos, las extremidades izquierdas de ejes para automóviles y otros vehículos, en algunos tubos, etc.

Para abrir roscas a la izquierda, el torno debe ajustarse exactamente lo mismo que para las roscas a la derecha, excepto que la herramienta deberá entrar a la pieza de izquierda a derecha, y no de derecha a izquierda, cuando el husillo gira hacia el frente.



Fig. 235. Los tornillos a la izquierda avanzan cuando se giran hacia la izquierda

Uso del Indicador de Carátula para Filetear

El indicador de carátula para filetear, mostrado en la Fig. 237, se utiliza para ahorrar tiempo, particularmente al hacer rosca larga. Cuando se prepara el torno para cortar rosca larga, la carátula de fileteado señala la posición relativa del tornillo principal, el husillo y el carro del torno. Esto permite desconectar las tuercas divididas del tornillo principal al terminar el corte, devolviendo el carro rápidamente a mano al punto de partida sin invertir el husillo, y reconectar las tuercas divididas con el tornillo principal en un punto que asegura que la cuchilla siga con exactitud el corte original.

El engranaje en la parte inferior del árbol de la carátula engrana con el tornillo principal y cualquier movimiento del carro o del tornillo principal es indicado por un movimiento correspondiente de la carátula graduada de arriba. Siempre que la rosca se comience cuando una graduación numerada en la carátula coincida con la marca indicadora en el marco, los puntos en donde las tuercas divididas pueden conectarse para cortes sucesivos serán como sigue:

Para las roscas pares, concétnense las tuercas divididas en cualquier línea de la carátula, o en cada $\frac{1}{2}$ de revolución.

Para las roscas impares, concétnense las tuercas divididas en cualquiera línea numerada de la carátula, o en cada $\frac{1}{2}$ revolución.

Para todas las roscas en que intervenga una mitad de filete por pulgada, como por ejemplo $11\frac{1}{2}$, concétnense las tuercas divididas en cualquiera línea impar de la carátula, o en cada $\frac{1}{2}$ revolución.

Para rosca en que intervenga un cuarto de filete por pulgada, como por ejemplo $4\frac{1}{4}$, vuélvase al punto de partida original antes de conectar las tuercas divididas.

Indicador Métrico de Carátula

Debido a que las roscas métricas son medidas en pasos milimétricos (la distancia de avance de la rosca en cada vuelta) en lugar de filetes por unidad de medida conforme al sistema inglés, el indicador de carátula para filetear es algo más complicado. Para cortar roscas métricas se requiere un indicador especial de carátula. Véase la página 85.

Hágase Uso de Aceite al Abrir Roscas en Acero

Para obtener un fileteado liso en acero, deberá usarse aceite de manteca o de máquina al hacer el trabajo. Si no se usa aceite, el acabado será muy áspero.

Aceite debe usarse en abundancia en cada corte. Un pincel es ideal para la aplicación del aceite al abrir roscas exteriores, como se ilustra en la Fig. 238.



Fig. 237. Indicador de carátula para filetear colocado en el carro del torno



Fig. 238. Uso de un pincel para la aplicación del aceite al abrir roscas

Fileteado Cónico

El fileteado cónico, como se usa en tubos, puede hacerse con ayuda de un aditamento especial mostrado en la Fig. 239, o descentrando la contrapunta, como se muestra en la Fig. 240.

Ya sea uno u otro método el usado, importa que la cuchilla para filetear se coloque a escuadra sobre la parte cilíndrica de la pieza, como se muestra en las Figs. 239 y 240. El ángulo lateral de los filetes resultará incorrecto si la herramienta no se coloca así.

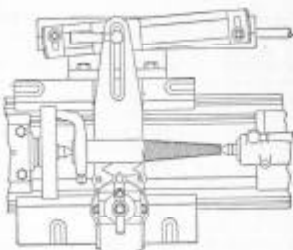


Fig. 239. Fileteado cónico con el aditamento especial

Filetes Cuadrados

Los filetes cuadrados se usan para tornillos de banco, gatos, etc. Los lados de la cuchilla para abrir filetes cuadrados deben rebajarse a un ángulo que conforme con el ángulo de la hélice del filete, como se muestra en la Fig. 241.

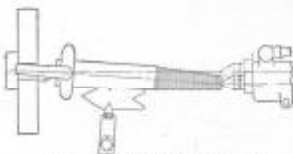


Fig. 241. Fileteado cónico con la contrapunta descentrada

Para determinar el ángulo de la hélice de un filete, trácese la línea A-C2 igual a la circunferencia de la rosca por cortar. Levántese la perpendicular C2-C igual al avance de la rosca y complétese el triángulo dibujando la línea A-C. El ángulo B en el triángulo es el ángulo de la hélice del filete. Los lados de la cuchilla E y F deberán tener un pequeño espacio libre.

El ancho de la arista cortante de la herramienta para abrir filetes cuadrados es exactamente igual a la mitad del paso, pero el ancho de la cuchilla para hacer las tuercas correspondientes deberá ser de un milésimo a tres milésimos de pulgada más grande, para permitir un buen ajuste con el tornillo.



Fig. 241. Herramienta para hacer filetes cuadrados

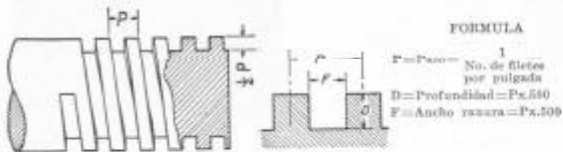


Fig. 242. Diseño y proporciones de los filetes cuadrados

FORMULA

$$P = \text{Paso} = \frac{1}{\text{No. de filetes por pulgada}}$$

$$D = \text{Profundidad} = P \times .640$$

$$F = \text{Ancho ranura} = P \times .049$$

Filetes Acme

FORMULA

$$P = \text{Paso} = \frac{1}{\text{No. de filetes por pulgada}}$$

$$D = \text{Profundidad} = \frac{1}{2} P + .010"$$

$$F = \text{Lomo del filete} = .3707 P$$

$$C = \text{Base ranura} = .2797 P = .0032 \text{ pulgada}$$



Fig. 243. Forma del filete Acme

Los filetes Acme se usan para tornillos de avance, de ajuste y de maquinaria de todas clases. Los filetes Acme son preferibles a los cuadrados por ser más fácil su roscado.

Los filetes Acme son semejantes a los cuadrados por lo que respecta al lomo y base de los filetes, que en ambos son planos, pero en el Acme los lados del filete forman un ángulo interno de 29° grados, como se muestra en la Fig. 243.

La manera de colocar la cuchilla para abrir roscas Acme se muestra en la Fig. 244.

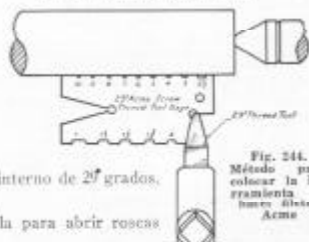


Fig. 244. Método para colocar la herramienta al hacer filetes Acme

Filete de 29 Grados para Tornillo Sinfin

(Shaper & Sharpe)

FORMULA

$$P = \text{Paso} = \frac{1}{\text{No. de filetes por pulgada}}$$

$$D = \text{Profundidad} = .6666 P$$

$$F = \text{Base de ranura} = .31 P$$

$$C = \text{Lomo del filete} = .285 P$$



Fig. 245. Forma del filete de 29 grados para tornillo sinfin

No hay que confundir los filetes de 29 grados para tornillo sinfin con los Acme porque difieren de éstos en la profundidad del filete, y en los anchos de los dientes, tanto en su lomo como en su base, como se muestra arriba.

Filete Redondo Whitworth

FORMULA

$$P = \text{Paso} = \frac{1}{\text{No. de filetes por pulgada}}$$

$$D = \text{Profundidad} = P \times .010$$

$$R = \text{Radio} = .1273 P$$

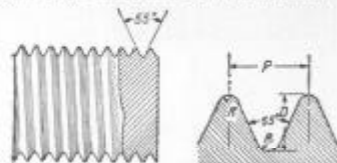


Fig. 246. Forma del filete Whitworth

El filete Whitworth se usa principalmente en Inglaterra. Se requiere gran cuidado al agusar la cuchilla de filetear este tipo de rosca para obtener las curvas correctas en la base y en el lomo de los hilos.

Engranajes Métricos e Ingleses de Transposición

Cuando se desea cortar roscas métricas e inglesas en el mismo torno, se necesita el uso de engranajes de transposición.

Se usan engranajes ingleses de transposición para cortar roscas inglesas en tornos equipados con tornillos principales de paso métrico. Engranajes métricos de transposición se emplean para cortar roscas métricas en tornos usando tornillos principales de paso inglés.

La forma de la rosca métrica es semejante a la del Filete Nacional Americano, pues tiene un ángulo interno de 60° y una parte plana en el lomo del filete, pero un radio pequeño en la base del filete permite mayor espacio libre. (Véase la Fig. 250.)

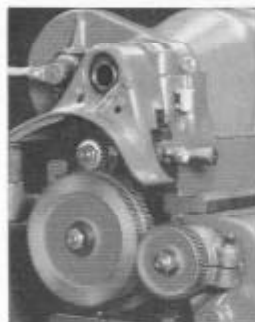


Fig. 247. Torno equipado con engranajes de transposición

ENGLISH SCREW THREADS METRIC FITTED LEAD SCREW	
1/16	1.5875
1/8	3.1750
3/16	4.7625
1/4	6.3500
5/16	7.9375
3/8	9.5250
7/16	11.1125
1/2	12.7000
9/16	14.2875
5/8	15.8750
11/16	17.4625
3/4	19.0500
13/16	20.6375
7/8	22.2250
15/16	23.8125
1	25.4000

Fig. 248. Placa mostrando las roscas inglesas que se pueden cortar en un torno métrico con engranajes ingleses de transposición.

A la derecha — Fig. 249. Placa mostrando las roscas métricas que se pueden cortar en un torno de paso inglés con engranajes métricos de transposición.

METRIC SCREW THREADS ENGLISH FITTED LEAD SCREW	
1.00	40
1.25	32
1.50	24
1.75	20
2.00	16
2.25	14
2.50	12
2.75	11
3.00	10
3.25	9
3.50	8
3.75	7
4.00	6
4.25	5
4.50	4
4.75	3
5.00	2

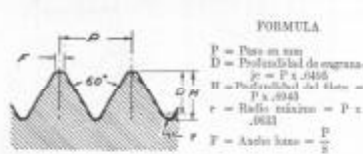


Fig. 250. Forma del filete métrico internacional

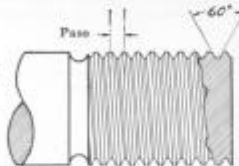


Fig. 251. Rosca métrica de 2.5 mm. de paso

Torno Métrico con Tornillo Principal Métrico

Los tornos métricos equipados con tornillo principal métrico son preferibles en localidades en donde se usan exclusivamente roscas métricas. El torno métrico es idéntico al torno inglés, con excepción de que los tornillos principales, del avance transversal y del soporte compuesto tienen roscas métricas, y todas las graduaciones están en sistema métrico.

Los tornos métricos son manufacturados tanto con Engranajes de Cambio Manual como con Engranajes de Cambio Rápido. Los Tornos Métricos con Engranajes de Cambio Rápido tienen una caja de engranajes de cambio rápido que permite cortar una amplia variedad de roscas y avances métricos, enumerados en la placa índice ilustrada en la Fig. 253. Los Tornos Métricos de Cambio Manual tienen un alcance semejante de roscas y avances métricos.

MANUFACTURED BY SOUTH BEND LATHE WORKS SOUTH BEND, IND., U.S.A.									
PITCHES IN mm.—PASOS EN mm.—PAS EN mm.					PITCHES IN IN.—PASOS EN IN.—PAS EN IN.				
1.500	1.600	1.800	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000
1.750	2.000	2.250	2.500	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
1.875	1.937	2.000	2.062	2.125	2.187	2.250	2.312	2.375	2.437
1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000	2.100	2.200	2.300	2.400
1.500	1.750	2.000	2.250	2.500	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750
1.750	2.000	2.250	2.500	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
1.875	2.000	2.125	2.250	2.375	2.500	2.625	2.750	2.875	3.000
1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000	2.100	2.200	2.300	2.400
1.500	1.750	2.000	2.250	2.500	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750
1.750	2.000	2.250	2.500	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
1.875	2.000	2.125	2.250	2.375	2.500	2.625	2.750	2.875	3.000

Fig. 253. Placa índice para roscas y avances métricos de torno de voltes de 9 pulgadas con engranajes de cambio rápido

Indicador Métrico con Carátula para Filetear

La carátula de fileteado utilizada para cortar roscas métricas en tornos equipados con tornillos principales métricos está mostrada en la Fig. 254. Para conformar con los distintos pasos de roscas métricas, varios engranajes con distintos números de dientes han sido montados en la parte inferior del árbol. La posición vertical del indicador métrico con carátula se cambia conforme se requiera de manera que el engranaje correcto para el paso de la rosca a cortar embrague con el tornillo principal.

Cada graduación en la carátula está ecuada con una letra que indica los puntos en los cuales las tuercas divididas pueden ser conectadas para ciertas roscas. Se proporciona una placa (Fig. 254A) con la carátula que indica los engranajes y las graduaciones que deben usarse para cada paso de rosca métrica.

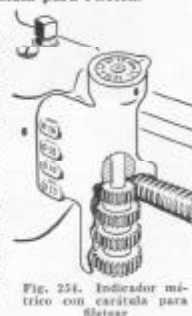


Fig. 254. Indicador métrico con carátula para filetear

METRIC THREAD DIAL	
1.00	40
1.25	32
1.50	24
1.75	20
2.00	16
2.25	14
2.50	12
2.75	11
3.00	10
3.25	9
3.50	8
3.75	7
4.00	6
4.25	5
4.50	4
4.75	3
5.00	2

Fig. 254A. Placa índice para carátula de rosca métrica

Roscas Múltiples

Un fileteado múltiple de dos ranuras se conoce con el nombre de fileteado doble, con tres ranuras fileteado triple, etc. (Véase la Fig. 255.) El paso y el avance de una rosca múltiple no deben confundirse. El paso es la distancia desde un punto de un filete al correspondiente punto del siguiente filete, mientras que el avance es la distancia longitudinal que el tornillo avanza en una vuelta.

Al hacer roscas múltiples en el torno, el primer filete se corta a la profundidad deseada. La pieza se gira entonces parte de una vuelta y se empieza el segundo filete, etc. Para obtener una distribución exacta de los filetes, conviene hacer en el plato del torno tantas ranuras equidistantes como filetes hayan de cortarse para fijar en ellas los perros de propulsión. Para una rosca doble, dos ranuras; para una triple, tres ranuras, etc. Si acaso no conviene hacer ranuras en el plato, distribuyéndose en él tantos topes como sean necesarios para transmitir el movimiento a los perros de propulsión.

Otro método para distribuir los filetes en roscas múltiples consiste en desembragar el tren de engranajes de cambio después de terminar el primer filete y girar el husillo hasta que llegue a la posición requerida para empezar el siguiente corte.

Fileteado con Terraja Montada en la Contrapunta

Se puede montar una terraja en la contrapunta del torno, como se muestra en la Fig. 256. Además, una enchilla puede asimismo montarse en el portaherramienta ya sea para torneado o para cortar. Este método se usa a menudo para filetear un gran número de piezas pequeñas.

La terraja puede también montarse en el carro del torno, como se muestra en la Fig. 257. El tornillo principal y las tuercas divididas se usan en este caso para avanzar la terraja de manera que las roscas que se obtienen resultan con avance perfecto.

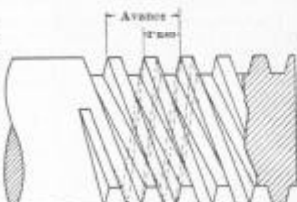


Fig. 255. Fileteado múltiple con dos ranuras (Rosca doble)

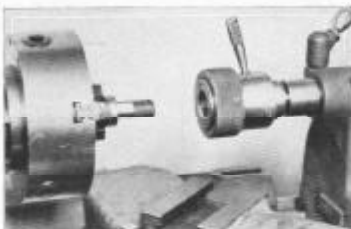


Fig. 256. Terraja montada en la contrapunta para filetear piezas cortas

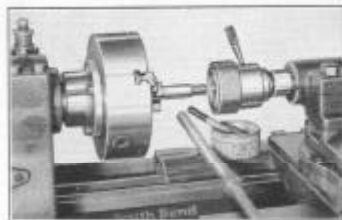


Fig. 257. Terraja montada sobre el carro del torno para hacer roscas de precisión

Capítulo XI

Trabajos Especiales

Hay muchos trabajos especiales que pueden hacerse en el torno, tales como los de moleteado, imado, pulido, enrollado de bobinas, etc. Los más importantes se ilustran y describen brevemente en las siguientes páginas.

Moleteado

El moleteado es el proceso de estampar la superficie de una pieza por medio de la herramienta para moletear (Fig. 258) que se monta en el poste del torno.

En la Fig. 259 se muestran tres tipos de moleteado en una pieza de acero. Los dibujos del moleteado son los mismos en los tres casos pero de clases diferentes: grueso, mediano y fino.

Para todos los trabajos de moletear el torno debe arreglarse a caminar a la menor velocidad posible. Después de hacer girar el torno, empújese poco a poco la herramienta moleteadora contra la pieza en su extremidad derecha hasta que el moleteado llegue a una profundidad aproximada de 4 mm (1/64 de pulgada). En este punto embráguese el avance longitudinal del carro y déjese avanzar la herramienta sobre la superficie de la pieza. Deberá usarse aceite en abundancia durante toda la operación.

Cuando el lado izquierdo del rodillo moleteador llegue a la extremidad de la pieza, inviértase el movimiento del husillo para que la herramienta avance en sentido contrario hasta el punto de partida. Hecho esto, no se quite la herramienta de la impresión, sino al contrario empújese 4 mm (1/64 de pulgada) más contra la pieza dejando que la herramienta recorra la superficie de ella en ambas direcciones. Repítase esta operación hasta obtener el moleteado deseado.



Fig. 258. Herramienta moleteadora

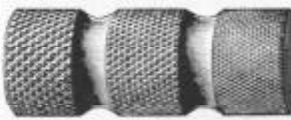


Fig. 259. Muestras de moleteado

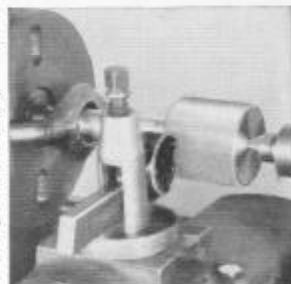


Fig. 260. Moleteado de una pieza de acero en el torno

Trabajos Sobre el Plato

Antes de montar un plato sobre el husillo del torno, toda la tierra y virutas deben quitarse del agujero con rosca. Lámpense también la rosca y el reborde del extremo del husillo porque la menor cantidad de polvo, virutas o astillas hará que el plato no gire concéntrico.

Acétese la rosca del husillo para que el plato se atornille y desatornille con facilidad. Si el plato no se atornilla con toda libertad, quítese del husillo y límpiese cuidadosamente la tierra, virutas, etc. y pruébese el atornillado de nuevo. La maza del plato debe atornillarse firme contra el respaldo del husillo pero no debe atornillarse firme contra el respaldo porque esto dificultará su remoción.

El plato es especialmente valioso en los talleres para hacer agujeros en herramientas y guías. En este último trabajo los agujeros deben distribirse con una exactitud cuya variación no sea mayor de .03 mm (.001 de pulgada.)

Sujeción de la Pieza al Plato

Al sujetar una pieza sobre la cara del plato, hay que hacerlo con cuidado para que ni el plato ni la pieza sufran algún daño. La colocación de un pedazo de papel entre el plato y la pieza reduce el peligro de que esta se resbale. Contrapesos para equilibrar deben usarse como se muestra en la Fig. 264.

Centrado de la Pieza

Para centrar con exactitud piezas en operaciones de taladrado y escariado puede usarse un indicador de centros, como se muestra en la Fig. 263, pudiendo también usarse un indicador de carátula, como el mostrado en la Fig. 264.



Fig. 263. Centrado de la pieza sobre el plato con un indicador de centros



Fig. 261. Hechura de un agujero excéntrico sobre el plato del torno



Fig. 262. Tornado interior de una abrazadera con una placa en "L" montada en el plato del torno

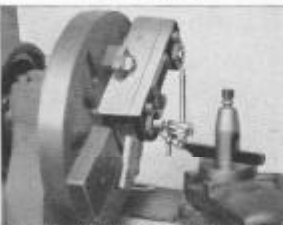


Fig. 264. Centrado de la pieza sobre el plato con un indicador de carátula

Limado y Pulimento

Todas las huellas o marcas de las herramientas pueden quitarse a fin de obtener una superficie lisa y brillante por medio de los trabajos de limado y pulimento, como se muestra en las Figs. 265 y 266.

Hágase uso de una lima muza y, con el torno andando a una velocidad de dos o tres revoluciones por cada movimiento de la lima, límpese la pieza lo suficiente para obtener una superficie lisa. Si se lima demasiado, la pieza quedará dispareja e inexacta. Véase la página 119.

Este trabajo deberá hacerse con el codo izquierdo levantado y las mangas de la camisa remangadas, para evitar el peligro de enganchar las rosas en el torno.

Límpiese la lima con frecuencia para conservarla limpia y sin limaduras.

Un acabado muy liso y brillante se puede obtener puliendo la pieza con tela de esmeril de granos diversos. Usese aceite con la tela de esmeril y hágase andar el torno a alta velocidad, teniendo cuidado de que la tela de esmeril no se ensille sobre la pieza.

Acabado a Medidas muy Exactas

Muchas veces los calibres endurecidos, bujes y cojinetes se pulen en el torno con un dispositivo como se muestra en la Fig. 267. Se usan tela de esmeril, polvo de esmeril y aceite, polvo de diamante y otros abrasivos. Usualmente se hace girar el husillo a alta velocidad. Véase la página 119.

El dispositivo pulidor puede ser de una construcción muy sencilla, como es el caso al fijarse un pedazo de tela de esmeril a un árbol, o al contrario puede ser complicado, hecho de plomo, cobre, hierro fundido, etc. Unos trabajos muy finos y exactos pueden realizarse por medio del acabado con un dispositivo pulidor.



Fig. 265. Limado para quitar huellas o marcas de las herramientas



Fig. 266. Pulimento con tela de esmeril y aceite



Fig. 267. Asentado del interior de un buje de acero endurecido con un dispositivo pulidor usando polvo de esmeril y aceite

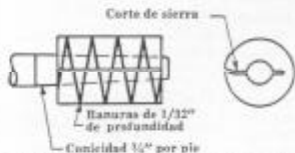


Fig. 268. Dispositivo pulidor de hierro fundido para polvo de esmeril



Fig. 269. Mandril de acero para puntas

Torneado entre Puntas en Mandril

Piezas cilíndricas que han sido taladradas y escariadas en un mandril de cabezal se terminan por lo general montándolas sobre un mandril entre puntas, como se muestra en las Figs. 270 y 271. El mandril para montado entre puntas es ligeramente cónico y debe introducirse al agujero de la pieza suficientemente apretado para que la pieza no se resbale al ser torneada.

Piezas de gran diámetro como poleas deben ser impulsadas con una clavija o impulsador montado en el plato del torno, si esto es posible, con objeto de eliminar la posibilidad de que la pieza se resbale sobre el mandril.

Antes de introducir el mandril en el agujero de la pieza, acéitense el agujero y el mandril para facilitar el desmontado. Si el mandril no tiene lubricante se puede pegar a la pieza, en cuyo caso no podrá sacarse sin dañar la pieza o el mandril o ambos.

Al sacar un mandril del agujero de una pieza, cuidese de sacarlo en dirección contraria a aquella en que se introdujo.

Los mandriles comunes para torneros se venden en varios tamaños. Estos mandriles son de metal templado y endurecido y la superficie donde se montan las piezas tiene por lo general una concididad de unos .005 de pulgada por pie.

En caso de piezas que tengan agujeros de diámetros poco comunes, se usan mandriles de metal blando y se tornean y liman con la concididad apropiada para suministrar un buen ajuste en el agujero de la pieza. Véase la página 102.

Mandriles Especiales

Para cierta clase de trabajos raros se usan mandriles especialmente contruicidos para este objeto. Un mandril de tuercas para el acabado de diámetros exteriores en discos para engranajes se muestra en la Fig. 272. Pueden también obtenerse mandriles de expansión en tipos varios para usarse cuando la variación en el tamaño de los agujeros es considerable.

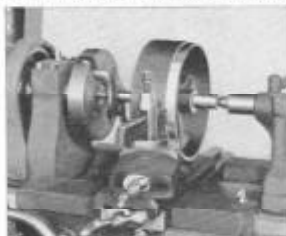


Fig. 270. Torneo de una polea sobre mandril entre puntas

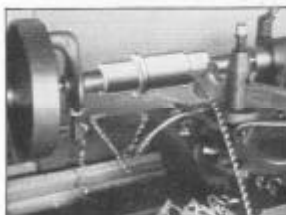


Fig. 271. Acabado de un bajo montado en un mandril

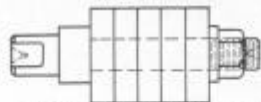


Fig. 272. Mandril de tuercas para el acabado de discos para engranajes

Enrollado de Bobinas en el Torno

La gran variedad de avances longitudinales positivos que pueden obtenerse en el torno hacen de él una máquina ideal para enrollar bobinas eléctricas de todas clases. Un contador de revoluciones puede ajustarse al torno, como se muestra en la Fig. 273. Pueden obtenerse engranajes de cambio para avances poco comunes no incluidos usualmente en las combinaciones que van con los tornos. Cualquier forma de bobina o guía de alambre requerida puede ser usada.



Fig. 273. Enrollado de una bobina

Enrollado de Resortes

Pueden enrollarse en el torno toda clase de resortes espirales, como se muestra en la Fig. 274. Se usan mandriles especiales para resortes de forma irregular. Generalmente se usan el tornillo principal y la tuerca dividida del torno para obtener un avance uniforme y lograr así una distribución uniforme en las vueltas de los resortes.



Fig. 274. Enrollado de un resorte

Taladrado de Piezas Montadas Sobre el Carro del Torno

Para taladrar piezas grandes pueden éstas montarse sobre el carro del torno, como se muestra en la Fig. 277.

La barra para taladrar se sostiene entre las puntas y se mueve por medio de un perro. La pieza se atorilla en la parte superior del carro y se aproxima a la herramienta por medio del avance longitudinal automático del carro.

En las Figs. 275, 276 y 278 se muestran varios tipos buenos de barras para taladrar.



Fig. 275. Barra horadora rotatoria

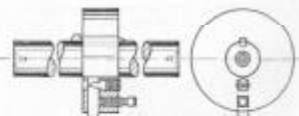


Fig. 276. Barra para taladrar con cabeza horadora

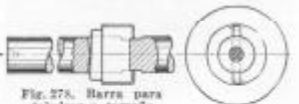


Fig. 278. Barra para taladrar a tamaño determinado



Fig. 277. Taladrado sobre el carro del torno

Usos de la Luneta Fija

La luneta fija, se usa para torneear piezas largas y de diámetro pequeño, así como también para taladrar y filetear husillos. La vista de frente de la luneta fija ajustada a la bancada del torno se muestra en la Fig. 279.

Para montar la pieza en la luneta fija, colóquese ésta en el torno, póngase después la pieza entre las puntas y deslícese la luneta a la posición apropiada, ajustando las mordazas sobre la pieza. Este ajuste debe ser cuidadoso, puesto que la pieza deberá girar entre las mordazas. Cuando las mordazas estén bien ajustadas de manera que la pieza gire libremente, sujétense dichas mordazas en posición y la pieza al husillo del torno. Hecho esto, retirese la contrapunta.

Una extremidad de la pieza puede sujetarse en un mandril, como se muestra en la Fig. 280. Para trabajos finos de precisión no deberá usarse el mandril.

La Fig. 281 muestra el método de amarrar la pieza al husillo del cabezal. El plato se desatornilla unas tres o cuatro vueltas, entonces la pieza se amarra muy segura al plato con varias correas gruesas y el plato se atornilla de nuevo en el husillo. Esta operación aprieta el amarre de la pieza y la sostiene con firmeza.

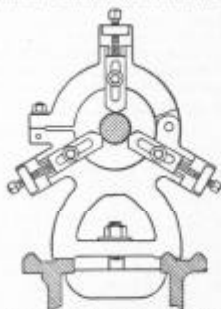


Fig. 279. Luneta fija montada en la bancada

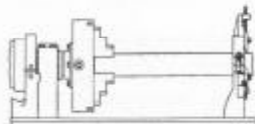


Fig. 280. Pieza montada en mandril y luneta fija

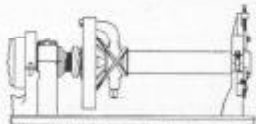


Fig. 281. Pieza montada en el plato y luneta fija

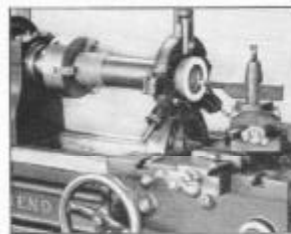


Fig. 282. Fileteado de una roca interna usando la luneta fija

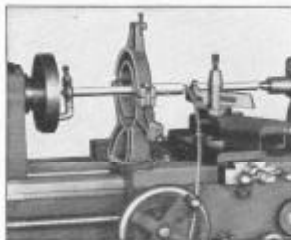


Fig. 283. Luneta fija usada para sostener un árbol delgado

Uso de la Luneta Móvil

La luneta móvil se ajusta al carro-soporte del torno para sostener piezas de diámetros pequeños que pueden flexionarse al aplicarles la cuchilla.

Las mordazas ajustables de esta luneta se apoyan directamente sobre la superficie ya acabada de la pieza, como se muestra en las Figs. 284 y 285. Al moverse la cuchilla a lo largo de la pieza, la luneta móvil se mueve al mismo tiempo puesto que está montada en el carro-soporte.

Para el torneado de ejes pequeños en cantidad, se usan algunas veces rodillos en lugar de las mordazas rígidas ajustables, y entonces el aditamento se conoce con el nombre de luneta móvil con cojinetes de rodillos.

El uso de las lunetas fija y móvil al mismo tiempo se muestra en la Fig. 286. Los husillos o piezas de muy pequeño diámetro y de longitud considerable deben necesariamente apoyarse tanto en la luneta fija como en la móvil para hacer con ellas un buen trabajo.

Este método es el que se usa para trabajar husillos delicados como los que se usan en fábricas de hilados y tejidos.

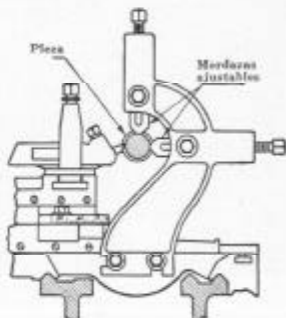


Fig. 284. Luneta móvil montada sobre el marco

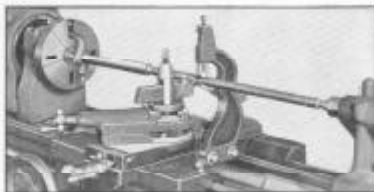


Fig. 285. A la izquierda—Fileteado de una pieza delgada y larga con ayuda de la luneta móvil

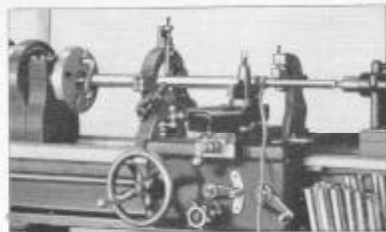


Fig. 286. A la derecha—Uso de ambas lunetas fija y móvil para sostener una pieza larga y delgada

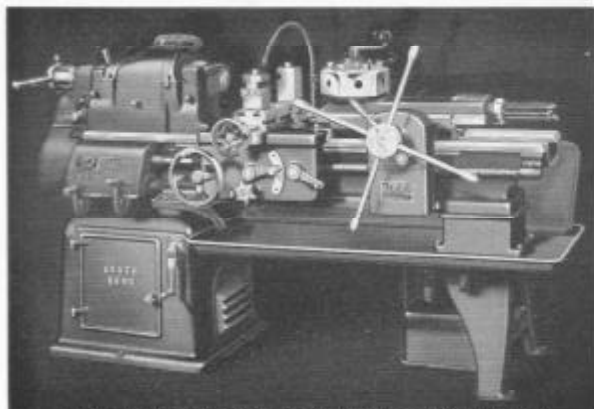


Fig. 287. Torno revolver South Bend Num. 2-II con porta-útil revolver de operación automática en la bancada

Tornos Revolver para Manufactura

Los tornos revolver han sido diseñados para la producción eficiente de partes duplicadas. Están equipados con un porta-útil revolver con avances automáticos o de palanca a mano y que tiene seis caras, con índices automático y tope individual para cada cara. Las herramientas para cortar se pueden montar en cada una de las caras y por medio del índice llevadas a la posición requerida para efectuar varias operaciones.

Los tornos revolver están equipados por lo regular con un descanso doble para herramientas en la corredera transversal del carro-soporte con avances por medio de tornillo o por medio de palanca. Esto permite el uso de herramientas fronteras y traseras para torneado, refrentar, dividir, y operaciones similares. Un porta-útil revolver de cuatro caras se puede usar en la corredera transversal.

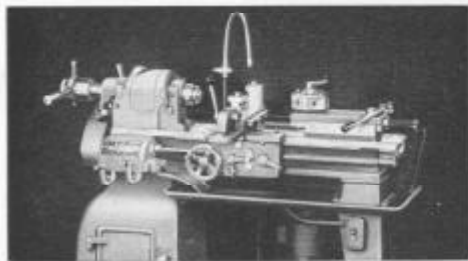


Fig. 288. Torno revolver South Bend Num. 1000 con porta-útil revolver de operación manual en la bancada



Fig. 289. Aditamento revolver sobre la bancada



Fig. 290. Porta-útil revolver con palanca de mano sobre la bancada



Fig. 291. Porta-útil revolver en bloque cuadrado

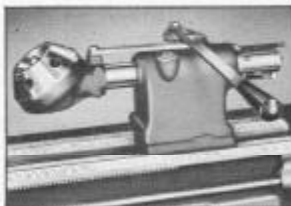


Fig. 292. Porta-útil revolver en la contrapunta



Fig. 293. Aditamento de doble poste con palanca de mano

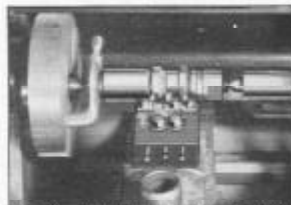


Fig. 294. Bloque portaherramienta múltiple



Fig. 295. Dos cuchillas cortando simultáneamente una pieza en trabajo



Fig. 296. Pieza de forma irregular sostenida por un mandril de dos mordazas

Fresado en el Torno

El aditamento para fresar y abrir ranuras para chavetas se ilustra en las Figs. 298 y 300 y con él pueden hacerse un gran número de operaciones de fresado en los talleres pequeños que no tienen suficiente trabajo para justificar la instalación de una máquina fresadora costosa.

El corte se regula por medio de la rueda de mano del carro, por el tornillo del avance transversal y por el tornillo de ajuste vertical que está en la parte superior del aditamento.

Todos los cortes para fresar deben hacerse con las fresas girando contra la dirección del avance, como se muestra en la Fig. 297,

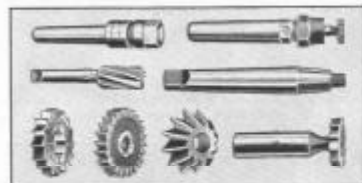


Fig. 299. Un surtido de fresas y árboles

Ranuras "Standard" para Chaveta

Los tipos modelo para la profundidad y anchura de las ranuras para chavetas en poleas, ejes, engranajes, etc. se muestran en la Fig. 301 y en el cuadro de abajo.

La chaveta debe ajustarse bien en la ranura pero no deberá estar demasiado apretada.

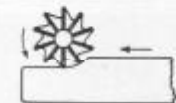


Fig. 297. Dirección del avance para fresado en un árbol



Fig. 298. Fresado de una ranura para chaveta en un árbol



Fig. 300. Fresado de una ranura Woodruff para chaveta en una flecha

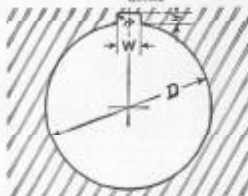


Fig. 301. Dimensiones tipos para ranuras

Especificaciones para Ranuras Tipos de Chavetas Americanas

Diámetro Agujero D		Ancho W		Profundidad H		Radio R		Diámetro Agujero D		Ancho W		Profundidad H		Radio R	
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.	Pulg.	mm.
1/2	12.7	3/8	9.54	3/8	9.54	0.02	0.51	25/32	39.6	3/8	9.54	3/8	9.54	0.02	0.51
3/4	19.0	1/2	12.7	1/2	12.7	0.02	0.51	1	25.4	1/2	12.7	1/2	12.7	0.02	0.51
1	25.4	3/4	19.0	3/4	19.0	0.02	0.51	1 1/8	29.2	3/4	19.0	3/4	19.0	0.02	0.51
1 1/8	31.8	7/8	22.2	7/8	22.2	0.02	0.51	1 1/4	31.8	7/8	22.2	7/8	22.2	0.02	0.51
1 1/2	38.1	1	25.4	1	25.4	0.02	0.51	1 3/8	34.9	1	25.4	1	25.4	0.02	0.51
1 3/4	44.4	1 1/8	29.2	1 1/8	29.2	0.02	0.51	1 7/8	47.6	1 1/8	29.2	1 1/8	29.2	0.02	0.51
2	50.8	1 1/2	38.1	1 1/2	38.1	0.02	0.51	2	50.8	1 1/2	38.1	1 1/2	38.1	0.02	0.51

Corte de Engranajes en el Torno

El aditamento para cortar engranajes en el torno mostrado en la Fig. 302 cortará cualesquier clase de engranajes rectos y cónicos. Hará toda clase de graduaciones, fresados, asientos exteriores para chavetas, cortes a diversos ángulos, ranuras, muescas y todos los trabajos ordinarios de fresado.

Este aditamento es práctico para hacer engranajes pequeños así como fresados ligeros de varias clases en los tornos para filetear.

La construcción de la cabeza para dividir está basada en el principio de engranajes intercambiables, que se usan de ordinario en las máquinas para hacer engranajes. La placa índice muestra los engranajes apropiados que deben usarse para divisiones desde 2 hasta 360.

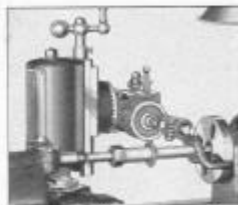


Fig. 302. Aditamento para hacer engranajes



Fig. 303. Hechura de un engranaje en el torno

Torneado en Madera, Fibra y Materiales Plásticos

El torneado en madera con un torno para trabajar metales es cosa muy simple. Las puntas de 60 grados se sustituyen con puntas de espalones y acopada y se coloca un apoyo para la herramienta como el de la Fig. 304, con lo cual el torno queda listo para torner madera.

Para tornear madera pueden usarse poleas especiales en el motor y en la contramarcha para suministrar una serie de altas velocidades del husillo en adición a las velocidades ordinarias para trabajar metales. Otros materiales diversos pueden tornearse y pulirse igualmente bien, como alabastro, bakelita, fibra y otros materiales plásticos, resinas sintéticas, etc.



Fig. 304. Apoyo para torner madera

Fig. 305. Punta de espalones



Fig. 306. Punta acopada



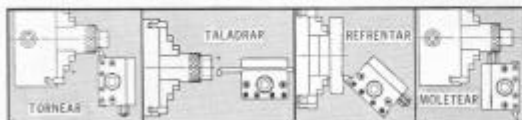
Fig. 307. Torneado de madera en un torno para metales

Portaherramientas Diez en Uno

El Portaherramientas Diez en Uno sustituye al poste de herramientas y a diversos portaherramientas ordinariamente utilizados para trabajo general de torno. Proporciona apoyo rígido para torneado, taladrar, filetear y cortar piezas de herramienta. Además, está equipado con cabeza para moletrear de alineación automática. Ajustes por medio de tornillo para altura de herramienta se hacen fácilmente y quedan fijos. No es necesario hacer reajuste al cambiar herramientas. La aplicación del Portaherramientas Diez en Uno para diversos trabajos está ilustrada en la Fig. 308 y en los dibujos a continuación.



Fig. 308. Portaherramientas diez en uno

**Maquinado de Varias Clases de Acero**

El maquinado a cualquier de libre corte del acero varía con el análisis químico y procedimientos físicos empleados en su manufactura. Las capacidades normales de maquinado de las clases populares de acero están enumeradas en la tabla a continuación. Estas capacidades han sido calculadas para demostrar el porcentaje de las velocidades relativas de corte basadas en una capacidad de maquinado de 100 para Acero de Tornillo Bessmer No. B1112. La tabla indica las velocidades aproximadas de corte en pies por minuto de superficie para cuchillas para alta velocidad en trabajo de término medio. Mayores o menores velocidades pueden resultar más prácticas, según la herramienta para cortar que se utilice, de acuerdo con el avance, la profundidad del corte, y el tipo de trabajo desarrollado. También véase las páginas 36 y 50.

Capacidades de Maquinado y Velocidades de Corte para Acero

Número AISI	Capacidad de Maquinado	Velocidad Aproximada de Corte P. P. M.	Número AISI	Capacidad de Maquinado	Velocidad Aproximada de Corte P. P. M.
B1111	94	155	3130*	72	129
B1112	100	165	3115*	70	115
B1113	136	225	3140*	66	110
C1117	91	150	4130*	70	120
C1118	91	150	4140*	66	110
C1119	109	165	4620	66	110
C1137	72	120	5120	76	125
C1141	70	115	5130	57	95
C1141*	81	135	3140*	70	115
C1144	76	125	6120	57	95
C1010†	72	120	8620	66	110
C1017	72	120	8630*	72	120
C1020	78	130	8610*	66	110
C1020	72	120	8650*	60	100
C1030	70	115	8720	66	110
C1035	70	115	8740*	66	110
C1040	64	105	89510*	51	85
C1045	57	95	8911*	49	80
2340*	70	115	8911*	49	80
2340*	57	95	9761*	54	90

*Reocido

†Acero de Ligero

Tope Micrométrico para el Carro

El tope micrométrico para el carro consiste de un husillo micrométrico montado en una abrazadera que puede asegurarse firmemente sobre la guía en "V" del frente de la bancada, como se muestra en la Fig. 310. El husillo se sujeta en cualquier punto por medio de un tornillo de presión.

El tope micrométrico para el carro se usa para el acabado exacto de respaldos. Es conveniente para muchas operaciones de producción y está usualmente incluido en el equipo de todos los tornos para talleres.

Tope de Cuatro Posiciones para el Carro

Puede ahorrarse mucho tiempo en la colocación de la cuchilla para trabajos repetidos utilizando el tope de cuatro posiciones mostrado en la Fig. 311. Se asegura con abrazadera sobre las guías en "V" de la bancada en forma muy semejante al tope micrométrico. Cada uno de los cuatro tornillos tope ajustables puede fijarse para distinta posición, y puede hacerse girar a posición para localizar el corte en cada cuatro cortes sucesivos. Este aditamento es particularmente útil para espaciar los respaldos en los árboles y trabajos similares.

Anillos con Graduación Métrica

Los tornos que van a ser usados exclusivamente para trabajar con el sistema métrico van equipados con anillos de graduación métrica para el tornillo del avance transversal y el tornillo del soporte compuesto.

Las graduaciones de estos anillos están divididas en décimos de milímetro y son ajustables de manera que pueden ponerse en cero siempre que se desee.

Graduación Métrica en los Aditamentos para Torneo Cónico

Los aditamentos para torneado cónico de los tornos que van a usarse para torneado cónico en el sistema métrico están equipados con graduaciones métricas, cuyas lecturas son en milímetros por centímetro.

Graduación Métrica en el Husillo de la Contrapunta

El husillo de la contrapunta del torno puede graduarse en unidades métricas, como se muestra en la Fig. 314. Estas graduaciones sirven para ayudar en el taladrado exacto a una profundidad determinada.



Fig. 310. Tope micrométrico para el carro



Fig. 311. Tope de cuatro posiciones para el carro



Fig. 312. Anillo con graduaciones métricas



Fig. 313. Aditamento para cotos con graduación métrica



Fig. 314. Husillo de la contrapunta con graduación métrica

Amoladura (o Esmerilado) en el Torno

Cuando el torno está equipado con un buen aditamento eléctrico para amolar, puede usarse para afilar escariadores y fresas, rebajar boquillas y árboles de acero endurecido y para muchas otras operaciones.

Las guías en "V" de la bancada deben cubrirse con una lona gruesa para protegerlas del polvo y arena de la rueda de afilar; los cojinetes del husillo también deben protegerse. Una vasija con agua o aceite colocada abajo de la rueda de afilar recogerá la mayor parte de la arena.

Una rueda potente y grande es la más satisfactoria para trabajo exterior. La rueda debe tener cuando menos cuatro onzas de diámetro y deberá montarse directamente sobre el soporte compuesto del torno, como se muestra en la Fig. 315.

Velocidades de Ruedas de Afilar

En la práctica las ruedas de afilar se usan a velocidades superficiales de 4000 a 6000 pies por minuto. El número de revoluciones de las ruedas de diferentes diámetros para velocidades superficiales de 4000 a 5000 pies por minuto se tabula en el cuadro de abajo.

Diámetro Rueda	Pulg.	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
R.P.M. para velocidad superficial de 4000 pies		15,270	7,635	5,090	3,820	3,055	2,545	2,180	1,910	1,630	1,275
R.P.M. para velocidad superficial de 5000 pies		19,089	9,544	6,396	4,775	3,820	3,185	2,728	2,387	2,010	1,562

Ruedas para Diversas Clases de Trabajo

Las tablas siguientes muestran el grado de las ruedas Norton.

Clase de trabajo	Para desbaste	Para acabado
Hierro fundido	37C36-KV Crystolon	37C90-JV Crystolon
Acero blando	37A46-M8V BE	37A60-M8V BE
Acero endurecido	37A96-LSV BE	37A90-LSV BE
Acero para altas velocidades	37A46-K8V BE	37A90-K8V BE
Latón o bronce	37C36-KV Crystolon	37C90-JV Crystolon
Trabajo ordinario	37A46-M8V BE	37A46-M8V BE
Aluminio	A30-M3E Shellac	A38-M3E Shellac
Bakelita	37C36-KV Crystolon	37C46-KV Crystolon
Caucho blando	37C20-K3E-2 Crystolon Resinoid	37C46-K3E-2 Crystolon Resinoid
Caucho duro	37C78-K3E-2 Crystolon Resinoid	37C90-K3E-2 Crystolon Resinoid
Válvulas de automóviles	37A60-M8V BE	37A80-LSV BE
Tungsteno Carburado	38C001-17V Crystolon	38C1002-37V Crystolon

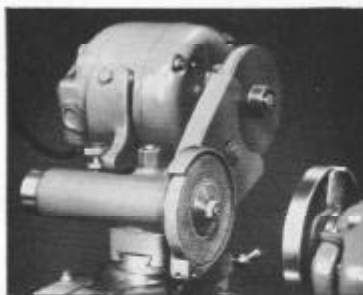


Fig. 315. Aditamento de rueda eléctrica

Enderezador de Diamante para Rectificar Muelas

Las curvas de amolar deben estar bien equilibradas y su superficie deberá rectificarse con un enderezador de diamante a fin de obtener un acabado liso y exacto. La muela deberá rectificarse con frecuencia al estar en uso para conservarla en buenas condiciones y libre de partículas de metal que se encajan en su periferia.

El enderezador de diamante consiste en un pequeño diamante industrial montado en un mango de acero, como se muestra en la Fig. 318. Para rectificar las muelas, el enderezador debe estar sostenido con rigidez en un soporte, como se muestra en la Fig. 317.

La punta de diamante del enderezador debe colocarse en el centro, o ligeramente abajo del centro de la muela en rotación, haciendo pasar la superficie de ésta varias veces de un lado a otro. Quitese más o menos .025 mm (.001 de pulgada) de material de la rueda en cada corte y enderézese justamente lo suficiente para rectificarla.



Fig. 317. Rectificación de una muela con un enderezador de diamante



Fig. 318. Enderezador de diamante



Fig. 319. Pulimento de un buje de acero endurecido

Uso de la Muela en Piezas de Acero Endurecido

Las piezas de acero endurecido deben pulirse con cuidado para obtener un acabado liso y perfecto. La pieza debe trabajarse hasta una aproximación de unos milésimos del tamaño final antes de endurecerla. Después de endurecida, deberán quitarse todas las costras de óxido antes de pulirla. Rebájense solamente unos milésimos de pulgada en cada pasada de la muela, porque si la pieza se rebaja demasiado aprisa se puede sobrecalentar, torcer o destemplarse.

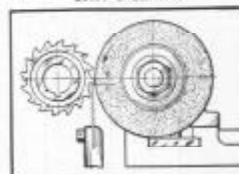


Fig. 320. Acharfanado de una fresa

Afilado de Escariadores y de Fresas

Las fresas y escariadores pueden afilarse con muelas montadas en el torno, como se muestra en las Figs. 320 y 321. Algunos escariadores se esmerlan primero en círculo, después se achafanau esmerlando con un soporte de diente fijado ligeramente debajo del centro, como se muestra en la Fig. 320, dejando un chaflán de .05 mm (.002 de pulg.) a .13 mm (.005 de pulg.) de ancho. Otros escariadores y la mayoría de fresas se amuelan con un relieve de unos 2°.



Fig. 321. Esmerilado de una fresa angular en el torno

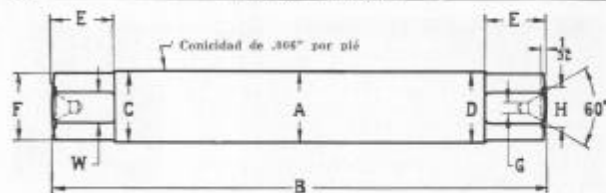


Fig. 325. Mandril para torneado entre puntas

Cómo Hacer Mandriles para Torno

Cualquier acero de máquina de buena calidad puede usarse para hacer mandriles para torno. Los ejes viejos de automóviles son excelentes. Si únicamente se hacen pocas piezas, no se necesita endurecer el mandril.

La tabla a continuación indica las dimensiones recomendadas para mandriles para tornos ordinarios. Se requiere ligera conicidad para que el mandril quede apretado en la pieza. El tamaño del mandril siempre está marcado en el extremo mayor.

Los agujeros centrales en los extremos del mandril son de suma importancia. Deben ser lo suficientemente grandes para proporcionar buen apoyo y también perfectamente centrados con el diámetro exterior del mandril.

Si se hace gran cantidad de piezas, es aconsejable templear superficialmente los agujeros o endurecer el mandril entero. El diámetro exterior del mandril debe ser acabado después de endurecerse; de otra manera no correrá con exactitud ya que el acero se contrae al ser endurecido.

Antes de montar una pieza en el mandril, acétese tanto el interior de la pieza como el mandril. Véase la página 90.

Las Dimensiones en la Tabla a Continuación Son en Pulgadas

Diámetro Nominal	Longitud Total	Extremo Menor	Extremo Mayor	Longitud Desde Extremo Inferior	Diámetro Desde Extremo Inferior	Agujero Central	Boca Central	Archo de Boca
A	B	C	D	E	F	G	H	W
.750	3 1/2	.1870	.1884	7/16	1 1/4	3/16	3/16	1/4
3/4	3 3/4	.2495	.2509	7/16	1 1/4	3/16	3/16	1/4
.750	4	.3120	.3136	7/16	1 1/2	3/16	3/16	1/4
.8	4 1/4	.3745	.3760	1/2	1 1/2	3/16	3/16	1/4
.750	4 1/2	.4370	.4386	9/16	1 3/4	3/16	3/16	1/4
1/2	5	.4995	.5014	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
.950	5 1/4	.5620	.5640	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
.8	5 1/2	.6245	.6265	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
1 1/16	5 3/4	.6870	.6891	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
.8	6	.7495	.7517	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
1 1/16	6 1/4	.8120	.8142	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
.8	6 1/2	.8745	.8764	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
1 1/16	6 3/4	.9370	.9394	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
1	7	.9995	1.0020	5/8	1 3/4	3/16	3/16	1/4
1 1/16	7 1/4	1.0615	1.0641	1	1	3/16	3/16	1/4
1 1/2	7 1/2	1.1240	1.1267	1	1 1/4	3/16	3/16	1/4
1 1/16	7 3/4	1.1865	1.1889	1	1 1/2	3/16	3/16	1/4
1 1/4	8	1.2490	1.2520	1	1 1/2	3/16	3/16	1/4
1 1/16	8 1/4	1.3115	1.3144	1 1/4	1 1/2	3/16	3/16	1/4
1 1/2	8 1/2	1.3740	1.3760	1 1/4	1 1/2	3/16	3/16	1/4
1 1/16	8 3/4	1.4365	1.4396	1 1/4	1 1/2	3/16	3/16	1/4
1 1/2	9	1.4990	1.5022	1 1/4	1 1/2	3/16	3/16	1/4

Encajes de Presión y Encajes Corredizos

Las tolerancias normales para encajes de presión y corredizos, etc., están señaladas en las tablas a continuación. Usualmente se hace el agujero de tamaño normal y el árbol se hace de la medida requerida para el tipo de encaje deseado. Las cifras señaladas en las tablas indican la cantidad que debe aumentarse o disminuirse el diámetro del árbol siempre que se mantenga el agujero al tamaño normal. La tolerancia considerada normal para agujeros generalmente es $+0.000'' - 0.001''$.

En vista de que las condiciones de trabajo varían grandemente, en algunas ocasiones puede ser conveniente aumentar o disminuir las tolerancias indicadas en las tablas. Por ejemplo, la longitud del cojinete, el material que se use y la velocidad deben ser tomados en consideración al calcular la tolerancia para un encaje corredizo.

Tolerancias Normales para Encajes de Presión

Encaje Ligero de Presión		Encaje Pesado de Presión	
Diámetro Agujero, en Pulgadas	Diámetro Arbol Menos del Agujero, en Pulgadas	Diámetro Agujero, en Pulgadas	Diámetro Arbol Menos del Agujero, en Pulgadas
Hasta 1/2	+0.004 a +0.006	Hasta 1/2	+0.005 a +0.001
1/2 a 1	+0.005 a +0.010	1/2 a 1	+0.001 a +0.003
1 a 2	+0.0075 a +0.020	1 a 2	+0.002 a +0.004
2 a 3	+0.015 a +0.030	2 a 3	+0.003 a +0.006
3 a 4	+0.020 a +0.040	3 a 4	+0.005 a +0.008
4 a 5	+0.020 a +0.045	4 a 5	+0.006 a +0.010
5 a 6	+0.030 a +0.050	5 a 6	+0.008 a +0.012

Tolerancias Normales para Encajes Corredizos

Velocidades hasta 1000 r.p.m.		Velocidades de más de 1000 r.p.m.	
Hasta 1/2	-0.005 a -0.010	Hasta 1/2	-0.005 a -0.010
1/2 a 1	-0.0075 a -0.015	1/2 a 1	-0.010 a -0.020
1 a 2	-0.015 a -0.025	1 a 2	-0.020 a -0.030
2 a 3	-0.020 a -0.025	2 a 3	-0.025 a -0.035
3 a 4	-0.025 a -0.030	3 a 4	-0.030 a -0.040
4 a 5	-0.030 a -0.035	4 a 5	-0.035 a -0.045
5 a 6	-0.035 a -0.040	5 a 6	-0.040 a -0.050

Tolerancias Normales para Encajes de Impulso		Tolerancias Normales para Encajes de Deslizamiento	
Hasta 1/2	-0.0025 a -0.0075	Hasta 1/2	-0.005 a -0.001
1/2 a 1	-0.005 a -0.010	1/2 a 1	-0.0075 a -0.015
1 a 2	-0.005 a -0.015	1 a 2	0.015 a -0.025
2 a 3	-0.005 a -0.015	2 a 3	-0.020 a -0.030
3 a 4	-0.0075 a -0.020	3 a 4	-0.025 a -0.030
4 a 5	-0.0075 a -0.020	4 a 5	-0.025 a -0.035
5 a 6	-0.0075 a -0.020	5 a 6	-0.025 a -0.040



Fig. 327. Rectificación y ranurado de un conmutador de inducción en el torno

El Torno en el Taller para Servicio de Automóviles

Al torno para filetear con engranajes reductores se le llama con frecuencia "la herramienta universal", y esto es cierto tanto en los trabajos para servicio de automóviles como en la industria en general. La mayoría de las piezas mecánicas de toda clase de automóviles, tractores y aeroplanos se fabrican en tornos o en máquinas especiales que son adaptaciones del torno.

Un torno con volteos de 229 mm o 279 mm (9 u 11 pulgadas) es muy práctico para trabajos tales como rectificar válvulas, rectificar conmutadores de inductivos, ranurar mica, acabado de émbolos, biselado de los lados abiertos de émbolos, escariado de los agujeros para pasador de émbolo, manufactura de bujes, cojinetes y cojinetes de caja para empaque, filetear, comprobar y enderezar árboles doblados, y para muchos otros trabajos. El uso de aditamentos especiales en el torno aumenta grandemente su versatilidad.



Fig. 328. Herradura de un buje de repuesto en un torno de 229 mm



Fig. 329. Acabado de un émbolo en un torno de 229 mm

Rectificación de Inducidos

La rectificación de un conmutador de inducido y el ranurado de la mica del mismo son dos de los trabajos en el sistema eléctrico de autos más importantes, y ambos pueden ejecutarse con facilidad en el torno.

Un torno pequeño equipado para estos trabajos se muestra en la Fig. 330. El aditamento para ranurar está montado sobre el torno en tal forma que está listo para uso inmediato; sin embargo, no estorba al torneado del conmutador.



Fig. 330. Ranurado de un conmutador de inducido en el torno

Rectificación de Válvulas

Un torno equipado con rueda de amolar y mandril hueco especial para rectificar válvulas se muestra en la Fig. 331.

Otros trabajos de válvulas que pueden hacerse en el torno incluyen: rectificación de las caras de las levantaválvulas y brazos oscilantes, manufactura de bujes para las guías de éstas y anillos de repuesto para el asiento de válvulas.



Fig. 331. Rectificación de una válvula en el torno

Acabado de Émbolos

Los émbolos de todos tamaños pueden desbastarse y acabarse en el torno, como se muestra en la Fig. 332. El torno se puede usar también para agrandar y asentar los agujeros para los pasadores, para abrir ranuras para el aceite, verificar ranuras en los anillos, hiselar los bordes de émbolos, etc.

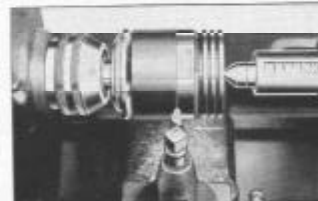


Fig. 332. Acabado de un émbolo en el torno

Enderezando Árboles Doblados

Con la ayuda de un pedazo de tiza, la parte más alta de un árbol doblado puede ser fácilmente encontrada y marcada para enderezar mientras revuelve entre las puntas del torno. El árbol debe ser quitado del torno y puesto en una prensa o un yunque para ser enderezado.

Un indicador de carátula para comprobar montado en el poste de la herramienta permite comprobar y enderezar árboles a un gran grado de exactitud. Véase la Fig. 333.

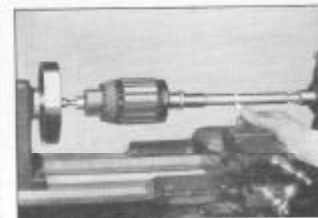


Fig. 333. Comprobando un árbol doblado de un inducido en el torno

Tornado de Excéntricas

Una excéntrica simple puede trabajarse en un mandril que tenga dos juegos de agujeros para puntas, como se muestra en la Fig. 334. Un juego de estos agujeros se usa para trabajar la parte concéntrica y los otros agujeros para trabajar la parte excéntrica.

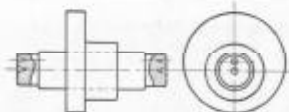


Fig. 334. Mandril con dos juegos de agujeros para puntas para trabajar excéntricas

Tornado de Cigüeñales

El tornado de cigüeñales es una adaptación del tornado de excéntricas. Un cigüeñal simple con un solo cojinete para biela se muestra en la Fig. 335. Los adaptadores montados en cada extremo del cigüeñal tienen agujeros descentrados para puntas que corresponden a la excentricidad del cigüeñal.



Fig. 335. Cigüeñal montado en el torno para trabajar el cojinete de la biela.

Rectificación de Cojinetes de Cigüeñal

Los cojinetes para bielas de cigüeñal de automóviles se desgastan o maltratan, perdiendo su forma redonda, y hay necesidad de pulirlos. Una herramienta especial para rectificarlos se muestra en la Fig. 336, la cual permite rectificar los cojinetes para bielas sin usar agujeros excéntricos para puntas. La muela camina alrededor con el cojinete y está construida de tal manera que redondea y endereza el cojinete. El husillo del torno deberá girar muy lentamente al usar esta herramienta (unas 10 R.P.M.).



Fig. 336. Rectificación de los cojinetes para bielas de un cigüeñal pulido en el torno



Fig. 337. Comprobación de un cigüeñal en el torno

Comprobación de Cigüeñales

Los cigüeñales pueden comprobarse entre las puntas del torno, como se muestra en la Fig. 337. El indicador de carátula montado en el poste del torno permite lecturas de milésimos de pulgada y mostrará con exactitud cualquier defecto de alineamiento del cigüeñal o falta de redondez en sus cojinetes. El enderezar un cigüeñal es trabajo muy delicado y debe intentarse únicamente por un mecánico de mucha experiencia.



Fig. 338. Taller mecánico portátil montado en un camión grande

Taller Mecánico Portátil

El taller mecánico portátil mostrado en la Fig. 338 aumenta en popularidad cada día. Este tipo de taller es especialmente valioso para servicio en campos petroleros y de construcción, aeródromos, puestos militares, etc., así como también para la conservación y reparación de equipo y maquinaria de construcción de caminos o de cualquier otro trabajo de ingeniería. Las ventajas de mover el taller mecánico junto con los trabajos de construcción de un lugar a otro son obvias, puesto que se evitan las demoras y dificultades de transportar piezas pesadas y estorbosas de un lado a otro.

El equipo de un taller mecánico portátil puede ser muy completo y consistir de un torno de 40.64 cm (16 pulgadas) por 2.4384 m (8 pies), una prensa de taladrar de 50.8 cm (20 pulgadas), una fragua, un yunque, una muela, equipo para soldar, etc., tal como se muestra arriba, o puede limitarse a un torno pequeño y a una buena selección de herramientas pequeñas. El equipo necesariamente variará con el objeto a que se destine el taller y con la cantidad de dinero que se quiera invertir.

El torno es la herramienta más importante de todas en el taller mecánico portátil porque puede usarse para un sinnúmero de trabajos. Cuando el torno está equipado con todos los aditamentos necesarios, puede usarse para fresar, para hacer engranajes, desbastar y pulir, taladrar, etc.

Es importante que en todos los casos y sin tomar en consideración el tamaño del torno y demás equipo, el camión o remolque en donde se instale el taller mecánico sea de construcción fuerte con piso muy sólido. Debe proveerse manera de fijar y nivelar el piso al estar en uso la maquinaria. Todas las herramientas y piezas del equipo deben asegurarse con firmeza para que no haya peligro de que algo se maltrate a transportar el taller de un lugar a otro.

La fuerza para mover el torno y cualquier otra maquinaria se obtiene por lo general de un generador instalado en tal forma que puede ser movido por el motor del camión. Este mismo generador suministra la corriente necesaria para iluminar el taller y para faros que permitan trabajar en las cercanías durante la noche.

Velocidades de Corte para Tornear—Taladrar—Abocardar con Herramientas de Acero para Alta Velocidad

Material	Velocidades Tornear		Velocidades Taladrar		Velocidades Abocardar	
	Piés por Minuto	Lubricante	Piés por Minuto	Lubricante	Piés por Minuto	Lubricante
Aluminio	300-600	Compuesto o Kerosina	200-350	Compuesto o Kerosina	90-110	Acete Ker. y Manteca
Latón empuñado	300-700	Seco o Compuesto	200-500	Compuesto	150-210	Comp. o Base Lig. Aceite
Bronce, rojo o amarillo	150-300	Compuesto	75-250	Compuesto	60-150	Comp. o Base Lig. Aceite
Cobre, empuñado	300-700	Compuesto	200-500	Compuesto	150-250	Comp. o Base Lig. Aceite
Bronce, lácteo	75-150	Compuesto	50-125	Compuesto	30-60	Comp. o Base Lig. Aceite
Hierro, calado	50-110	Seco	100-165	Seco	70-90	Compuesto
Acero colado	45-90	Compuesto	35-65	Compuesto	20-35	Acete Base Azufre
Cobre, empuñado	300-700	Compuesto	200-500	Compuesto	150-250	Base Ligera Aceite
Cobre, electro-lítico	75-150	Compuesto	50-125	Compuesto	30-60	Base Ligera Aceite
Acero cromado	65-115	Compuesto	50-65	Compuesto	20-35	Acete Base Azufre
Variado en molde	725-150	Compuesto	200-300	Compuesto	60-80	Acete Ker. y Manteca
Duraluminio	375-600	Compuesto	250-375	Compuesto	90-110	Comp. o Aceto Ker. y Mant.
Fibra	300-300	Seco	175-275	Seco	80-100	Seco
Acero máquina	115-225	Compuesto	80-120	Compuesto	40-70	Comp., Aceto Base Az. o Ker. y Fata.
Hierro maleable	80-120	Seco o Compuesto	80-100	Seco o Compuesto	35-70	Comp. o Aceto Base Azufre
Bronce manganeso	150-300	Compuesto	75-250	Compuesto	60-130	Base Ligera Aceite
Acero manganeso	20-40	Compuesto	15-25	Compuesto	10-20	Comp. o Aceto Base Az. o Ker. y Fata.
Acero Moilb.	100-120	Compuesto	50-65	Compuesto	20-35	Ac. Base Az.
Acero Movel	100-125	Comp. o Base Azufre	40-55	Base Azufre	20-30	B. Az. o Ac. Ker. y Mant.
Plata Niquel 15°	75-150	Compuesto	50-125	Compuesto	60-80	B. Az. o Ac. Ker. y Mant.
Plata Niquel empuñada	150-300	Compuesto	75-250	Compuesto	60-130	B. Az. o Ac. Ker. y Mant.
Acero níquel	85-110	Comp. o Base Azufre	40-65	Acete Base Azufre	25-40	Ac. B. Az.
Plásticos, Mold. en Caliente	200-600	Seco	75-300	Seco	40-54	Seco o Agua
Hule, duro	200-300	Seco	175-275	Seco	80-100	Seco
Acero Stainless	100-150	Base Azufre	30-45	Base Azufre	15-30	Base Azufre
Acero Inevomiento	70-130	Compuesto	30-65	Compuesto	25-40	B. Az. o Ac. Ker. y Mant.
Acero Tungst.	70-150	Compuesto	30-65	Compuesto	20-35	Base Azufre
Acero Vanadio	85-120	Compuesto	45-65	Base Azufre	25-40	Base Azufre

Las anteriores velocidades han sido obtenidas de distintas fuentes y son sugeridas como prácticas para trabajo normal. Condiciones especiales pueden requerir velocidades más altas o menores para eficiencia máxima.

Uso de Agente Enfriador

Agentes enfriadores se usan ~~entonces~~ al ser usadas piezas de acero con el fin de permitir mayores velocidades para cortar, producir mejor acabado, y aumentar la duración de la herramienta. La función principal del agente enfriador es, como el nombre lo indica, la de enfriar el trabajo y la herramienta de cortar. Además, el agente enfriador facilita la producción al lubricar la herramienta de cortar, limpiar las virutas y evitar el empuñamiento.

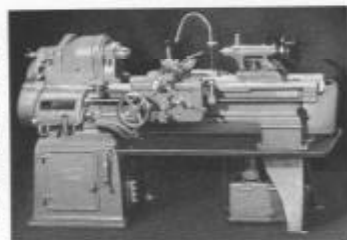


Fig. 341. Torno equipado con bandeja, bomba, depósito y tubería para agente enfriador.

Equipo Enfriador

Algunas veces puede utilizarse eficazmente equipo sumamente sencillo para aplicar el agente enfriador. Por ejemplo, puede usarse un pincel como se indica en la Fig. 238, página 81. También una lata común de aceite es conveniente para aplicar pequeña cantidad del agente enfriador. Sin embargo, en producción continua a alta velocidad, el torno debe equiparse con bandeja para aceite, bomba y depósito para agente enfriador, como se muestra en la Fig. 341.

Aplicación del Agente Enfriador

Para enfriamiento eficaz, es importante que el agente enfriador sea debidamente aplicado al trabajo. Un chorro grande a baja velocidad es preferible a chorro pequeño a alta velocidad. El agente enfriador debe hacer contacto con el trabajo en el lugar preciso donde la acción de cortar toma lugar, no arriba ni a un lado de la herramienta de cortar. Véase la Fig. 342.

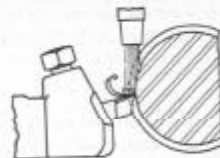


Fig. 342. El agente enfriador debe hacer contacto con el trabajo en donde la acción de corte toma lugar.

Tipos de Agentes Enfriadores

Los agentes enfriadores considerados más eficaces para varias clases de trabajo están enumerados en la tabla en la página 108. Cada agente enfriador tiene algunas cualidades que lo hacen particularmente deseable para ciertas aplicaciones. Las características de los agentes enfriadores de mayor popularidad son como sigue:

Acete de Manteca—Uno de los agentes enfriadores más antiguos, mejores y más caros. May baseo para filetear, taladrar agujeros profundos y para secarar. Proporciona excelente lubricación, aumenta la duración de la herramienta, y produce un acabado liso en el trabajo. Evita el empuñamiento.

Mezclas de Acete de Manteca y Mineral—Varias mezclas de acete de manteca y aceites minerales con base de petróleo son usadas en lugar de acete de manteca porque son de mayor fluidez, de menor costo y casi tan eficaces.

Acetes Minerales—Acetes de base de petróleo compuestos con materias químicas para mejorar sus cualidades lubricativas y contra soldadura. Menos costosos que las mezclas de acetes de manteca y minerales.

Acetes Solubles—Acetes minerales que

han sido tratados de manera que puedan mezclarse con agua para formar una emulsión y que proporcionan un agente enfriador excelente y de bajo costo. Aun cuando impiden el calentamiento mejor que el acete de manteca o mineral, sus cualidades lubricativas son comparativamente malas. Su uso se limita a trabajos rudos de torno. No obstante estar mezclados con agua, dejan una capa protectora sobre el metal que resiste el empuñamiento.

Mezclas de Agua de Sosa—Lo más barato de todos los agentes enfriadores, las mezclas de agua de sosa son muy eficaces para enfriar pero casi no tienen cualidades lubricativas y causan el empuñamiento del hierro o acero. Una mezcla popular consiste de una libra de sal-soda (carbonato de sosa), un cuarto de galón de jabón líquido, y diez galones de agua, hirviéndose todo durante media hora.

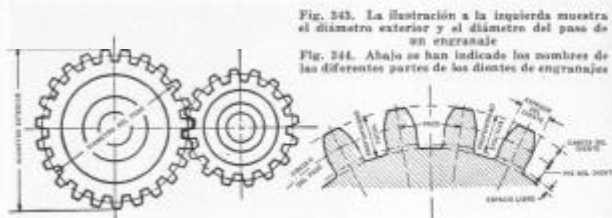


Fig. 343. La ilustración a la izquierda muestra el diámetro exterior y el diámetro del paso de un engranaje.

Fig. 344. Abajo se han indicado los nombres de las diferentes partes de los dientes de engranajes.

Datos Sobre Engranajes

Las reglas y fórmulas agrupadas a continuación pueden emplearse para calcular las dimensiones de engranajes rectos.

Paso Diametral—Número de dientes dividido por el diámetro del paso*o 3.1416 dividido por el paso.

Ejemplo: Si un engranaje tiene 40 dientes y el diámetro del paso es 4 pulgadas, el paso diametral será 40 dividido por 4, o sea 10; o es decir que hay 10 dientes en cada pulgada del diámetro del paso, y el engranaje tiene un paso diametral de 10.

Paso Circular—La distancia desde el centro de un diente hasta el centro de otro contiguo a lo largo del círculo del paso, o sea 3.1416 dividido por el paso diametral.

Diámetro del Paso—Número de dientes dividido por el paso diametral.

Por ejemplo: Si el número de dientes es 40 y el paso diametral es 4, dividase 40 por 4, y el cociente, 10, es el diámetro del paso.

Diámetro Exterior—Número de dientes más 2 y dividido por el paso diametral.

Por ejemplo: Si el número de dientes es 40 y el paso diametral es 4, añádase 2 al número de dientes, dando un total de 42, y dividase por 4; el cociente, 10-1/2, representa el diámetro exterior del engranaje o disco.

Cabeza del Diente—1 dividido por el paso diametral.

Profundidad Total del Diente—2.157 dividido por el paso diametral.

Espesor del Diente—1.5708 dividido por el paso diametral.

Número de Dientes—El diámetro del paso multiplicado por el paso diametral, o multiplíquese el diámetro exterior por el paso diametral menos 2.

Por ejemplo: Si el diámetro del círculo del paso es de 10 pulgadas y el paso diametral es 4, multiplíquese 10 por 4 y el resultado, 40, será el número de dientes en el engranaje.

Otro ejemplo: Si el diámetro exterior es de 10-1/2 y el paso diametral es 4, multiplíquese 10-1/2 por 4 el cociente 42 menos 2, o 40, es el número de dientes.

Distancia Central—Número total de dientes en ambos engranajes dividido por dos veces el paso diametral.

Por ejemplo: Si los dos engranajes tienen 50 y 30 dientes respectivamente, y son de un paso diametral de 5, el número total de dientes es 80; dividase 80 por 2, quedando 40, y luego dividase 40 por el paso diametral 5, y el cociente, que es 8 pulgadas, representa la distancia central.

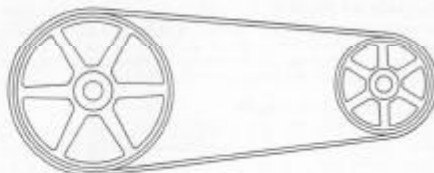


Fig. 345. Par de poleas para propulsión por banda plana.

Manera de Calcular la Velocidad y Tamaño de Poleas

Diámetro de la Polea Motriz—Multiplíquese el diámetro de la polea impulsada por el número de sus revoluciones por minuto, y dividase por el número de revoluciones por minuto de la polea motriz.

Diámetro de la Polea Impulsada—Multiplíquese el diámetro de la polea motriz por el número de sus revoluciones por minuto, y dividase el resultado por el número de revoluciones por minuto de la polea impulsada.

Velocidad de la Polea Impulsada—Multiplíquese el diámetro de la polea motriz por el número de sus revoluciones por minuto, y dividase por el diámetro de la polea impulsada.

Velocidad de la Polea Motriz—Multiplíquese el diámetro de la polea impulsada por el número de sus revoluciones por minuto, y dividase por el diámetro de la polea motriz.

La polea impulsora se llama la motriz y la polea impulsada se llama la impulsada.

R.P.M. indica el número de revoluciones por minuto.

Por ejemplo:

Dada la velocidad de la polea motriz 260 R.P.M. Velocidad de la polea impulsada 390 R.P.M. Diámetro de la polea impulsada 8 pulgadas.

Hallar el diámetro de la polea motriz.

$$\begin{aligned} 390 \times 8 &= 3120 \\ 3120 \div 260 &= 12 \end{aligned}$$

El diámetro de la polea motriz será 12 pulgadas.

Ancho de Poleas—Las poleas para bandas planas deben ser de un 10% más ancho que la banda usada.

Tipos de Poleas—Se usan dos tipos de poleas para bandas planas, la polea combada y la de superficie plana. Siempre que sea posible, deben usarse las poleas combadas, puesto que la convexidad sirve para retener la banda en la polea. Las poleas de superficie plana deben emplearse sólo cuando sea necesario deslizar la banda de una posición a otra en la polea, como en una polea de tambor o una polea de cara ancha en una máquina usada para aparear una polea fija y una loca en una contramarcha.

Ajuste del Respaldo del Mandril

No se puede usar un mandril en el torno sin haberse antes fijado al mandril un respaldo con roscas para su ajuste a la nariz del husillo del torno. Se pueden obtener de la fábrica de tornos los respaldos parcialmente trabajados que han sido roscados para el ajuste al husillo del torno.

Montaje del Respaldo en el Husillo

Antes de atornillar el respaldo a la nariz del husillo, límpiense con cuidado las roscas del respaldo y del nariz del husillo. Asegúrese de que no existan torneaduras, basuras ni tierra en las roscas o en la cara del cubo, y también asegúrese de que la espiga del husillo del cabezal esté perfectamente limpia y libre de torneaduras o rebabas.

Acérrtense las roscas del husillo y del respaldo y atornílese el respaldo a la nariz del husillo. No se debe atornillar a la fuerza, pues de ese modo puede ser muy difícil desmontarlo.

Acabado del Respaldo

En primer lugar, tornéese la cara, efectuando un corte de desbaste de aproximadamente 3 mm (1/32") de profundidad y luego uno o dos cortes de acabado, quitando no más de .02 mm (.001") con el último corte.

Mídase con cuidado el diámetro de la parte ahondada del mandril, usando un compás para interiores, y entonces ajústese un compás para exteriores para corresponder con él de para interiores. Trábase muy esmeradamente el diámetro del respaldo. Practíquense cortes de acabado muy ligeros y pruébese el mandril con el respaldo frecuentemente, puesto que éste tiene que ajustarse perfectamente en la parte ahondada del mandril.

Una vez trabajado el respaldo de manera que quepa exactamente en la parte ahondada, quítese éste del husillo y márchese bien la cara con tiza blanca. Póngase el respaldo en la parte ahondada del mandril y golpéese ligeramente para que la impresión de los agujeros en el mandril indiquen el lugar de los agujeros en el respaldo.

Al taladrar los agujeros necesarios en el respaldo, evítese de que su diámetro sea de 1.5 mm (1/16") más grande que el de los tornillos usados para fijar éste al mandril. Es muy importante que los agujeros sean bastante grandes para eliminar la posibilidad de que los tornillos puedan trabarse.



Fig. 346. Respaldo de mandril parcialmente trabajado y roscado para el ajuste a la nariz del husillo



Fig. 347. Vista de atrás de mandril sin respaldo para latón



Fig. 348. Mandril con su respaldo

Endurecido y Templado de Herramientas

Después de usarse por algún tiempo una herramienta forjada, deberá forjarse de nuevo, endurecerse y templarse. Si esto se hace con cuidado la herramienta quedará como nueva. Antes de tratar de endurecer y templar la herramienta, asegúrese de la clase de acero contenido en ella.

Como Distinguir Acero al Carbono para Herramientas

Para distinguir el acero al carbono para herramientas del acero para altas velocidades, póngase la pieza contra una rueda de esmeril. Si es acero al carbono producirá una lluvia de chispas brillantes y amarillas; pero si es acero para altas velocidades las chispas serán oscuras y rojas.

Como Endurecer Acero al Carbono para Herramientas

Para endurecer una herramienta forjada para torno hecha de acero al carbono para herramientas, se calienta la punta de la herramienta poco a poco hasta una distancia de una pulgada o lo menos a partir de la punta. Cuando la parte calentada ha adquirido el color rojo cereza, se sumerge la herramienta en agua fría hasta la distancia de más o menos 1-3/4" pero sin permitir que la espiga se enfríe. Una vez enfriada la punta, sáquese la herramienta del agua, pásese el filo por medio de un trozo de tela de esmeril y frótesela luego con un trapo empapado en aceite.

La herramienta quede ahora endurecida, y cuando el calor pasa de la espiga a la punta se descolorará la superficie pulida, lo cual sirve para indicar el estado del temple. Al notarse en la punta un color pajizo claro, sumérgase rápidamente todo la herramienta en agua y entonces tendrá la resistencia y endurecimiento para torner metales.

El método arriba descrito puede aplicarse para el endurecido y templado de cualquier herramienta de acero al carbono. En el caso de herramientas para torner madera, machos y terrajas, enfríense al notarse un color pajizo oscuro. Con hachitas, destornilladores, cinceles, etc., enfríense al notarse un color amarillo castaño; con resortes, un color morado oscuro.

Cementación de Acero o Temple Superficial

Para cementar una pieza de acero para maquinaria, caliéntese el acero al rojo cereza; y después retíresela del fuego y aplíquese cianuro de potasio a la parte de la pieza que se desea cementar. El cianuro se disolverá lentamente siendo absorbido por la pieza. Cuando la superficie que se desea cementar haya recibido una buena capa de cianuro, véntase a cubrir la pieza en el fuego y caliéntesela a fuego lento por espacio de más o menos un minuto para que absorba por completo el cianuro. Sáquese la pieza del fuego y sumérgasela en agua fría.

Manera De Recocer Acero para Herramientas y Latón

El acero al carbono para herramientas puede recocerse calentándolo poco a poco y uniformemente al color rojo cereza y luego poniéndolo en una caja con ceniza para que pueda enfriarse gradualmente. La pieza deberá enfriarse por completo, y estará lista para tornearse cuando su temperatura coincida con la del ambiente.

Una pieza de latón endurecida debido a trabajos en frío puede recocerse calentándola al color rojo oscuro, este color deberá ser cuando se observa la pieza en un lugar oscuro del cuarto, y después metiéndola en agua fría. Hay que tener cuidado de no calentar demasiado el latón.

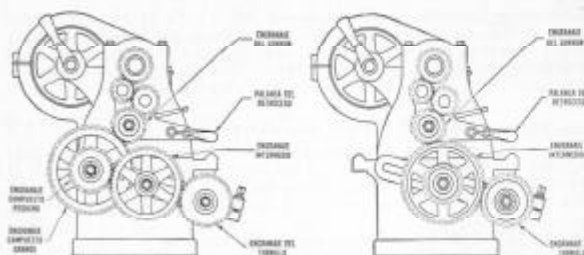


Fig. 320. Engranajes simples

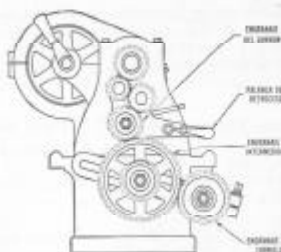


Fig. 321. Engranajes compuestos

Como Calcular los Engranajes de Cambio para Filetear

Si es necesario cortar un filete especial que no aparece en la placa índice del torno o si no hay una placa índice, los engranajes necesarios se pueden calcular fácilmente. Todos los tornos South Bend tienen engranajes pares, esto es, el engranaje del gorrón gira el mismo número de revoluciones que el husillo del cabezal, y cuando se usan engranajes del mismo tamaño en el tornillo principal y en el gorrón, el tornillo principal y el husillo del cabezal giran el mismo número de revoluciones. Por lo tanto, no hay que considerar el engranaje entre el husillo del cabezal y el engranaje del gorrón cuando se calculan los engranajes de cambio.

Si se van a usar engranajes simples, según se muestra en la Fig. 320, la relación del número de dientes en los engranajes usados será la misma que la relación entre el filete que se va a cortar y el filete del tornillo principal. Por ejemplo, si se van a cortar 10 filetes por pulgada en un torno que tiene un tornillo principal con 6 filetes por pulgada, la relación entre los engranajes de cambio será 6 a 10. Estos números se pueden multiplicar por cualquier multiplicador común para obtener el número de dientes en los engranajes que se deben usar.

Regla—Para calcular engranajes de cambio, multiplíquese el número de filetes que se van a cortar por pulgada y el número de filetes por pulgada en el tornillo principal por el mismo número.

Ejemplo—Problema—Cortar 10 filetes por pulgada en un torno que tiene un tornillo principal con 6 filetes por pulgada.

Solución— $6 \times 8 = 48$ —número de dientes en el engranaje del gorrón
 $10 \times 8 = 80$ —número de dientes en el engranaje del tornillo principal

Si estos engranajes no se encuentran en el juego de engranajes de cambio, cualquier otro número se puede usar como multiplicador común, tal como 3, 5, 7, etc.

Cuando se usan engranajes compuestos, como se muestra en la Fig. 321, la relación de los engranajes intermedios compuestos también tienen que tomarse en consideración, pero en todo otro respecto las calculaciones son las mismas que para engranajes simples. Por lo general la relación de los engranajes intermedios compuestos es 2 a 1, por lo que el número de filetes cortados es el doble del número por pulgada cuando se usan engranajes simples.

Equivalencia Decimal de las Fracciones de una Pulgada

$\frac{1}{16}$ = 015625	$\frac{11}{16}$ = 6875	$\frac{1}{8}$ = 125
$\frac{2}{16}$ = 03125	$\frac{12}{16}$ = 7500	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{3}{16}$ = 046875	$\frac{13}{16}$ = 8125	$\frac{5}{16}$ = 309375
$\frac{4}{16}$ = 0625	$\frac{14}{16}$ = 8750	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{5}{16}$ = 078125	$\frac{15}{16}$ = 9375	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{6}{16}$ = 09375	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{7}{16}$ = 109375	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{8}{16}$ = 125	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{9}{16}$ = 140625	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{10}{16}$ = 15625	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{11}{16}$ = 171875	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{12}{16}$ = 1875	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{13}{16}$ = 203125	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{14}{16}$ = 21875	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{15}{16}$ = 234375	$\frac{1}{4}$ = 2500	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{3}{8}$ = 375
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{13}{16}$ = 8125
$\frac{1}{2}$ = 5000	$\frac{$	

Sugerencias para el Mecánico

(De la revista "American Machinist")

Un buen lubricante para tornerar, taladrar y fresar en aluminio se hace de partes iguales de aceite de manteca y kerosina. También se puede usar sólo la kerosina, que es buena y barata.

Al taladrar o tornerar acero duro (no el acero endurecido) en el torno, hágase funcionar el torno a una velocidad lenta y lubríquese la herramienta con trementina, o trementina con esencia de alcañor.

Piomo rojo y grafito son buenos lubricantes para la punta de la contrapunta. En trabajos duros, procérese que el avellanado de los centros sea tan grande como sea posible pero sin que la pieza se afée.

Probablemente el mandril de torno más práctico para el taller es el mandril de cuatro mordazas independientes, las mordazas siendo escalonadas y reversibles. Estas mordazas sujetarán firmemente piezas de casi cualquier forma.

Antes de quejarse de que el torno no está centrado, asegúrese de que la bancada quede cuidadosamente nivelada. No se debe forzar y retorcer la bancada del torno atornillándola con pernos a un piso desigual, pues así el torno no dará un buen trabajo.

Los extremos de las piezas deben de estar a escuadra y una profundidad uniforme de los centros es necesaria para trabajos exactos y económicos. No se piense que cualquier muchacho puede hacer el centrado satisfactoriamente sin la debida instrucción e inspección.

Un pedazo de mica en forma cuadrada con borde de estaño representa un buen guardavirutas al tornerar latón. Se puede fijar el guardavirutas a la herramienta o al poste para la herramienta por medio de una abrazadera de alambre.

Si se hace un canal de 1/32" (aprox. 1 mm) en la parte superior de la punta de la contrapunta empezando del vértice hacia arriba hasta un poco después de la parte grande de la extremidad cónica, la punta puede aceitarse sin necesidad de retirarla. Este método es mejor que el de desgastar la mitad de la extremidad cónica.

Un indicador de carátula es de gran valor en el uso del torno, particularmente si se desean hacer trabajos de precisión. No crea que este indicador es un artículo innecesario, acostúmbrese a usarlo si piensa llegar a ser un mecánico bueno.

Es muy conveniente tener en el taller mandriles universales, pero no son tan prácticos en trabajos de precisión. Son bastante satisfactorios para la mayoría de trabajos, pero para trabajos de precisión se requieren mordazas de ajuste independiente.

Las puntas del torno deben cuidarse muy bien, y para alisar éstas no deben desmontarse del torno, si es posible. Las puntas siempre deben montarse en la misma posición. Nunca debe cometerse el error de usar una punta de torno como martillo o como punzón centrador.

Advertencias al Mecánico

(De la revista "Machinery")

No se haga funcionar el torno con la banda demasiado floja.

No se golpee la lima sobre las guías de la bancada para desprender las limaduras.

No se coloque la herramienta más abajo de la punta del torno para los trabajos de torneado exterior.

No se haga funcionar el torno sin asegurarse antes de que el husillo de la contrapunta está apretado.

No se monte un árbol ni cualquier pieza cilíndrica entre las puntas del torno sin aceitarlas previamente.

No se haga uso de un calibre de acero o de un compás fino para comprobar la pieza mientras ésta esté en movimiento.

No se inserte un mandril en un agujero recién hecho sin poner de autemano algún lubricante en el mandril.

No se coloque una pieza entre puntas sin haberse asegurado previamente de que sus centros están bien limpios.

No se trate de enderezar una pieza montada entre puntas, porque después las puntas quedarán descentradas.

No se disponga una pieza entre puntas antes de asegurarse de que las puntas y los agujeros correspondientes tienen exactamente el mismo ángulo.

No se saque una punta de su lugar sin haberla antes marcado a fin de volverla a colocar exactamente como antes estaba.

No se pula una pieza entre puntas sin dejar bastante juego para permitir la dilatación que resulta del calor causado por la operación.

No se trate de moler una pieza sin haberla aceitado de antemano.

No se permita que el torno siga funcionando ni por un segundo después de que las puntas comiencen a rechinar.

No se olvide de aceitar el torno todas las mañanas; así funcionará mejor.

No se comience a tornerar una pieza entre puntas sin haberse antes cerciorado de que éstas están bien alineadas con la bancada.

No se crucen las correas de las bandas en el lado que va junto a la polea, pues de ese modo se trozarán ellas mismas.

No se trate de roscar en seco las piezas de acero o de hierro forjado; aplíquese aceite de manteca o un buen compuesto para cortar.

No se intente atornillar un mandril o un plato de torno a la fuerza o de un golpe hasta el topé, porque, esto puede dañar el husillo y la rosca y luego sería difícil destornillar el plato.

No se anriete el tornillo del poste para la herramienta más de lo absolutamente necesario.

Antes de fijar un mandril en el husillo del cabezal, sáquese siempre la punta de éste.

Después de quitar la punta del husillo del cabezal, póngase siempre un trapo en el agujero del husillo para prevenir la acumulación de polvo.



Fig. 235. Grupo de jóvenes en el taller de una escuela de oficios

Enseñanza Técnica para Aprendices

Las plantas industriales de los Estados Unidos tienen mucho interés en las escuelas de artes y oficios. Estas escuelas están realizando una labor magnífica entre los jóvenes de sus propias ciudades y también entre las industrias de todos los Estados Unidos en general.

Esa parte de la industria que se dedica a trabajos en metales reconoce que las escuelas técnicas bien equipadas pueden enseñar a los jóvenes los principios del oficio de mecánica en una manera más eficaz que la que pueden ser instruídos los aprendices en la fábrica. Bajo el mando de un maestro capaz y educado, los muchachos no sólo reciben instrucción práctica en la operación de varias máquinas-herramientas sino también aprenden lo necesario de matemáticas, dibujo de máquinas, inglés comercial, economía, etc.

Los industriales esperan que las escuelas de artes y oficios proporcionen a los jóvenes suficiente enseñanza técnica para que ellos puedan terminar en la fábrica sus preparaciones para ocupar posiciones como artesanos consumados, jefes, superintendentes, vendedores y propagandistas—y no para desempeñar el trabajo ordinario de operar máquinas de producción rápida.

Algunas de las grandes plantas industriales de los Estados Unidos ya han establecido cursos de instrucción en sus propias fábricas para suplementar y continuar la enseñanza fundamental que ahora se ofrece en las escuelas de artes y oficios.

Tolerancia para el Acabado

La cantidad de cuerpo que debe dejarse al tornar en ruedo o taladrar una superficie que debe dársele acabado torneado, escariado, pulido o por otro medio, varía con el tamaño del trabajo y el procedimiento que se use. Generalmente, debe dejarse un mínimo de cuerpo para el acabado final. Sin embargo, es importante dejar tolerancia suficiente para asegurar que el trabajo quede "a la medida." Las piezas que van a ser tratadas a fuego deben tener suficiente capa para dar margen para la combadura durante el tratamiento a fuego. Además, debe haber tolerancia para la combadura que pudiera resultar al remover una superficie exterior en la cual pudieran haber deformaciones, tales como huecos o fajas de acero que no han sido normalizadas.



Fig. 236. Haciendo un corte final de acabado después de torneos en ruedo

Acabado a Torneo

Se ha encontrado que una tolerancia de $\frac{1}{16}''$ a $\frac{3}{16}''$ sobre el diámetro es generalmente suficiente para dar acabado a trabajo de torneó de longitud normal hasta $2''$ de diámetro. Para trabajo de más de $2''$ de diámetro, la tolerancia generalmente es entre $\frac{1}{8}''$ y $\frac{1}{4}''$.

Acabado Limado

Cuando el trabajo va a ser acabado por medio de limado en el torno, la tolerancia para el limado debe ser la menor posible. Esto no solo ahorra tiempo, sino que produce resultados más exactos. Muy poca tolerancia debe dejarse si la herramienta de cortar ha sido debidamente amolada y colocada de manera que deje un acabado liso y que no raspe ni desgare el trabajo. Generalmente, de $.001''$ a $.0015''$ sobre el diámetro es más que suficiente, pero si únicamente $.0005''$ es necesario, mucho mejor. Véase la página 89.

Pulimento

La cantidad de cuerpo que se remueve al pulir con tela de esmeril es tan pequeña que usualmente no se deja tolerancia. Unicamente se requieren unos décimos de milésimos para el trabajo de pulimento, menos que lo que puede medirse con micrómetros ordinarios. Véase la página 89.

Amoladura

La tolerancia acostumbrada para amolar es de $.010''$ a $.012''$ sobre el diámetro. En piezas pequeñas puede requerirse menos. Sin embargo, si las piezas van a ser tratadas a fuego entre las operaciones de torneó y amoladura, una tolerancia de $.015''$ a $.020''$ puede ser necesaria para dar margen a la combadura.

Escariado

Agujeros a acalar por medio de escariado deben ser taladrados a menos del tamaño. La tolerancia para escariar a máquina en acero usualmente es de $.005''$ a $.010''$; para hierro colado de $.010''$ a $.015''$. Para escariado a mano en acero o hierro colado de $.0005''$ a $.0015''$ es suficiente.

Esmerilado y Asentado

Muy poco cuerpo se remueve por medio de las operaciones de esmerilar y asentado. Usualmente se deja una tolerancia menor de $.0005''$ sobre el diámetro. Véase la página 89.

MOTORES PARA IMPULSAR TORNOS

Existen muchos tipos distintos de motores para impulsar tornos de motor individual. En algunos casos cualesquiera de diferentes motores pueden utilizarse, pero generalmente hay un tipo particular de motor que ofrece servicio más satisfactorio que cualquier otro. Un ligero estudio de los varios tipos ayudará en seleccionar el motor más adecuado.

Motor de Inversión—Algunos trabajos importantes de torno requieren invertir la rotación del husillo. Por este motivo, es importante que el motor sea del tipo de inversión. El motor debe conformar exactamente con la corriente eléctrica que se use. Motores de capacidad dual pueden funcionar en dos voltajes diferentes.

Cuando se disponga de más de un tipo de corriente, el motor debe seleccionarse para ser usado con el tipo más adecuado. Generalmente se considera más adecuada corriente alterna de dos o tres fases para servicio de fuerza que corriente de una fase o corriente directa.

Motor del Tamaño especificado por el fabricante del torno debe usarse siempre a no ser que se vaya a trabajar a velocidades del husillo mayores que las normales. Alta velocidad requiere mayor fuerza, por lo que es necesario motor más grande. Siempre debe consultarse al fabricante del torno antes de equiparlo para alta velocidad. La velocidad del motor debe ser lo más aproximadamente posible a la velocidad especificada.

Motores Polifásicos para corriente alterna de 3-fases o 2-fases son instantáneamente reversibles, tienen alto par de torsión de arranque y velocidad constante. Estos motores no tienen escobillas ni conmutadores que causen interferencia de radio. Son muy satisfactorios para el funcionamiento de tornos.

Motores Capacitivos para corriente alterna de una fase se fabrican en tipos de inversión instantánea, y de inversión de arranque-parada. Es preferible el tipo de inversión instantánea, pero el tipo de inversión de arranque-parada es menos costoso y puede usarse satisfactoriamente en ciertas clases de trabajo. Este tipo tiene bastante alto par de torsión de arranque y velocidad constante. Tiene excitador de arranque pero no tiene conmutador que pudiera ocasionar interferencia de radio.

Motores de Propulsión de Inducción para corriente alterna de una fase tienen alto par de torsión de arranque y velocidad bastante constante. Son fabricados sobre pedido en el tipo de inversión instantánea para torno. Este motor puede causar interferencia de radio ya que tiene escobillas y conmutador.

Motores de Fase Dividida para corriente alterna de una fase no tienen suficiente par de torsión de arranque para ser usados satisfactoriamente en tornos.

Motores con Excitación en Derivación para corriente directa son de inversión instantánea, tienen buen par de torsión de arranque y velocidad bastante constante. Son completamente satisfactorios para impulsar tornos, aunque el conmutador y las escobillas pueden causar interferencia de radio.

Motores de Arrollamiento Compuesto para corriente directa son de inversión instantánea. Tienen alto par de torsión de arranque y velocidad bastante constante. Los motores de arrollamiento compuesto son satisfactorios para tornos pero pueden causar interferencia de radio debido a su construcción de escobillas y conmutadores.

Motores Universales están diseñados para funcionar ya sea con corriente alterna o directa. Este tipo de motor es raramente usado para el funcionamiento de tornos para trabajo en metal.

Curso Elemental de Instrucciones para la Enseñanza de Aprendices en la Operación del Torno para Metales

El Curso Elemental de Instrucciones se preparó por la South Bend Lathe Works y se ha empleado por más de 15 años en prominentes escuelas de artes y oficios para instrucción en las operaciones fundamentales del taller de mecánica.

El curso consiste de una serie de dibujos y hojas de instrucción para diez proyectos prácticos variando desde trabajos simples para principiantes hasta herramientas de utilidad cuya hechura demanda considerable habilidad y experiencia.

Los dibujos y hojas de instrucción para los proyectos se encuadernan en un libro de 24 páginas de 21.5 cm x 28 cm (8½" x 11") de tamaño. Cada dibujo muestra claramente todos los trabajos para guiar al estudiante paso a paso en las diferentes operaciones de cada proyecto.

El libro "Manual del Tornero" debe usarse junto con el Curso Elemental de Instrucciones, como libro de texto y de referencia.

El precio del libro conteniendo el Curso Elemental de Instrucciones es 25 cents en el dinero de los Estados Unidos de América. Se publica en inglés, portugués y en español. Favor de indicar el idioma preferido. Pídale de su puesto de periódicos o de su librería.

PROYECTOS

Asentador de claves.
Punzón para marcar y punzón botador.
Plumada.
Eje de torno.
Llave para machos de ¾", 7/16", ½".

Puntas de torno de 88° con Capacidad Merca No. 3.
Perno y tuercas de 1".
Herramientas.
Brida de sujeción.
Gato de tornillo para mecánico.

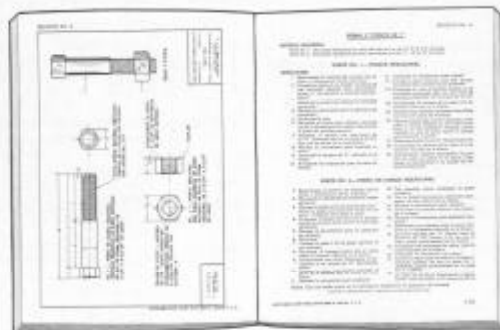
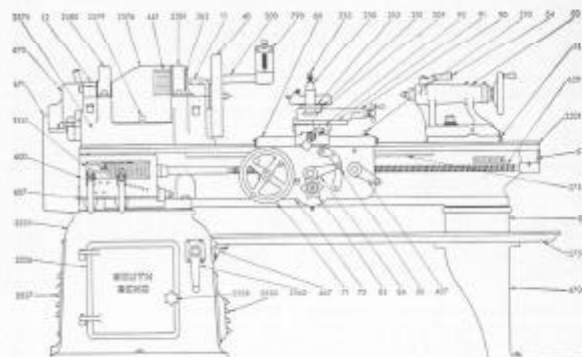


Fig. 361. Dos páginas del libro del Curso Elemental de Instrucciones para la Enseñanza de Aprendices en la Operación del Torno para Metales



Torno de 16" (406 mm) x 1.52 metros con transmisión de banda y motor debajo del cabecal

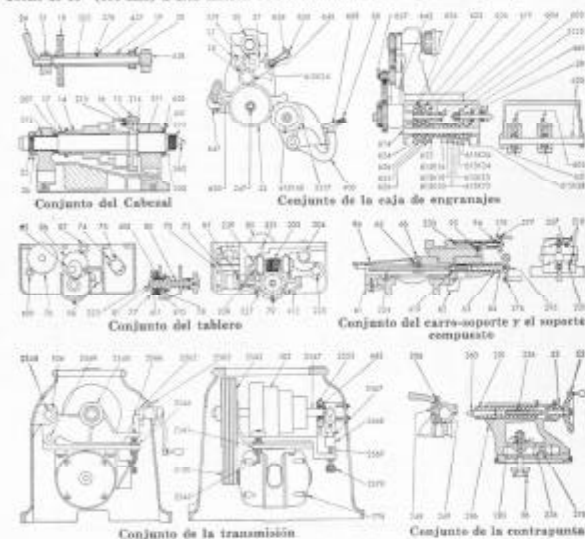


Fig. 362. Partes Principales de un Torno South Bend con Transmisión a Motor debajo del Cabecal

Números Básicos y Nombres de las Partes del Torno

Los números básicos de las partes de un torno South Bend con transmisión a motor debajo del cabecal se muestran en la Fig. 362. Los nombres de las diferentes partes aparecen junto al número en la lista en ésta y las páginas siguientes.

Los números básicos identifican cada parte en una forma general, pero no designan el tamaño o modelo del torno. Un prefijo o sufijo se usa con el número básico para establecer la parte exacta requerida para un tamaño y modelo particular de torno. Sin embargo, si se sabe el número de serie del torno, es a veces posible identificar una parte del torno por el número básico solamente.

Número de la Parte	Nombre de la Parte	Número de la Parte	Nombre de la Parte
5	Soporte posterior del tornillo principal	60	Carro-soporte
8	Pata de la contrapunta (de la bancada al recogedor de virutas)	61	Chaveta del carro-soporte
11	Casquillo del cabecal, grande	62	Pieza de fijación del carro-soporte
12	Casquillo del cabecal, pequeño	63	Buje del avance transversal
14	Polea escalonada del husillo	64	Anillo graduado del avance transversal
15	Engranaje principal	65	Tuerca del tornillo del avance transversal
16	Abrazadera del engranaje principal	66	Tornillo para fijar la parte No. 65
17	Engranaje chico de la polea escalonada	70	Tablero
18	Engranaje reductor, grande	71	Volante del tablero
19	Arbol hueco para partes No. 18 & 20	72	Tuerca dividida del tornillo principal
20	Engranaje reductor, chico	73	Chaveta de la tuerca dividida
21	Buje posterior del árbol excéntrico	74	Leva de la tuerca dividida
24	Palanca de los engranajes reductores	75	Arandela de fricción de la leva
25	Anillo de compensación del husillo	76	Engranaje de la cremallera
26	Arandela entre el husillo y parte No. 25	77	Engranaje para el tornillo sin fin del tablero
27	Engranajes gemelos de inversión	78	Arandela para distribución del aceite
28	Engranaje de inversión	79	Buje para el tornillo sin fin
30	Engranaje de inversión del husillo	80	Manguito del embrague del tablero
33	Engranaje intermedio de transmisión	81	Disco del embrague del tablero
39	Anillo de empuje del tornillo principal	82	Perilla en estrella del embrague del tablero
40	Plato grande	83	Excéntrica cambiadora del engranaje alimentador
50	Parte superior de la contrapunta	84	Palanca para la parte No. 83
51	Hase de la contrapunta	85	Engranaje para el avance transversal del tablero
52	Tuerca de la contrapunta	86	Engranaje intermedio del avance transversal del tablero
53	Volante de la contrapunta	87	Piñón para el avance transversal del tablero
54	Palanca de la contrapunta	88	Perilla
56	Abrazadera de sujeción de la contrapunta	90	Parte superior del soporte compuesto
		91	Asiento giratorio del soporte compuesto

Número de la Parte	Nombre de la Parte	Número de la Parte	Nombre de la Parte
92	Base del soporte compuesto	239	Chaveta del sin fin del tablero
94	Buje del soporte compuesto	247	Perno de engranaje intermedio de transmisión
95	Tuerca del soporte compuesto	248	Cuña superior de sujeción de la contrapunta
96	Guardavirutas del soporte compuesto	249	Cuña inferior de sujeción de la contrapunta
97	Perno de cierre del avance	250	Poste para la herramienta
98	Soporte para la parte No. 97	251	Anillo del poste para la herramienta
103	Polea escalonada de la contramarcha	252	Cuña del poste para la herramienta
104	Aoillos del árbol de la contramarcha	257	Chaveta en desván de la parte superior del soporte compuesto
110	Anillo graduado del soporte compuesto	275	Cremallera
200	Husillo del cabezal	276	Manivela del avance transversal
201	Husillo de la contrapunta	277	Manivela del soporte compuesto
202	Arbol excéntrico de los engranajes reductores	278	Tornillos para descentración de la contrapunta
203	Tornillo sin fin del tablero	283	Tuerca de fijación de la contrapunta
204	Piñón del tablero para la cremallera	286	Chaveta del husillo de la contrapunta
205	Manguito del husillo	295	Tornillo de retención del avance transversal
206	Tornillo de la palanca de sujeción de la contrapunta	360	Punta
207	Anillo de presión del husillo	362	Cubierta de la abrazadera correctora del engranaje principal
208	Anillo del sin fin del tablero	378	Arandela para el agujero de acitar el husillo hueco
209	Base del poste de la herramienta	400	Invertidor
210	Tornillo de sujeción del carro	407	Palanca de la tuerca dividida
213	Chaveta de la abrazadera con cerradura del engranaje principal	408	Anillo para asegurar el sin fin
214	Perno de la abrazadera con cerradura del engranaje principal	409	Resorte de empuje del piñón de la rueda de mano
219	Tornillo para el ajuste de la chaveta de la cola de milano	410	Platos interiores del embrague
221	Chaveta inferior en desván del soporte compuesto	411	Platos externos del embrague
223	Tornillo del embrague del tablero	412	Guarnición del tanque de aceite
224	Tornillo del avance transversal	419	Anillo de viruta del tornillo transversal
225	Piñón del volante del tablero	437	Tapón del agujero de acitar el husillo hueco
226	Tornillo de la contrapunta	438	Manguito del árbol excéntrico, grande
227	Depósito de aceite para el engranaje y discos del embrague en el tablero	441	Placa de lubricación
229	Pernos de los engranajes gemelos de inversión (2)	442	Cojinetes de cuna del cono de la contramarcha
230	Tornillo del soporte compuesto	450	Guarnición para el protector anular del husillo
231	Perno del avance transversal automático	451	Protector anular del husillo
233	Tornillo del poste de la herramienta	467	Bracos para el recogedor de virutas
236	Arandela de la tuerca de la contrapunta	470	Pata de la contrapunta (del recogedor de virutas al suelo)

Número de la Parte	Nombre de la Parte	Número de la Parte	Nombre de la Parte
300	Brazo del interruptor	671	Protector del engranaje inferior
511	Cojinete del husillo del cabezal (grande)	778	Motor
512	Cojinete del husillo del cabezal (pequeño)	790	Interruptor de tambor
600	Caja de engranajes	1275	Recogedor de virutas
603	Arbol de transmisión mayor	1541	Placa índice de la caja de engranajes
604	Collar de la transmisión principal	2100	Polea del motor
605	Engranaje intermedio de la palanca selectora	2501	Bancada del torno
607	Barra guiadora de la palanca selectora	2525	Pata con gabinete
608	Embolo de la palanca selectora	2526	Puerta de la pata con gabinete
612K24	Engranaje del gorrón	2527	Cubierta del ventilador izquierdo
612K48	Engranaje del gorrón	2528	Botón de la puerta de la pata
614	Arbol del engranaje cónico	2530	Cubierta del ventilador derecho
615K16	Engranaje cónico de la caja de engranajes—16 dientes	2540	Cuna del cono de la contramarcha
615K18	Engranaje cónico de la caja de engranajes—18 dientes	2541	Plancha para montar el motor
615K20	Engranaje cónico de la caja de engranajes—20 dientes	2542	Polea para la banda en "V" de la contramarcha
615K22	Engranaje cónico de la caja de engranajes—22 dientes	2545	Espiérrogo para ajustar la banda del motor
615K23	Engranaje cónico de la caja de engranajes—23 dientes	2546	Arandelas del espiérrogo para ajustar la banda del motor
615K24	Engranaje cónico de la caja de engranajes—24 dientes	2547	Arbol de la polea cónica de la contramarcha
615K26	Engranaje cónico de la caja de engranajes—26 dientes	2548	Arbol de la bisagra de la cuna del cono
615K28	Engranaje cónico de la caja de engranajes—28 dientes	2549	Arbol de la bisagra de la plancha del motor
619	Engranaje compuesto menor	2553	Arandelas para el retenedor del cojinete de la contramarcha
620	Arbol de piñón de invertidor	2560	Palanca para eliminar la tensión de la banda
621	Engranaje de transmisión mayor	2562	Excéntrica para eliminar la tensión de la banda
622	Engranaje compuesto menor	2563	Manguito para la excéntrica
623	Engranaje compuesto menor	2566	Abrazadera para la excéntrica
624	Engranaje de arbol cónico	2567	Cojinete esférico para la excéntrica 2562
625	Engranaje compuesto menor	2568	Manguito para el cojinete 2567
626	Engranaje compuesto mayor	2569	Tornillo ajustador de la cuna del cono de la contramarcha
629	Tornillo principal	2570	Tuerca del tornillo 2569
630	Brazo del engranaje principal	2575	Cabezal
635	Palanca de inversión	2576	Cubierta de la polea cónica del cabezal
637	Arbol de inversión	2579	Botón de la cubierta de la polea cónica
638	Aldaba de resorte de la inversión	2580	Cubierta del engranaje hueco
640	Piñón de contramarcha	2581	Cubierta del engranaje principal
642	Cerraja de contramarcha	3235	Engranaje del tornillo principal
647	Soporte del brazo del engranaje primario	3237	Engranaje del tornillo
661	Cojinete de empuje de bolas		
670	Protector del engranaje superior		

DIMENSIONES PARA AJUSTES DE TORNOS
SOUTH BEND
 Todas las Dimensiones Son en Pulgadas
ROSCA DE LA CABEZA DEL MUSILLO

Tamaño Torno	9" y Diez Ligero	10" y 13" Escote	13" 1/2" Escote	14 1/2" 9/16" Escote	14 1/2" 1" Escote	16"
E	1 1/8 - 8	2 1/4 - 8	1 7/8 - 8	2 3/4 - 6	3 1/2 - 6	3 1/2 - 6
F	1 1/16	1 1/16	1 1/16	1 1/16	1 1/16	1 1/16
G	1.509	2.259	1.884	2.259	2.384	2.384
H	3/16	3/16	1/8	1/8	1/8	1/8

CONO DEL MUSILLO, AGUJERO DEL MUSILLO, LONGITUD DEL MUSILLO

Tamaño Torno	9"	Diez Ligero	10" 1/4" Escote	13" 1/2" Escote	13" 1/2" Escote	14 1/2" 9/16" Escote	14 1/2" 1" Escote	16"
B	.938	.938	1.039	1.234	1.029	1.135	1.039	1.029
D	.602	.602	.602	.602	.602	.602	.602	.602
K	3/4	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
N	2	2	2	2	2	2	2	2
I	12 1/2	12 1/2	13 1/2	19 1/2	21 1/2	22 1/4	21 1/2	24 1/2

Nota: El cono del husillo de la contrapunta es igual a N arriba.

ABERTURA DEL POSTE PARA HERRAMIENTA

Tamaño Torno	9" y Diez Ligero	10"	13"	14 1/2"	16"
D	1 1/2	2 1/4	1 3/4	1 3/4	1 3/4
M	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
N	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2

PARTE SUPERIOR DEL SOPORTE COMPUESTO

Tamaño Torno	9" y Diez Ligero	10"	13"	14 1/2"	16"
C	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
G	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
J	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
K	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
V	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2

BASE DEL SOPORTE COMPUESTO

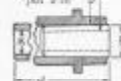
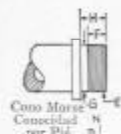
Tamaño Torno	9" y Diez Ligero	10"	13"	14 1/2"	16"
O	2 1/2	2 1/2	4	4 1/2	4 1/2
P	3 1/4	3 1/4	4 1/2	4 1/2	4 1/2
Q	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
R	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
S	2 1/2	2 1/2	3 1/2	3 1/2	4 1/2

ASIENTO COLA DE MILANO

Tamaño Torno	9" y Diez Ligero	10"	13"	14 1/2"	16"
A	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2
B	7 1/2	8 1/2	11 1/2	12 1/2	14 1/2
E	1.523 1/2	1.602 1/2	2.163 1/2	2.47 1/2	2.725 1/2
L	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 1/4
W	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 1/4
X	10 1/4	11 1/4	16 1/4	18 1/4	19 1/4

BANCADA DE VOLTEO, ASIENTO, SOPORTE COMPUESTO

Tamaño Torno	9"	Diez Ligero	10"	13"	14 1/2"	16"
A	9 1/4	10	10 1/4	13 1/4	14 1/4	16 1/4
B	6 1/4	8 1/4	10 1/4	11 1/4
C	5 1/4	6 1/4	5 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4



Indice

Asunto	Página	Asunto	Página
Acero inoxidable, trabajado de.....	36	Correa fino, ajuste para.....	42
Aclanamiento de doble poste para herramien- ta con pulcra a mano.....	95	Cuchillas cortaderas para altas velocidades.....	27 a 34
Aclanamientos para el torno.....	57, 58, 62, 81, 84 a 109	Cuchillas para el torno.....	35
Aclanamiento para producción rápida.....	95	Cuchilla para tornados.....	27 a 35
Aclanamiento para tornos cónicos.....	62	Cuchillas "Seefitz".....	35
Advertencias al mecánico.....	117	Curso de mecánica para escuelas.....	121
Afilado de escarificadores y fresas.....	101	Datos sobre engranajes.....	110
Afilado de las hocas.....	67	Descentrado de la contrapunta para torneros cono.....	61
Ajuste de la contrapunta.....	67	Desmontado del mandril.....	55
Ajuste de los engranajes para fileteado.....	72, 114	Diferencias de calibres patrones cónicos.....	64
Ajuste del resgado del mandril.....	112	Dimensiones para ajuste de tuercas.....	126
Ajuste y comprobación de las roscas.....	79	Disco.....	65
Asociaciones de tuercas.....	36	Disco centrador con ranura.....	65
Asomamiento de las puntas.....	48, 51	Elección de un torno para el taller.....	11
Altura del filo de la herramienta.....	28, 32, 33	Empalme de bandas.....	17
Aluminio, trabajado de.....	36	Encajes corredizos.....	103
Amoladora (o amersalado) en el torno.....	100	Encajes de presión.....	103
Anillo micrométrico.....	78	Enducado y templado.....	113
Apoyo para torneros madera.....	97	Enfriadores, tipos y equipo.....	100
Arboles chubados, comprobado de.....	105	Engranajes métricos e ingleses de transmisión.....	84
Arboles chatos, entornados de.....	103, 105	Enrollado de bobinas.....	91
Arboles con dispositivo pulidor.....	89	Enrollado de resortes.....	91
Avance mecánico longitudinal.....	25, 49, 114	Equipajes de aprendices.....	118
Avance mecánico transversal.....	25, 49, 114	Equivalentes decimales.....	115
Bancado del torno.....	13	Escantillón para cuchillas de fileteado.....	75
Bandas, Empalme de, cambio de bandas, etc.....	17, 18, 19, 26, 111	Escantillón para puntas.....	60, 75
Barrado de amercos centrales.....	45, 46, 66	Escantillones para fresas.....	79
Breca de centro de combinación para herrar y avellanar.....	45	Escarado en el torno.....	68
Bronce, trabajado de.....	36	Especificaciones para ranuras (tipos de Chavetas Americanas).....	96
Caberal con engranajes reductores.....	14, 22	Fileteado.....	69 a 86
Calcular del torno.....	12, 29	Fileteado cónico.....	82
Caja de cambio rápido de engranajes.....	25, 74	Filete a la izquierda.....	80
Calibres cónicos Morse.....	64	Filete de 29° para tornillo sin fin.....	83
Calibres patrones para comprobación de la sociedad.....	61	Filete patrón de EE.UU.....	70
Capacidad del torno.....	11	Filete refugio Whitworth.....	85
Carro del torno.....	14, 21	Filetes Acme.....	85
Centros de acero.....	82	Filetes cuadrados.....	82
Centrado.....	45 a 46	Filetes métricos.....	71, 84
Centrado de piezas en el mandril.....	55, 55	Filetes Nacional Americano.....	70, 71
Centrado de piezas sobre el plano.....	88	Filetes para tornillo sin fin Brown & Sharpe.....	81
Cigüeñales, rectificación de.....	106	Fresado en el torno.....	96
Cilindro, trabajado de.....	36	Graduaciones métricas.....	99
Calibres para el husillo del cabezal.....	13	Gala Betate para escarificadores.....	68
Colocación de la cuchilla.....	49, 49	Hechura de roscas.....	69 a 80
Colocación de la cuchilla para roscas interiores.....	76	Herramienta para filetear.....	32, 75
Como tomar medidas exactas.....	37, 37	Herramienta de acero forjado.....	35, 113
Compás, Uso del.....	37, 38	Herramientas para el torno.....	27 a 45
Comprobación de cigüeñales.....	100	Intercambio del torno.....	7
Comprobación de la sociedad.....	100	Indicador de carátula.....	55, 88
Comprobación del alineamiento de las puntas.....	48, 51	Indicador de carátula para filetear.....	81, 85
Comprobación de la precisión del torno.....	16, 40	Indicador de centros.....	54, 90
Comprobación del tuercas.....	24	Instrumentos de comprobación para trabajos con mandril.....	54, 55
Corre de engranajes en el torno.....	97	Labrado entre puntas.....	49
Cortes de desbaste.....	30		

Índice (Continuación)

Asunto	Página	Asunto	Página
Látón, trabajado de.....	36	Rectificación y enmuroado de comutadores.....	104, 105
Libros para el mecánico.....	121	Respaldo de mandril parcialmente trabajado.....	112
Limado en el torno.....	89, 119	Rosca múltiple.....	86
Lubricación del torno.....	20	Sopete compuesto del torno.....	59, 60, 77, 78
Lumeta fija.....	92	Sugerencias para el mecánico.....	116
Lumeta móvil.....	92		
Madera, trabajado de.....	36	Tallas para poste de roscas.....	71
Mandril para brocas.....	56	Talero del torno.....	14, 24
Mandril de boquillas con barra tractorsa.....	57, 58	Taladrado aumentando el diámetro.....	67
Mandril de boquillas con barra tractorsa de jalasca a mano.....	58	Taladrado de bolas.....	105
Mandril de boquillas con barra tractorsa de rueda a mano.....	57, 58	Taladrado en el torno.....	33, 42, 56, 39, 63, 65, 91, 92
Mandril de osción y apertador.....	58	Taller mecánico portátil.....	107
Mandrilos.....	190, 102	Taller para servicio de automóviles.....	104
Mandril independiente.....	54	Talleres de escuelas.....	118
Mandril para lustio del cabezal.....	56	Tamaño y capacidad del torno.....	11
Mandril universal.....	56	Tamaño de las brocas.....	71
Mancijo del torno.....	21	Tamaños prácticos de mandriles.....	35
Manera de calcular la velocidad y tamaño de poleas.....	111	Templado de acero y latón.....	113
Manera de quitar las puntas.....	47	Templado y endurecido.....	113
Maquinado para aceros, espesores de.....	98	Terción de brocas.....	70
Marcaje y tornada de un macho.....	52	Terminología del fileteado.....	70
Materiales plásticos, trabajado de.....	36	Terraja para hacer roscas.....	86
Materiales sin hierro, trabajado de.....	36	Terrajeado con machos.....	68
Medida de las roscas.....	79	Tolerancia para acabado.....	119
Medidas en el sistema métrico.....	115	Tolerancias para encajes.....	103
Metal Mangel, trabajado de.....	36	Tupes para el carro.....	99
Micrómetro.....	39	Tupe para filetear.....	78
Micrómetro Calibrador.....	39, 42	Tornado común.....	45
Moldes en matriz, trabajado de.....	36	Tornado de cigüeñales.....	106
Moldeado en el torno.....	87	Tornado de excéntricas.....	106
Montaje de mandriles en los husillos.....	54	Tornado en mates.....	67
Montaje de perros.....	47, 48	Tornado entre puntas en mandril.....	90
Montaje de puntas en los husillos.....	47	Tornado y taladrado cónicos.....	59, 63
Movimientos especiales para bobinados tipos correctos.....	120	Torno con engranajes de cambio manual.....	5, 27, 72
		Torno con engranajes de cambio rápido.....	6, 25, 74
Nivelación del torno.....	15, 16	Torno métrico.....	85
Nivel de precisión.....	16	Torno para taller de herramientas.....	7
Nombres de las partes del torno.....	21, 123	Torno revolver de balanza de mano.....	95
Notas sobre bandas y poleas.....	17, 19, 26, 111	Tornos con engranajes y tornillo principal.....	4
Notas sobre el trabajo del torno.....	26	Tornos de banco.....	4, 10
Números de las partes del torno.....	123	Tornos Revolver para manufactura.....	94
		Trabajando metales blandos.....	36
Palanca de inversión en el cabezal.....	22	Trabajos con mandril.....	53
Pase y avance del filete.....	70	Trabajos especiales.....	87
Placa del cambio de engranajes.....	73	Trabajos sobre el plato.....	98
Plato, añadiendo el.....	53	Transmisión con motor y banda.....	9
Portataleador Centeador.....	66	Transmisión horizontal de motor.....	10
Presuleros comunes para el torno.....	47, 50	para tornos de banco.....	8, 9, 10
Peza-útil revolver en bloque cuadrado.....	95	Transmisión sin engranajes.....	29
Precisión de un torno para filetear.....	40	Tren de engranajes para filetes y pasos.....	72
Proyectos de mecánica.....	121		
Pulsido en el torno.....	89	Velocidades de ruedas de afilar.....	100
Punta de espalones.....	97	Velocidades del corte para varios metales.....	74, 98, 108
Punta raspada.....	97	Velocidades del husillo del torno.....	35, 50
Punta para taladrar.....	65	Verificación de puntas.....	60
Rebajado de excéntricas.....	29		
Rectificación de ruedas para afilar.....	101		
Rectificación de válvulas.....	105		

Como Llegar a Ser un Maquinista

* * *

- Mantenga su herramienta cortante siempre afilada.
- Estudie su dibujo bien y cuidadosamente antes de empezar el trabajo.
- Esté seguro que su máquina está debidamente equipada antes de empezar el trabajo.
- Tome sus medidas con exactitud.
- Mantenga su máquina bien aceitada, limpia, y aseada. El aseo personal le dará personalidad.
- Tome interés en su trabajo; no sienta que está obligado a trabajar.
- Aprenda los fundamentos del dibujo mecánico.
- Mantenga sus bandas apretadas y libres de aceite.
- Tome un corte tan grande como la máquina y la herramienta cortante puedan soportar hasta que esté cerca del tamaño de acabado; después termine cuidadosa y exactamente su trabajo.
- Trate de entender el mecanismo de la máquina en la que esté trabajando.
- Considérese responsable del trabajo que esté ejecutando.
- Fijese en el trabajo de su superior; puede ser que usted llegue a ocupar su puesto.
- Tenga un lugar para cada cosa y mantenga todo en su lugar.
- Lea una o dos revistas de mecánica con relación a su línea de trabajo.
- Si un muchacho aprende un oficio correctamente, llega a ser un mecánico de primera; pero si tiene habilidad, no necesita detenerse allí. Henry Ford, George Westinghouse y otros, empezaron siendo mecánicos.
- Si ha echado a perder un trabajo, admita su descuido ante su superior y no dé excusas.
- Antes de empezar a trabajar en un torno, enróllese las mangas y quítese la corbata—la seguridad compensa.

SOUTH BEND LATHE WORKS

NOTA: Al cebo de 11 centenos (medida americana) para cubrir el tamaño se corrió una Copia Anál (125/128 pulgadas) de las anteriores decisiones sugerencias apropiada para colocarse en la pared.

