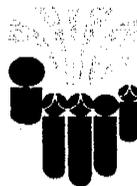




AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACION

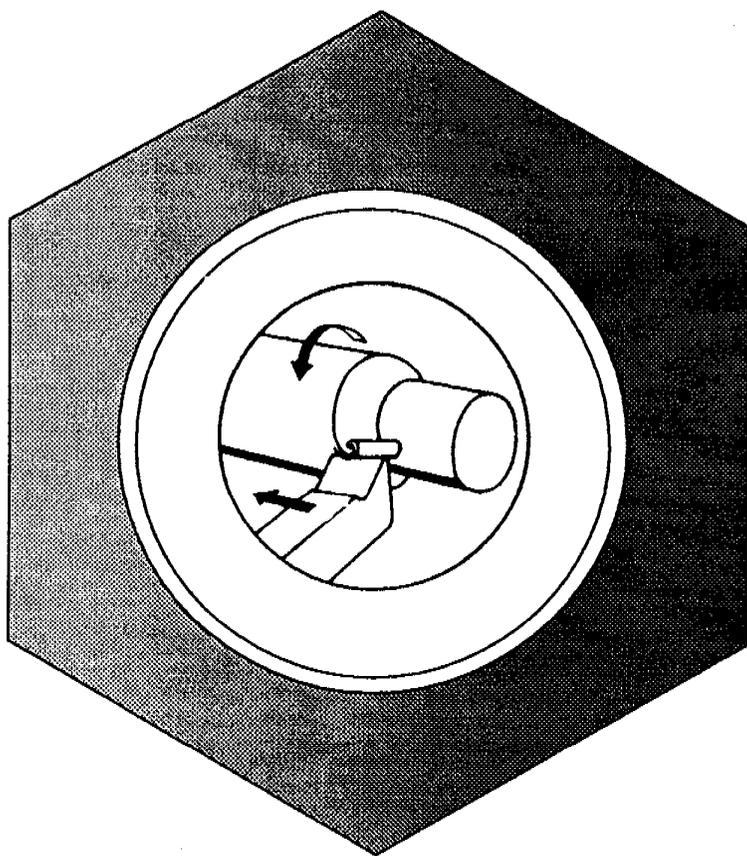
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACION LABORAL

CAPLAB

MANUAL DE TORNO



MODULO I

PROGRAMA DE CAPACITACION LABORAL - CAPLAB
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE

Material revisado y actualizado por el Sr. Hermann Probst, Senior Expert del SEC, durante su Misión en el Perú como Asesor en el área de Metal Mecánica.

Se autoriza a citar o reproducir el contenido de la presente publicación siempre y cuando se mencione la fuente y se remita un ejemplar al Programa de Capacitación Laboral – CAPLAB, de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE.

Calle Roma 455, San Isidro
Teléfonos 442.95.40 / 421.91.12
E-mail: cosudecaplab@terra.com.pe

© 2ª Edición, por COSUDE-CAPLAB

Lima, enero del 2001

PRESENTACION

El Programa de Capacitación Laboral - CAPLAB, surgió como respuesta al problema del empleo generado por los grandes cambios que aceleran la economía y la moderna tecnología, aportando una propuesta técnico-pedagógica con la versatilidad y flexibilidad necesarias para atender procesos de aprendizaje de acuerdo a las necesidades de desarrollo humano y profesional de los participantes.

Dicha propuesta, que conecta el mundo del trabajo con la educación y la sociedad en general, asume la noción de competencias, reconceptualizando en muchos aspectos los enfoques educativos tradicionales.

Assumiendo este enfoque y con sujeción a las particularidades del desarrollo socio económico en el Perú, CAPLAB busca fundamentalmente contribuir a mejorar el nivel de vida de los jóvenes varones y mujeres de los sectores menos favorecidos, promoviendo su integración sostenida al mercado laboral mediante la articulación de su propuesta con los sectores productivos en los Centros de Educación Ocupacional, CEOs.

Los representantes de esos sectores, especialmente de las PYMES, han participado en este nuevo proceso de formación laboral, tanto en el diseño curricular como en la definición de perfiles ocupacionales, consolidando así una adecuada relación entre la oferta educativa y la demanda laboral.

Asimismo, CAPLAB promueve permanentemente el desarrollo y el perfeccionamiento de las capacidades profesionales y de manejo empresarial entre los responsables de la capacitación en los CEOs.

Consecuentemente, este **Manual de Mecánico de Torno I** se apoya en el convencimiento de que la capacitación laboral puede optimizar sus resultados si responde a una visión certera de la realidad en la que opera así como a la determinación previa de lo que se pretende en el futuro y la organización de actividades para alcanzar ese objetivo.

Está concebido para animar a los docentes de la especialidad de **Mecánico de Torno** a que utilicen ampliamente los contenidos que se proponen en sus actividades cotidianas de formación laboral. El Manual se explica en un lenguaje sencillo, tanto en sus aspectos teóricos como en los procesos que orientan el trabajo para la implementación de esta área de formación profesional, en la construcción de aprendizajes significativos.

Su elaboración demandó, en sus distintas etapas, la participación de los sectores productivos, equipos de especialistas en formación profesional y docentes experimentados de esta área ocupacional.

CAPLAB es un programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación-COSUDE, que se plantea cada vez escenarios nuevos de ejecución y el mejoramiento constante de su propia propuesta de capacitación; por tanto, este Manual -como otros que publicamos con idéntica finalidad - no puede ser un documento definitivo, apuesta más bien a ser enriquecido con la experiencia de los docentes a quienes está especialmente dirigido.

Esperamos igualmente que se adapte a las condiciones de aprendizaje y prerrequisitos de los y las participantes que acuden a los CEOs en búsqueda de una formación de calidad.

Norma Añaños Castilla
Directora del Programa de Capacitación Laboral
CAPLAB



AGENCIA SUICA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

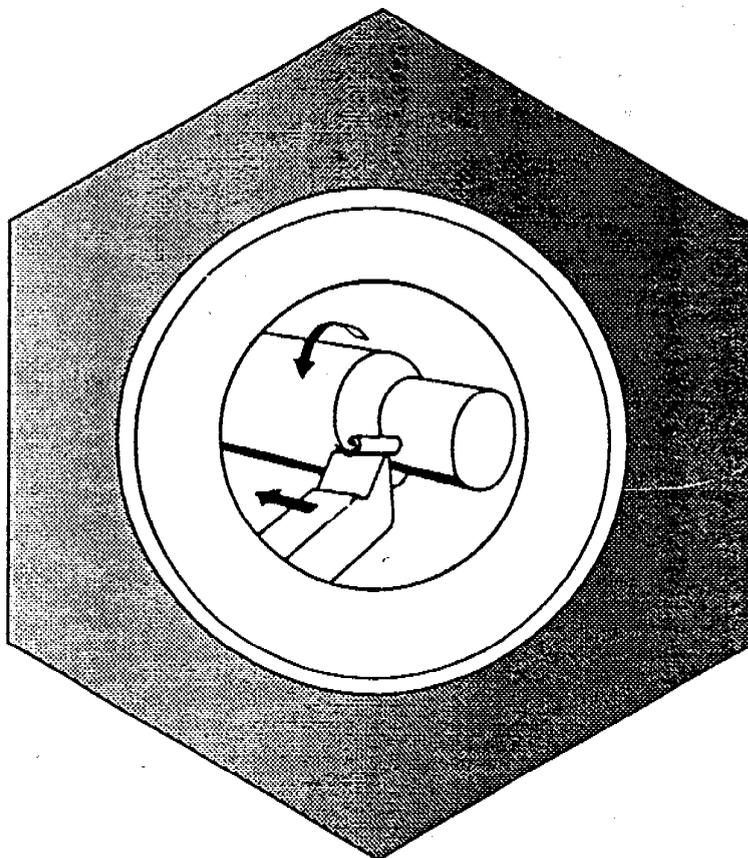
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



BANCO Y AJUSTE



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

01

Medir.- Es la operación por la cual se establece cuantas veces una magnitud es mayor o menor que otra, tomado como unidad (Fig. 01).

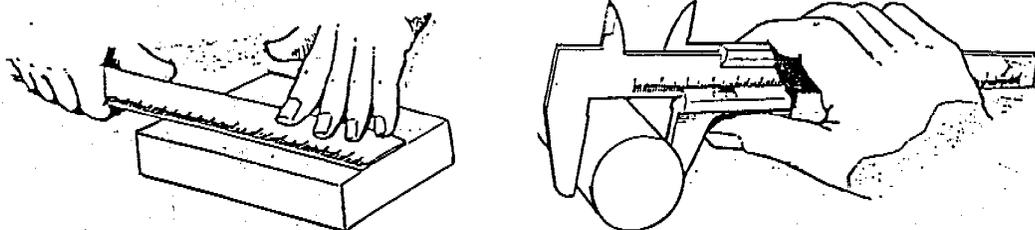


Fig. Nº 01 Medición con regla y con el vernier

Unidad de Medición

Para indicar las dimensiones de una pieza se emplean unidades de longitud. Una de tales unidades de longitud es el metro (m).

Centímetro

El metro está dividido en 100 partes iguales. La centésima parte del metro se llama centímetro (cm) (Fig. 02). Por tanto, cien centímetros valen un metro.

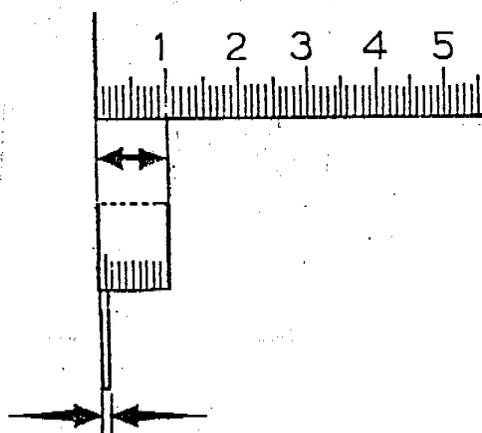


Fig. Nº 02 y 03.

Representación del centímetro
y el milímetro

Milímetro

A su vez, un centímetro esta dividido en diez partes iguales y cada una de estas partes se llama milímetro (mm) (Fig. 3).

Instrumentos de medición

La regla graduada

La regla es generalmente de 30 cm de longitud, con divisiones en centímetros y el milímetro. Algunas veces tiene también una escala con divisiones de medio milímetro. (Fig. 04).

Aquí al lado se muestran unas líneas con sus correspondientes longitudes indicadas.

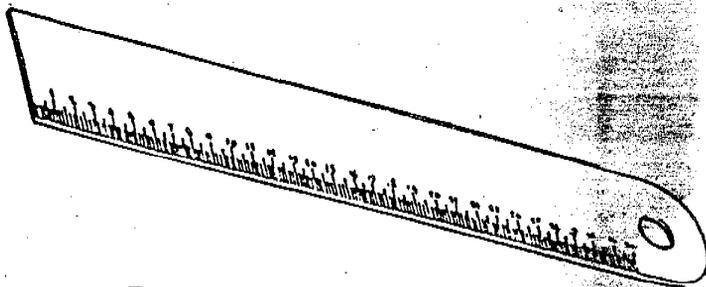


Fig. 04 La regla graduada

El vernier

Es el instrumento de medición más importante de industria metal-mecánica. Es adecuado para mediciones rápidas de exteriores, interiores y profundidades en el sistema métrico y en pulgadas. Los calibradores de calidad se fabrican de acero inoxidable templado (Fig. 05).

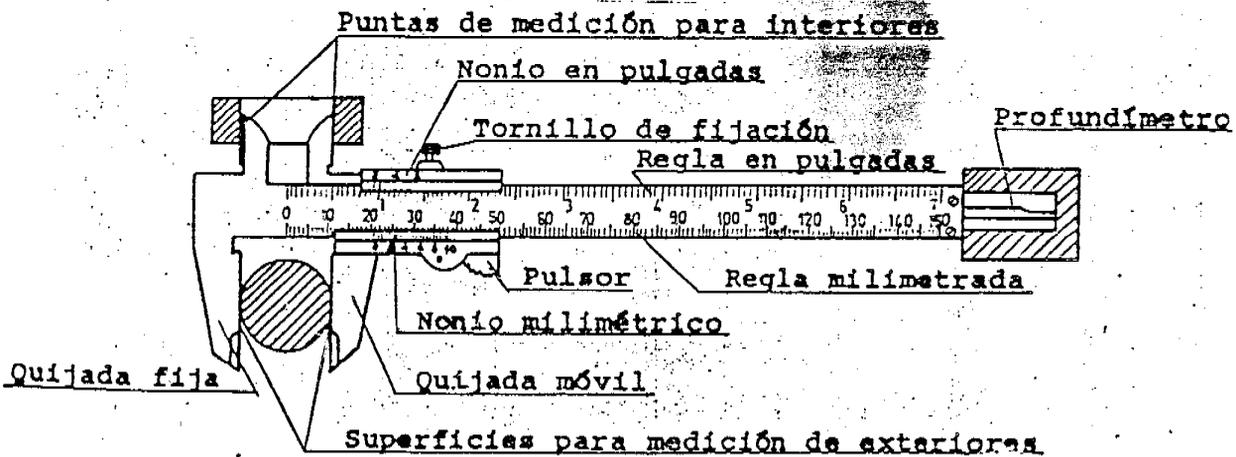


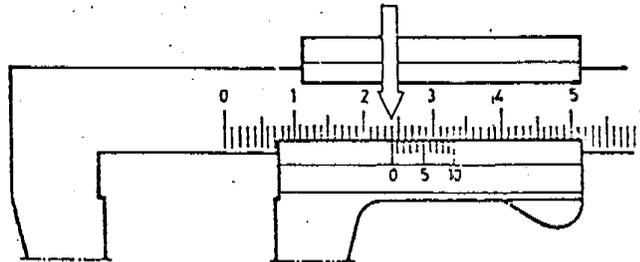
Fig. 05 El Vernier

Ejemplos de medición

1. Separación entre quijadas : 24 mm.

En esta figura el cero del nonio coincide con la división 24 mm grabada en la regla (ver flecha blanca).

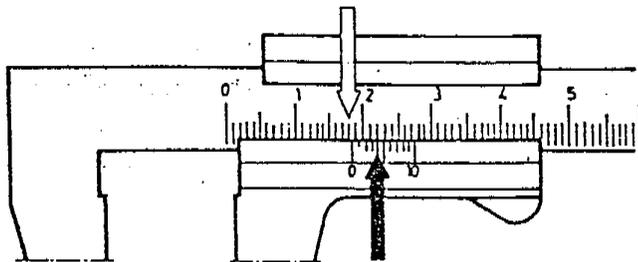
En este caso la separación entre las quijadas es de 24 mm.



2. Separación entre quijadas : 18.4 mm

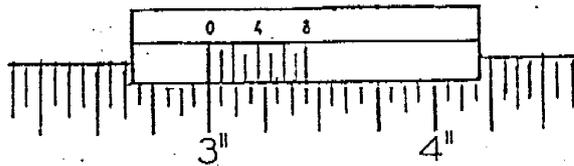
Aquí el cero del nonio sobrepasa la división 18 mm, grabada en la regla (flecha blanca), mientras que la división 4 del nonio coincide con una división de la regla (flecha negra).

En este caso la lectura es 18,4 mm. y, por tanto, la separación de las quijadas es también de 18,4 mm.



1. Exactitud hasta $1/128''$

La regla está graduada en $1/16''$ ($1/16'' = 8/128''$).

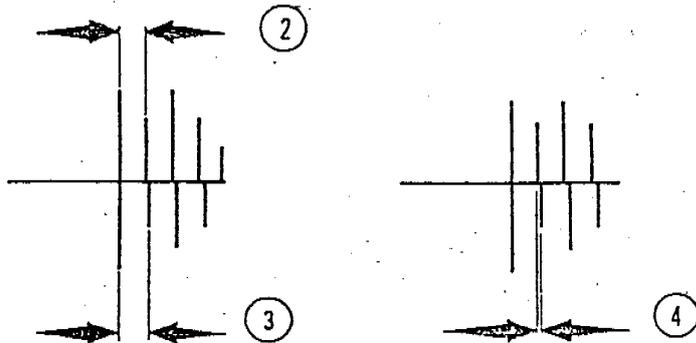


2. Escala del nonio $7/128''$

El nonio tiene ocho divisiones de $7/128''$ cada una por tanto, la longitud total del nonio es de $7/16''$.

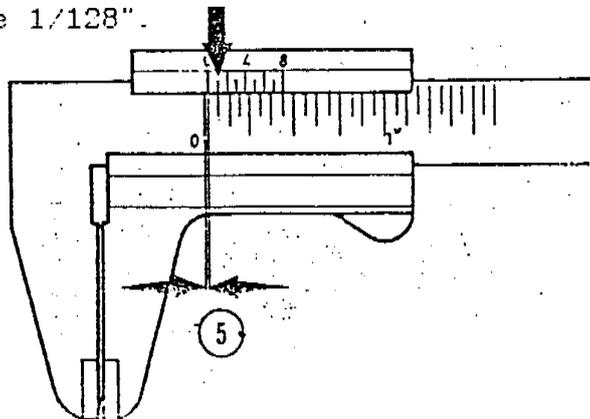
3. En la regla $8/128''$

4. La diferencia es de $1/128''$



5. Separación entre quijada $1/128''$

Cuando la división uno del nonio coincide con la primera raya de la regla, la separación entre las quijadas es de $1/128''$.

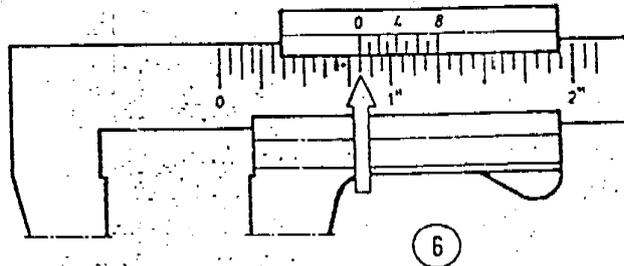


Ejemplos de medición

1. Separación entre las guías : $13/16"$

Aquí el cero del nonio coincide con la división decimotercera de la regla. (Fig. 06)

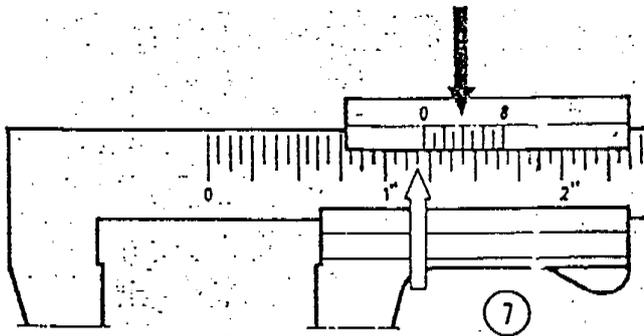
Por tanto, la lectura es de $13/16"$.



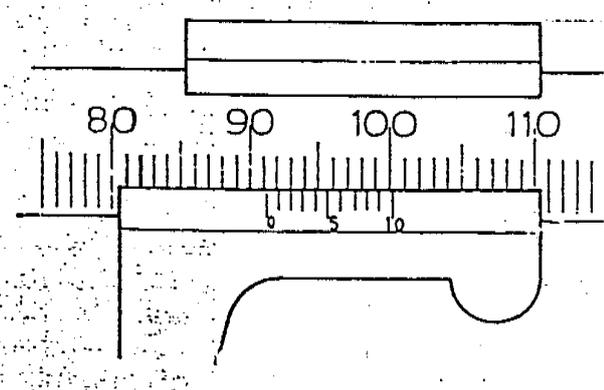
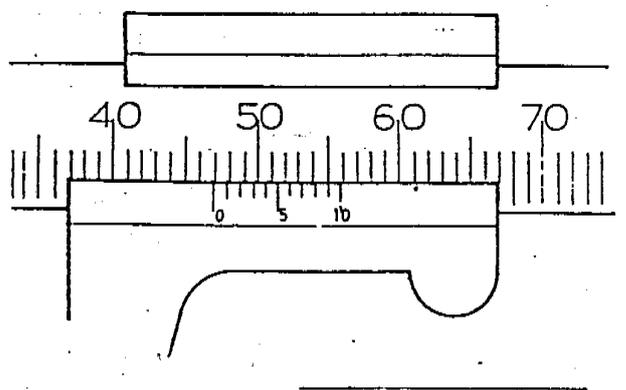
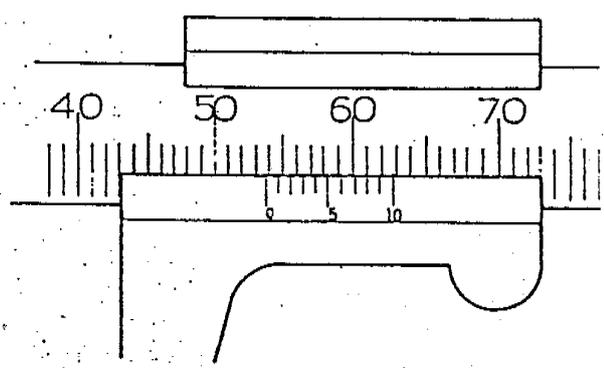
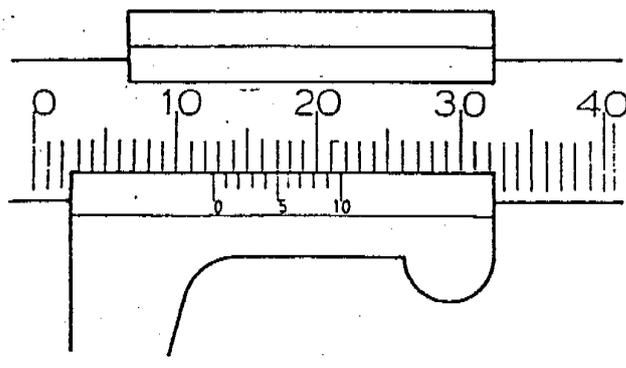
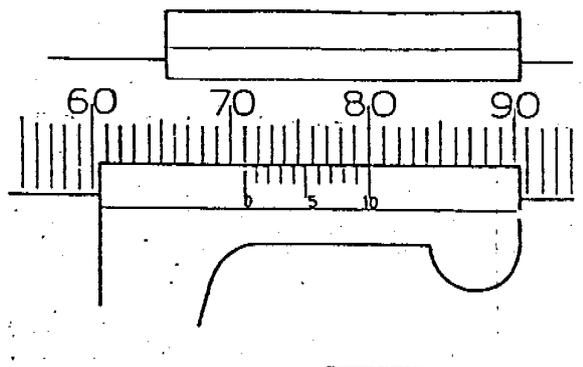
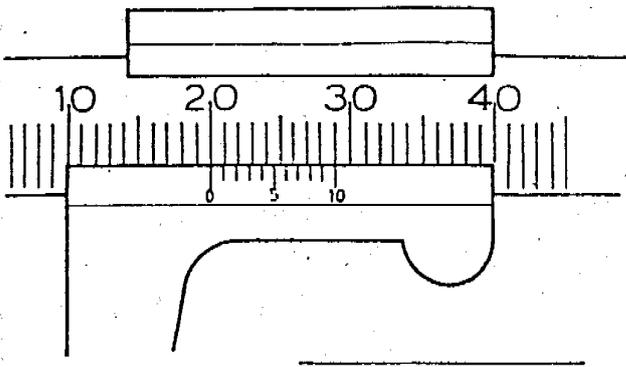
2. Separación entre las guías : $17/32"$

En la figura 7 el cero del nonio sobrepasa la división 1" y también la división $3/16"$ más. Por otra parte, la cuarta división del nonio coincide con una de las divisiones de la regla. Esto significa $4/128"$ ó $1/32"$. Por tanto, la lectura tomada es:

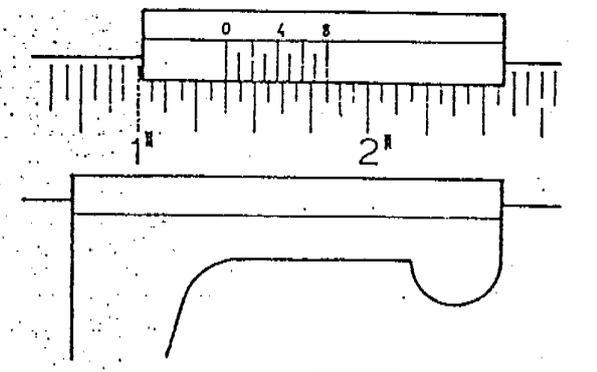
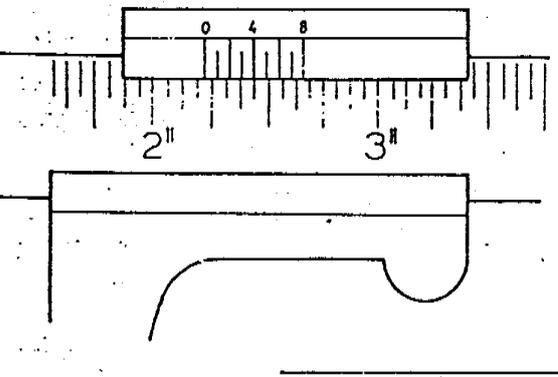
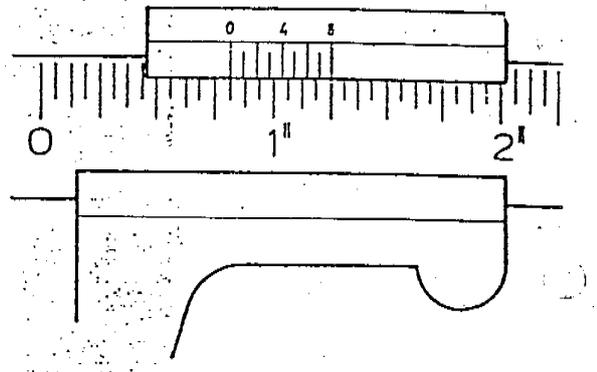
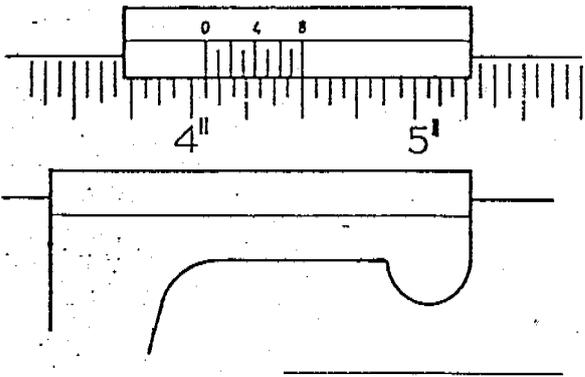
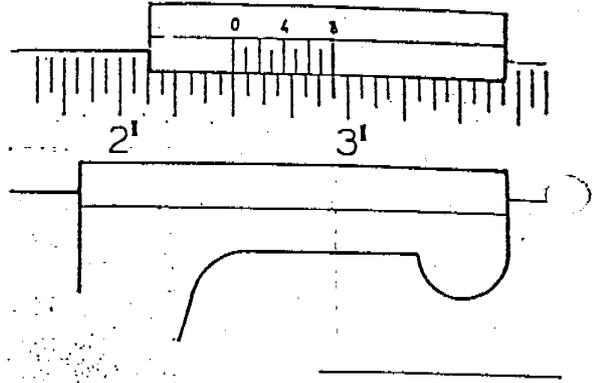
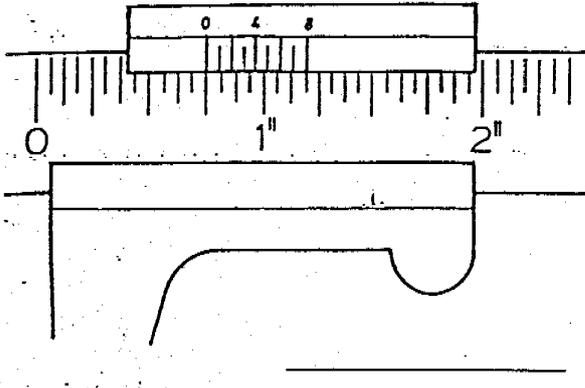
$$1" + 3/16" + 1/32" = 1 \frac{7}{32}.$$



Ejercicios de lectura de vernier con escalas métricas de 0.1 mm de precisión.



Ejercicios de lectura de vernier con escalas en pulgadas de $1/128''$ de precisión.



CONOCIMIENTOS SOBRE MATERIALES

ACERO DE CONSTRUCCION El acero de construcción es muy resistente y puede ser transformado a través de proceso de fraguado.

La resistencia mínima a la tracción es de 330 N/mm² y llega hasta 700 N/mm² de acuerdo al incremento del contenido de C.

A partir de 0,2 % de C se puede templar, pero tiene la dureza requerida para una herramienta

Uso: 330 N/mm² tornillos, tuercas, palancas, cigüeñales
 500 N/mm² engranajes, husos
 600 N/mm² chavetas, pasadores de ajuste
 700 N/mm² cilindros, levas (herramientas)

ACERO DE CEMENTACION Un tipo de acero de construcción, con o sin aleación y con un contenido de C por debajo de 0,2% se utiliza como acero de cementación.

A través de la denominada carburación se eleva el contenido de carbono en la capa de la superficie del acero. De este modo, el acero de cementación endurecido posee una gran dureza y resistencia al desgaste en la superficie.

Uso: ruedas de engranaje, tornillos, árboles de leva, ejes, bulones.

ACERO MEJORADO El acero de construcción con o sin aleación, con un contenido de 0,3-0,6% de C, se utiliza como acero mejorado.

Mediante un proceso de recocido a 800° C y enfriado lento se produce una estructura homogénea. Luego de un nuevo calentamiento a 800° - 900° C, el acero se endurece. Luego de un tercer recalentamiento a aproximadamente 600° C, el acero se enfría en agua nuevamente y se normaliza. Con ello, el mejoramiento es comparable con el endurecimiento y con la normalización que se produce a continuación a una temperatura más elevada.

La resistencia a la tracción en el caso del acero mejorado sin aleación alcanza los 1000 N/mm². En el caso del acero mejorado con aleación alcanza 1900 N/mm².

Uso: ejes de cigüeñal, ejes, ruedas de engranaje, mandriles o vástagos.

ACERO DE CONSTRUCCION ALEADO con aleación de Cr, y Ni. Es un acero resistente a la corrosión

ACERO PARA HERRAMIENTAS Con este tipo de acero se fabrica herramientas y contiene más de 0,6% de C, y por esta razón es duro.

ACERO SIN ALEACION PARA HERRAMIENTAS, se endurece a aproximadamente 800° C y es enfriado en agua.

0,7% de C: resistente, moderadamente duro; martillos, cierras, hachas, troqueles.

0,9% de C: muy resistente, duro; cinceles, cuchillas, galgas.

1,1% de C: muy duro; limas, cuchillos, calibradores

1,4% de C: extraordinariamente duro; escariadores, galgas

ACERO PARA HERRAMIENTAS CON BAJO NIVEL DE ALEACIÓN, posee menos de 5% de componentes de aleación. Este tipo de acero se utiliza cuando existen altas exigencias en la consistencia y capacidad del corte. La temperatura de trabajo no debe superar los 400°C

El acero para herramientas con bajo nivel de aleación se calienta a 800° C y por lo general se enfría en aceite. Los metales de aleación para este tipo de acero son W, Cr, Ni y V.

ACERO PARA HERRAMIENTAS CON ALTO NIVEL DE ALEACION, posee más de 5% de componentes de aleación. Este tipo de acero se utiliza para herramientas que deben soportar un alto nivel de tensión en el trabajo y un prolongado tiempo de duración = acero rápido. La temperatura de trabajo no debe superar los 550° C. El acero es calentado en aproximadamente 1200° C y generalmente es enfriado al aire o en aceite y sometido por dos oportunidades a 500 – 650° C.

Los metales de aleación para este tipo de acero son W, Mo, V, Co y Cr.

HIERRO FUNDIDO (GG) posee una estructura de rotura y una estructura de rotura de color gris y es fácil de fundir. Sin embargo, no es maleable, no puede ser doblado o retorcido y es sensible a los golpes. La resistencia al calor alcanza los 450° C. Densidad: 7,2 gr/cm³. Punto de fusión: 1200° C. Resistencia a la tracción: 100 – 400 N/mm²

Debido a sus propiedades se utiliza diferentes tipos de hierro fundido en casi todas las áreas técnicas, para piezas de molde de fundición.

COBRE

(Cu) tiene un color rojo claro. Luego de un almacenamiento prolongado, la superficie se pone de color pardo rojizo y, finalmente negro, debido a la formación de una capa de óxido.

Tiene una buena capacidad de conducción eléctrica, a prueba de la intemperie y la corrosión. Densidad: 8.9 gr/cm³. Punto de fusión: 1080° C. Resistencia a la tracción: 200 – 300 N/mm²

Uso: industria eléctrica, gasfitería, industria de maquinaria.

ZINC

(Zn), al fraccionarse se observa un color blanco plateado. El zinc puro no se utiliza como material de fabricación, debido a su escasa resistencia. Densidad: 7,1 gr/cm³. Punto de fusión: 420° C. Resistencia a la tracción: 150 – 250 N/mm².

El zinc se utiliza como complemento de aleación en la fundición del latón, bronce y plata alemana o plata nueva.

LATON

(Ms), es de color amarillo, y cuando contiene más de 70% de Cu es de color pardo rojizo.

Fuera de los procedimientos de composición, las propiedades de resistencia pueden ser mejoradas mediante procedimientos de forjamiento en frío, como el laminado y embutido. Se diferencia entre latón blando, semiduro, duro y de temple de muelle. Densidad: 8,5 gr/cm³. Punto de fusión: aproximadamente 900° C. Resistencia a la tracción: 200 – 600 N/mm².

En base a la aleación de cobre y zinc, se fabrican muchas piezas de instalación en electrotecnia, especialmente pequeñas piezas como bornes de conexión, terminales para soldadura, piezas para interruptores y lámparas; tornillos, tuercas, arandelas, remaches, soldaduras fuertes, etc.

ESTAÑO

(Sn), es de color plateado brillante. Al ser doblado se puede escuchar un crujido.

El estaño es de tal manera que es muy fácil de modelarlo sin arranque de viruta. Densidad: 7,3 gr/cm³. Punto de fusión: 230° C. Resistencia a la tracción: 20 – 40 N/mm².

El estaño se utiliza con frecuencia como complemento de aleación (bronce, bronce de zinc, etc.)

PLOMO

(Pb), es de color gris. El plomo es extremadamente suave y estirable. Densidad: 11,3 gr/cm³. Punto de fusión: 330° C. Resistencia a la tracción: 25 N/mm².

En electrotecnia se fabrican especialmente cubiertas de cables y placas acumuladoras. Además, el plomo se utiliza como metal de aleación en soldaduras, así como un ligero complemento en otro tipo de aleaciones.

El plomo favorece la maquinabilidad, se usa con acero en tornos automáticos y latón.

BRONCE

(Bz), son aleaciones de por lo menos 60% de cobre y algunos otros complementos de aleación más.

Existen los siguientes tipos de bronce:

Bronce de estaño: es elástico, blando, resistente a la corrosión; 2 – 5% de Sn: muelles, cojinetes de deslizamiento.

10% de Sn: ruedas de turbinas, ruedas de engranaje

Bronce de aluminio: es resistente a la corrosión y al agua marina; se usa en asientos de válvulas en motores de combustión.

Bronce plomado: es resistente a la corrosión, tiene buenas propiedades de deslizamiento; usado en vías de deslizamiento.

Bronce al manganeso: es resistente a la corrosión y al calor. Utilizado como metal de resistencia.

Bronce al silicio: muy utilizado en el área mecánica y química, así como en la industria química.

Bronce de conducción: tiene menor conductibilidad eléctrica que el cobre. Utilizado para líneas eléctricas aéreas.

ALUMINIO

(Al), además de poseer buena conductibilidad eléctrica (60% del Cu, pero es más liviano), es también un buen conductor del calor. Es duro y resistente al desgaste. Densidad: 2,7 gr/cm³. Punto de fusión: 660° C. Resistencia a la tracción. 100 – 200 N/mm².

La mecanización del aluminio requiere herramientas con gran ángulo y de elevada velocidad. El aluminio y sus aleaciones se utilizan en muchas áreas de la electrotecnia. El aluminio tiene buena fusibilidad y puede ser muy bien en frío y en calor.

**MATERIALES
SINTETICOS**

Se utiliza también con frecuencia el nombre de plástico. Los materiales sintéticos están compuestos de los siguientes elementos fundamentales:

Carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O). Densidad: 0,9 - 2,5 gr/cm³. En la mecanización se requiere una elevada velocidad de corte. Puesto que los materiales sintéticos son malos conductores del calor, se debe manipularlos cuidadosamente para evitar los riesgos.

COBALTO

Imanes permanentes, acero para herramientas, metal auxiliar en la fabricación de metal duro

INFLUENCIA DE LOS ELEMENTOS DE ALEACION

Los elementos integrantes de la aleación mejoran o deterioran las características indicadas en la tabla.

	Mejora:	Disminuye:	Uso:
CARBONO	Resistencia, dureza, temple	Dilatación, resistencia, soldabilidad y maleabilidad, maquinabilidad por arranque de viruta.	C está contenido en todos los aceros
SILICIO	Resistencia, elasticidad, resistencia a los ácidos y a la electricidad.	Moldabilidad, soldabilidad, pérdidas eléctricas	Aceros mejorados, acero para muelles o resortes, chapa de dinamo
FOSFORO	Resistencia, resistencia al calor, muy fluido	Dilatación, resistencia a los golpes	Acero para tornos automáticos
AZUFRE	Maquinabilidad por arranque de viruta	Resistencia a los golpes	Acero para tornos automáticos
NIQUEL	Resistencia, dureza en caso de un alto contenido de níquel, resistencia a la corrosión		Aceros no magnéticos, imán permanente, acero inoxidable, aceros resistentes, aceros refractarios, aceros de cementación, aceros mejorados.
CROMO	Resistencia a la tracción y al calor, dureza, templabilidad, resistencia a la corrosión, temple magnético	Algo de dilatación	Aceros no magnéticos e imanes permanentes, aceros resistentes, acero para herramientas, aceros para muelles y resortes a temperaturas elevadas, aceros inoxidables y resistentes al fuego, acero para rodamientos, aceros mejorados y acero de cementación.
TUNGSTENO	Resistencia a la tracción y al calor, temple y temperatura de temple, resistencia a la corrosión, temple	Algo de dilatación	Imanes permanentes, acero para herramientas

MOLIBDENO	magnético Resistencia a la tracción, algo de resistencia al calor y durabilidad a la fatiga	Forjabilidad y dilatación	Acero para herramientas, acero para herramientas y aceros mejorados
MANGANESO	Resistencia, índice de resiliencia, templabilidad, resistencia al desgaste	Forjabilidad y dilatación	Acero para herramientas, acero para herramientas y aceros mejorados.
VANADIO	Resistencia a la tracción, al calor y resistencia a la fatiga, capacidad de temple	Capacidad de sobrecalentamiento	Acero para herramientas, acero mejorado, acero para muelles o resortes en altas temperaturas
COBALTO	Fragilidad, amplitud de la temperatura del temple, temple magnético	Capacidad de sobrecalentamiento	Imanes permanentes, acero para herramientas, metales aglomerantes en metales en metales duros.

Trazar.- Es el traslado a la pieza de trabajar las cotas de dibujos o de datos indicados por medio del trazado de líneas.

Ventajas del trazado :

- La comprobación durante el trabajo.
- La fabricación de piezas a medida requerida.

Instrumentos para el trazado

- Puntas de trazar (rayadores) (Fig. Nº 01).
- Reglas
- Escuadras
- Compases
- Vernier
- Mármoles

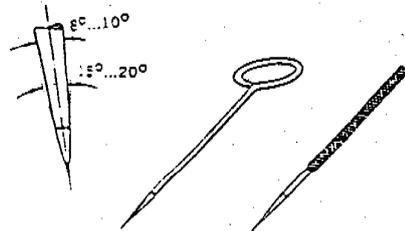


Fig. Nº 01 Puntas de trazo

Técnica de trazado

Trazado con dos superficies de referencia (Fig. 02).

- Marca una vez las cotas de trazado con el metro de acero desde la superficie de referencia (a).
- Aplicar la escuadra con espaldón a la superficie de referencia (b).
- Acerca el lado largo de la escuadra hasta la marcación.
- Trazar la línea de trazado con la aguja.

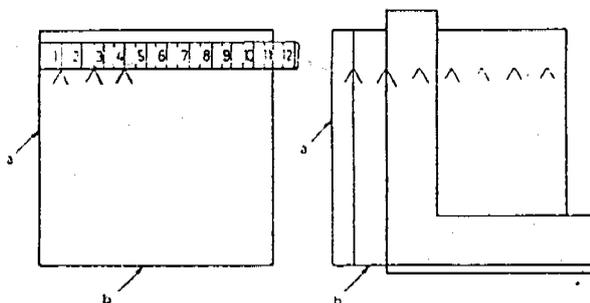


Fig. Nº 02 Trazado con 02 superficies de referencia

Conducción de la aguja de trazar

Colocar la punta de la aguja en la pieza de trabajo y en contra la regla. (Fig. Nº 03).

Mantener la aguja apartada de la regla e inclinada en la dirección del trazado. Trazar la línea una sola vez.

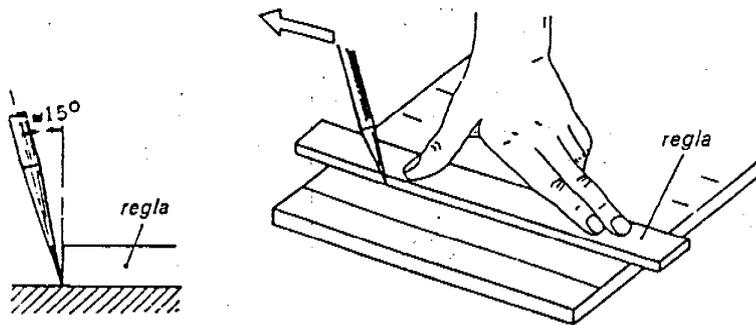


Figura Nº 05 Conducción de la aguja de trazar

Verificación de longitudes:

Hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- Suficiente precisión al trasladar las cotas.
- Buena visibilidad de los trazos.
- No dañar la superficie de la pieza.

Uso del trazado

El trazado se emplea en la construcción de herramientas, calibres y útiles y en la fabricación de piezas, antes de la mecanización.

Cuando no se utiliza el trazado

En la fabricación de pieza en serie puesto que las máquinas herramientas se ajustan con exactitud y se programan automáticamente.

Medición con el vernier

Con el vernier pueden medirse dimensiones exteriores interiores y profundidades (Fig. 6, 7, y 8).

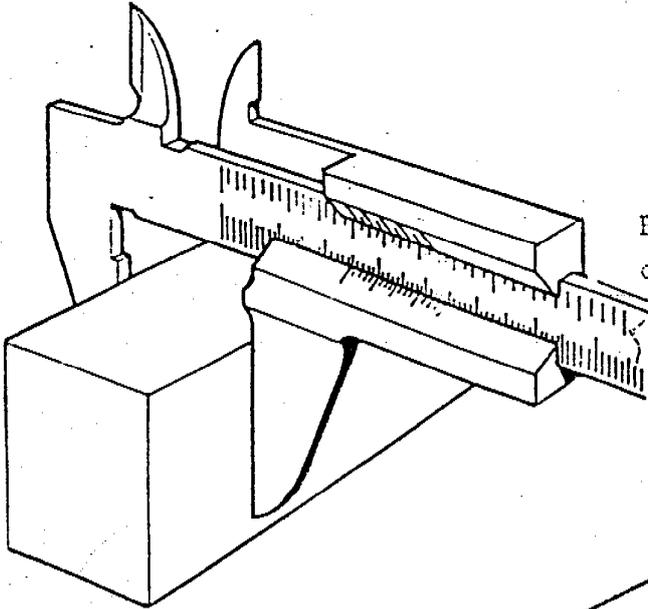


Fig. N2 6 Medición de dimensiones exteriores

Fig. N2 07 Medición de dimansiones interiores

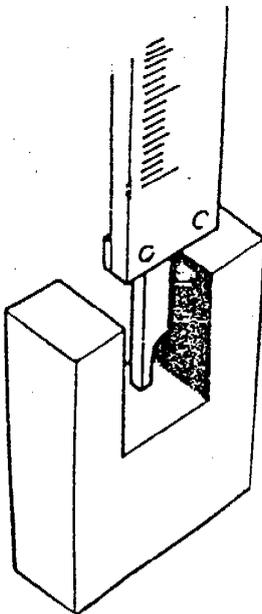
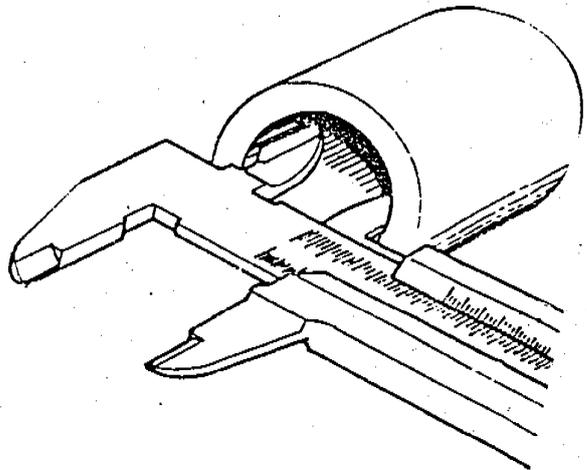
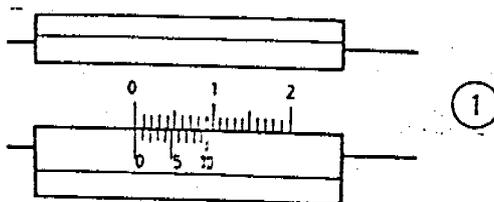


Fig. N2 08 Medición de profundidad.

1. Precisión hasta 0.1 mm

Medir con el vernier hasta 0.1 mm. El nonio está dividido en 10 partes iguales.

Estas 10 divisiones del nonio son igual a 9 mm. La escala de la regla del vernier está grabada en milímetros.



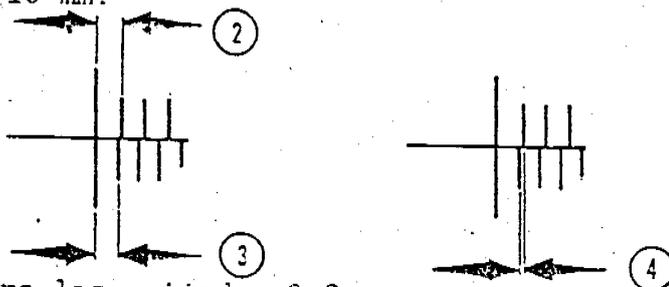
2. Escala en la regla 1 mm

3. En el nonio 0.9 mm

Cada división es igual a $9/10$ mm.

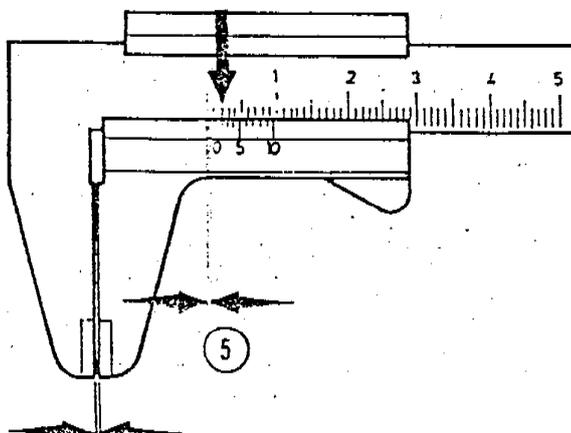
4. La diferencia es de 0.1 mm

Por consiguiente, la diferencia entre una división de la escala de la regla y una división de la escala del nonio es de $1/10$ mm.



5. Separación entre las quijadas 0.2 mm

Cuando la división 2 del nonio coincide con la división 2 mm de la regla, como se muestra en la figura la separación entre las quijadas es de $2/10$ mm.



Granetear.- Es la aplicación de concavidades mediante una herramienta cónica con punta, el granete, en líneas o puntos de intersección determinados. Gracias al granete se determinan de manera duradera las líneas de trazado y sus puntos de intersección con lo que se asegura un control eficaz del trabajo. Granetear se usa para fines de control.

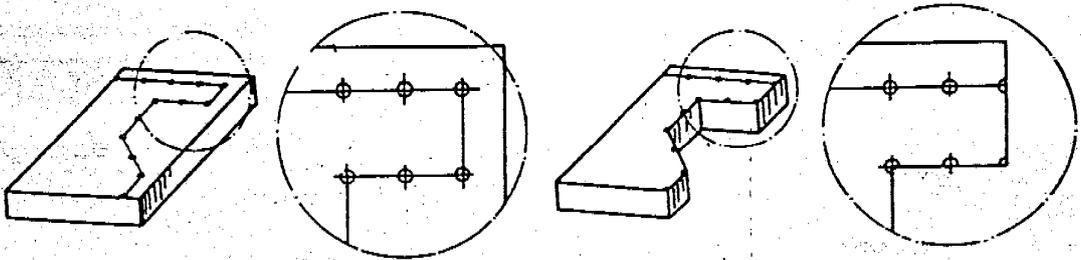


Fig. Nº 01 Puntos de intersección en el graneteado

MEDIO DE TRABAJO

El granete

Es una herramienta de acero duro, que posee una punta cónica templada, que se utiliza para realizar pequeñas concavidades en planchas.

Nomenclatura del granete

El granete consta de las siguientes partes: (Fig Nº 02).

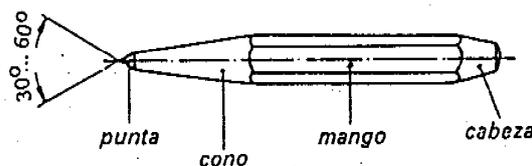


Fig. Nº 02 Partes del granete

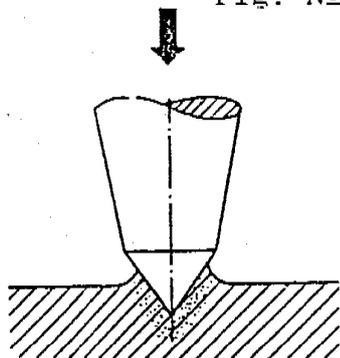


Fig. Nº03 El graneteado

Proceso de trabajo

Al granetear, el golpe del martillo, provoca la penetración de la punta templada del granete en el material, con lo que se forma una cavidad cuneiforme (Fig. 03).

Técnica de trabajo

Para granetear, colocar la pieza de trabajo sobre un apoyo de acero.

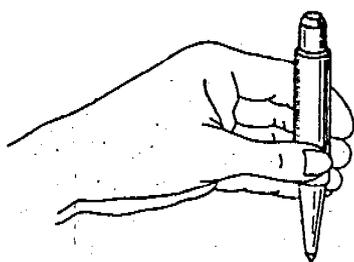


Fig. N° 4
Como se pone derecho el granete

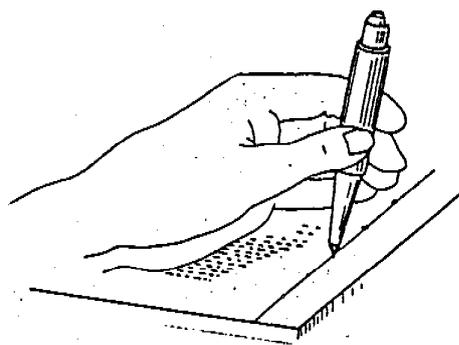


Fig. N° 5
Como se aplica el granete, apoyando la mano en la pieza de trabajo.

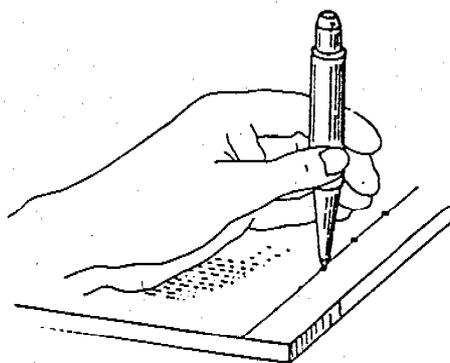


Fig. N° 6
La exactitud del graneteado depende :
 • de la exactitud del trazado
 • de la punta afilada del granete
 • de la aplicación del granete
 • de la correcta conducción del martillo

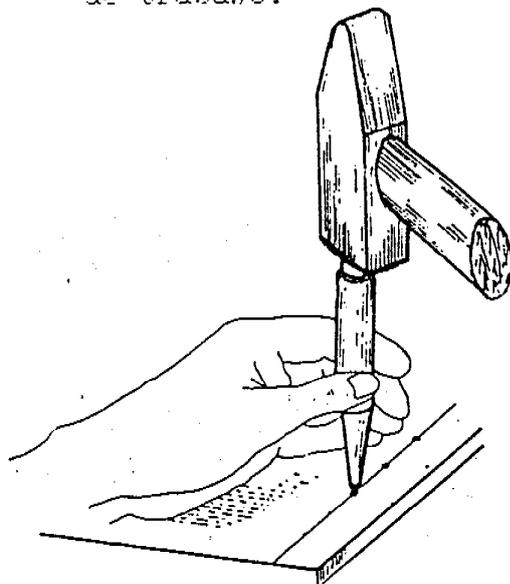


Fig. N° 7
El granete debe golpearse con el martillo en dirección del eje del granete.
Al granetear, la vista debe dirigir el trabajo.

1. Qué finalidad tiene el trazado.
2. Como se preparan las piezas para que los trazos sean bien visibles.
3. Porqué se determinan en las piezas de trabajo superficies de referencia.
4. Citar las herramientas de trazar.
5. Cite tres precauciones para verificar longitudes.
6. En que casos de fabricación no se emplea el trazado.
7. Que es el graneteado.
8. Cuáles son las partes de un graneta.
9. De que depende la precisión de un graneteado.
10. Describe la técnica de trabajo del graneteado.

Aserrar

Aserrar es arrancar virutas pequeñas mediante un gran número de filos en forma de cincel (dientes), dispuestos uno tras otro en el canto de una hoja de sierra, y de los cuales siempre hay varios que actúan a la vez.

El aserrado sirve sobre todo para dividir materiales, además para ranurar y entallar.

Herramienta para aserrar

El arco de sierra. Es una herramienta en forma de arco que sujeta una hoja de sierra y que se utiliza para el tronzado de los metales.

Nomenclatura del arco de sierra

Constan de las siguientes partes : (Fig. 01).

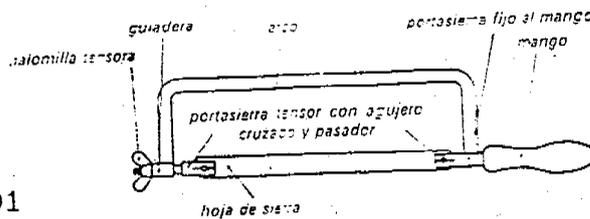


Figura Nº 01

Dirección de los dientes en las hojas de sierra (Fig. 02)

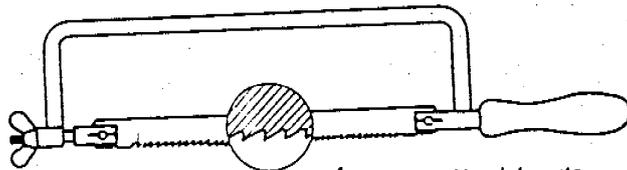


Figura Nº 02

Ángulos de los dientes de la sierra (Figura 03).

- β = ángulo de filo (Beta)
- α = ángulo de ataque (Alpha)
- γ = ángulo de corte (Gamma)

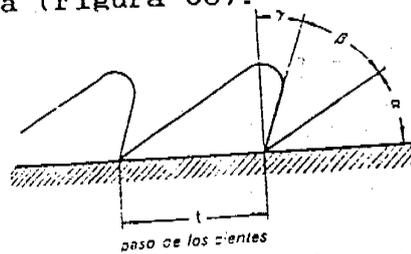


Fig. Nº 3 Ángulo de los dientes de la sierra.

Proceso de trabajo

Al mover la sierra en la dirección del corte (movimiento del corte) y ejerciendo simultáneamente una presión sobre la sierra (presión del corte), los dientes penetran en el material y arrancan pequeñas virutas (arranque de viruta). (Fig. 4).

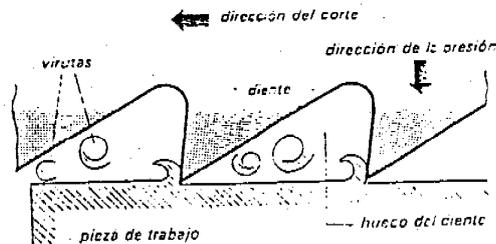


Fig. 4 Proceso de Trabajo de la sierra

Conducción

Se prestará atención.

- la posición de la sierra
- la posición del cuerpo
- la posición de los pies

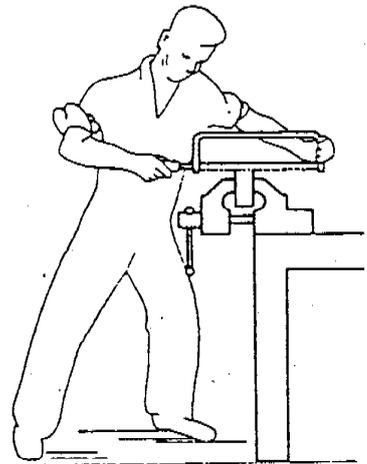
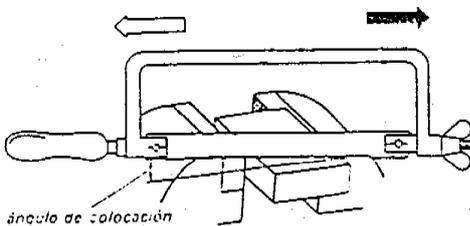


Fig. 05 Conducción de la sierra

Colocación del arco de sierra:



Para obtener un corte impecable, debe iniciarse al aserrado colocando la sierra en un punto inferior al ángulo de colocación y acerrar.

Fig. 06 Colocación del arco de sierra

El paso de los dientes

Es la distancia en mm que separa un diente de otro. (Fig. 07). La hoja de la sierra se designa según el número de dientes en 25 mm de longitud.

- + Dentado basto: para materiales blandos.
- + Dentado medio: para materiales normales.
- + Dentado fino: para materiales duros.

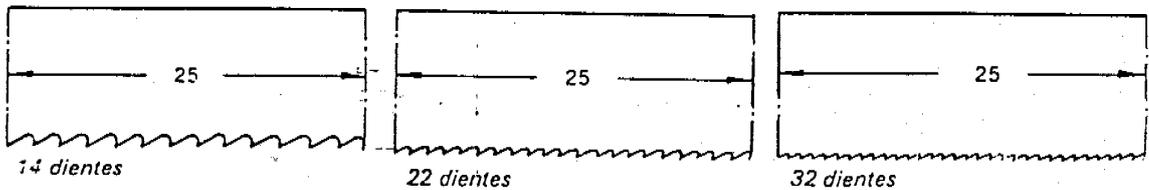


Figura 07 Paso de los dientes: basto, medio y fino.

El corte libre

Para evitar que la sierra se trabase al penetrar en el material, la hendidura cortada debe resultar más ancha que el grueso de la hoja de sierra. La hoja de sierra debe cortar libremente. Este corte libre se obtiene:

- Por medio del triscado (Fig. 8).
- Los medios de la ondulación de la hoja de sierra (Fig. 9).

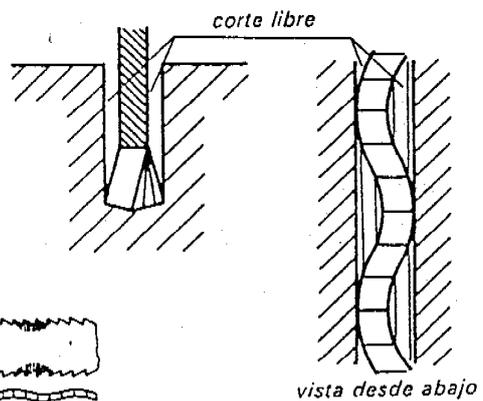
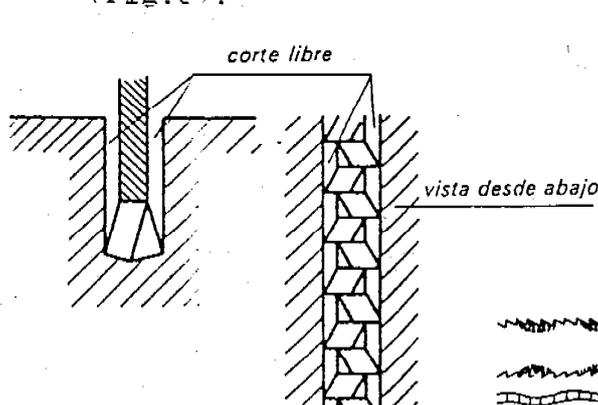


Fig. N° 08

Hoja de sierra triscado

Fig. N° 08

Hoja de sierra ondulada

1. Apuntar en un croquis los ángulos en el filo de una hoja de sierra y marcarlos con letras reglamentarias.
2. ¿Qué se designa en una hoja de sierra como "paso"?
3. ¿Porqué hay hojas de sierra con paso diferente?
4. ¿Porqué debe contar la hoja de sierra libremente.
5. ¿Cómo se logra el corte libre de la hoja de sierra?
6. ¿Con qué hoja de sierra (dentado basto, medio, fino) se cortan los materiales (normales, duros, blandos).
7. ¿Cómo se debe montar y tensar una hoja de sierra, y en que dirección van los dientes?
8. ¿Cómo puede obtenerse una iniciación impecable del corte al aserrar?
9. Comparar el corte en metales blandos y duros.
10. Mencione los peligros de accidentes en las sierras.

Limar

Es extraer de un material pequeñas virutas por medio de las picaduras (dientes) en forma de pequeños cinceles ordenadas en sentido transversal y longitudinal en la herramienta, la lima, y de las cuales un gran número actúan simultáneamente. Puede limarse a mano o a máquina.

HERRAMIENTA PARA LIMAR

La Lima

Es una herramienta que permite trabajar un material con arranque de viruta. Tiene un gran número de filos (picaduras), semejantes a cinceles, y posee una dureza mayor a la del material a trabajar.

Nomenclatura de la Lima

Consta de las siguientes partes: (Fig. 01)

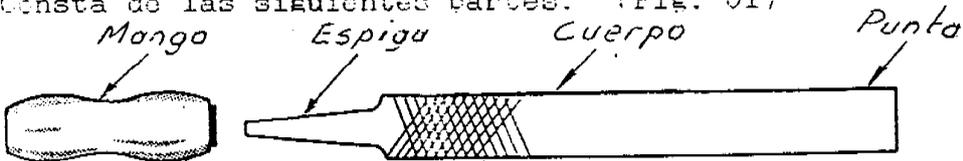
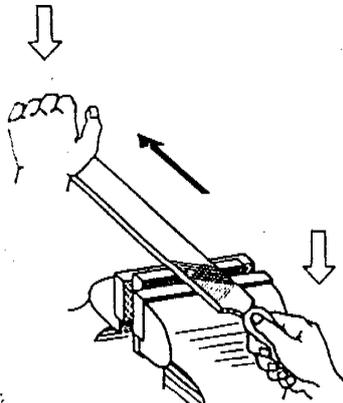


Figura Nº 1 Partes de la lima

Proceso de trabajo

Moviendo la lima hacia adelante, "movimiento de corte", y apretando al mismo tiempo con ella sobre la pieza.



El retroceso

Se realiza sin presión.

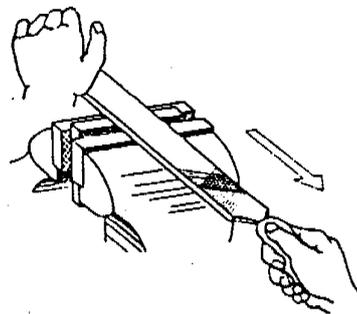


Fig. 2

Movimiento de corte con presión

Técnica de trabajo

- 1.- Sujeción.- Sujetar la pieza fijamente en el tornillo de banco.

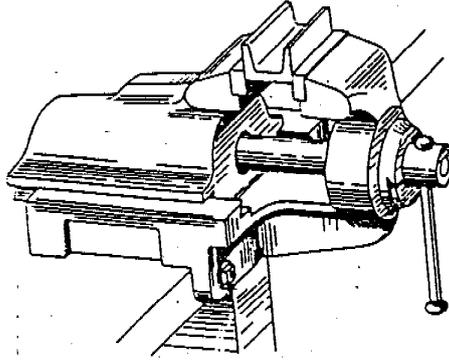


Figura 3

2. Forma de coger la lima.- La mano derecha agarra el mango de la lima. de tal manera que la extremidad del mango se contra la palma de la mano.

La palma de la mano izquierda presiona sobre la hoja de la lima.

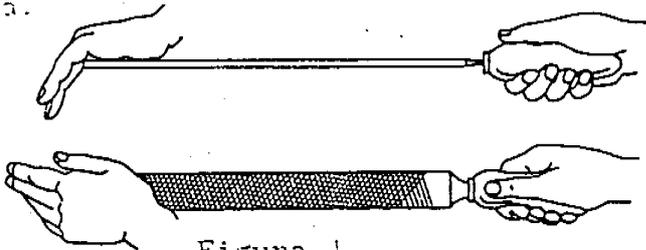


Figura 4

3. Posición de los pies.- Debe posicionarse de acuerdo a lo que indica la figura 5.

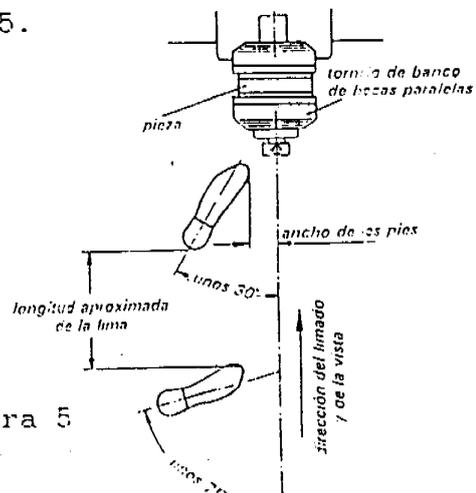


Figura 5

4. Posición del cuerpo

El cuerpo hace movimiento, según la dureza del material, pudiendo ser rápido o lento pero, uniforme (Fig.06).

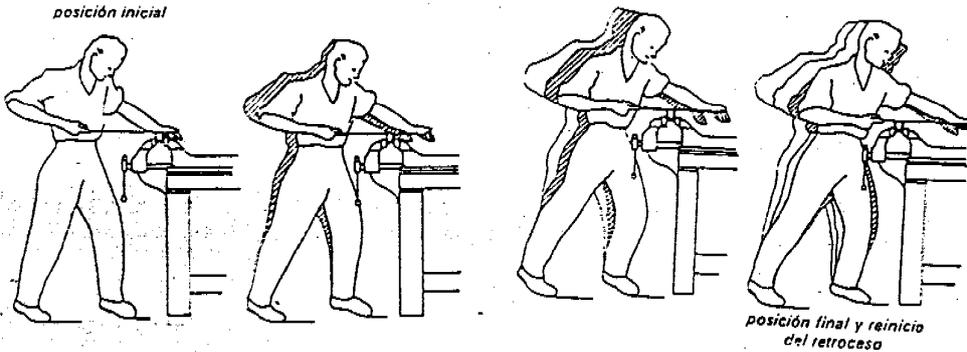


Fig. 6 Posición del cuerpo al limar

5. Conducción de la lima

A lo largo de su eje longitudinal para que se evite la formación de estrías.

Ejercer una presión sobre la lima:

- * La mano derecha empuja y aprieta.
- * La mano izquierda se limita a apretar.

Avance con presión.

Retroceso sin presión.

Los movimientos uniformes en ambas direcciones provocan un arranque de viruta homogéneo.

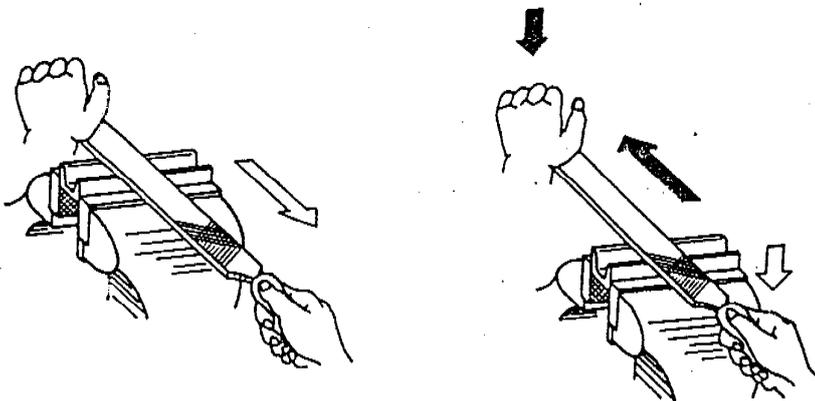
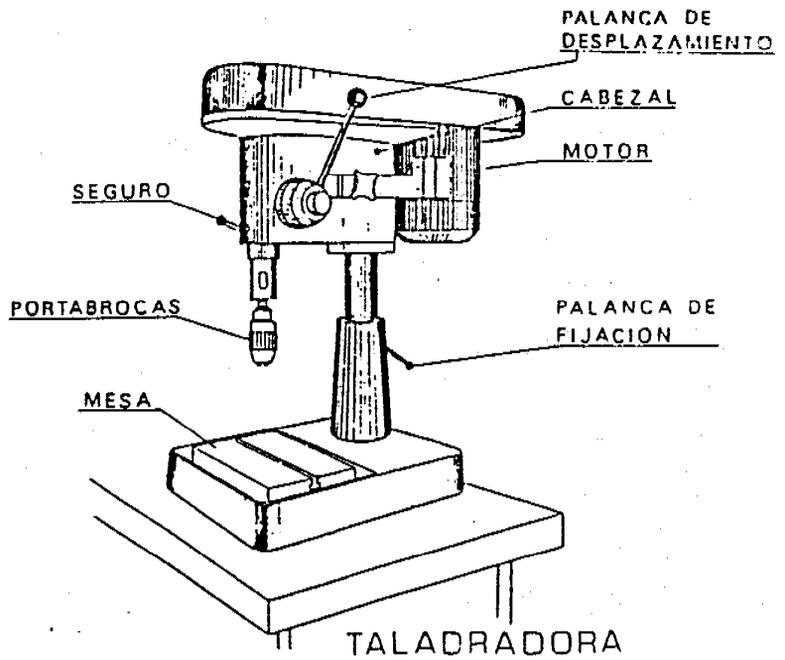
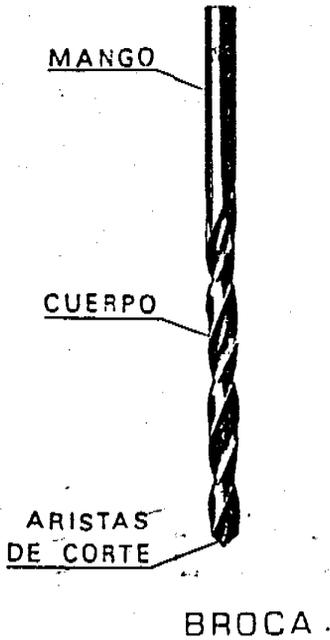


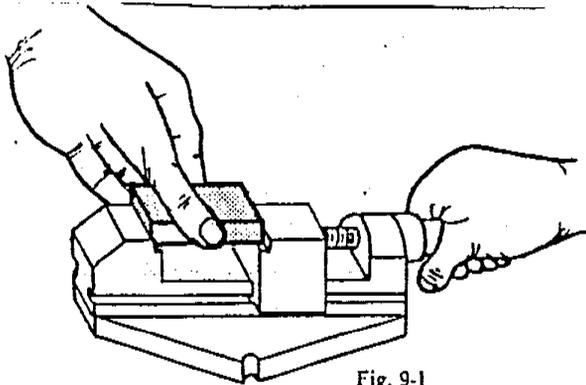
Figura Nº 7 Conducción de la Lima

1. ¿Porqué se trabajan superficies de piezas de trabajo con la lima?
2. ¿Con qué letra se designa el ángulo de filo?
3. ¿Por qué no se da al ángulo de filo siempre el mismo tamaño?
4. Que objeto tienen en una lima:
 - a) ¿la hoja?
 - b) ¿la espiga?
 - c) ¿el mango?
5. ¿Cómo se fija el mango de la lima?
6. ¿Por qué al limar se producen limaduras?
7. ¿Qué hay que tener en cuenta en la conducción de una lima?
8. ¿Qué objeto tiene un tornillo de banco de bocas paralelas?
9. ¿Por qué puede ajustarse al tornillo de banco en cuanto a altura?
10. ¿Cómo se comprueba la plenitud de las superficies limadas?

TERMINOLOGIA

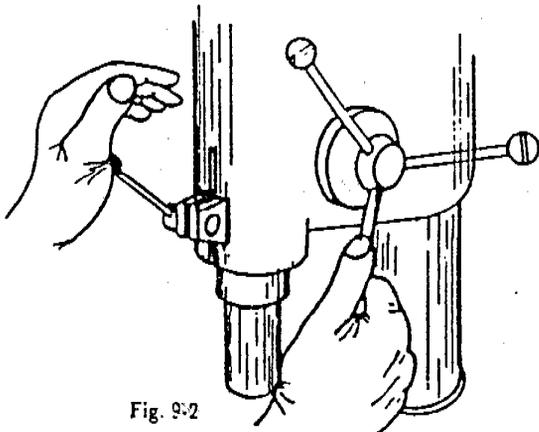


Taladrar en máquina sensitiva, agujeros pasantes de diámetros distintos, con revoluciones y avances adecuados.



1. PREPARACIÓN

1.1. **Amarre de la pieza.**—Colocar la pieza horizontal en las muescas de la mordaza y apretar esta fuertemente. (Fig. 9.1).



1.2. **Accionamiento.**—Si la taladradora tiene seguro, aljazar este sujetando previamente la palanca de desplazamiento para que no caiga el portabrocas. (fig. 9.2).

Bajar y subir el portabrocas varias veces comprobando que después de apretar el seguro el portabrocas no cae por su propio peso.

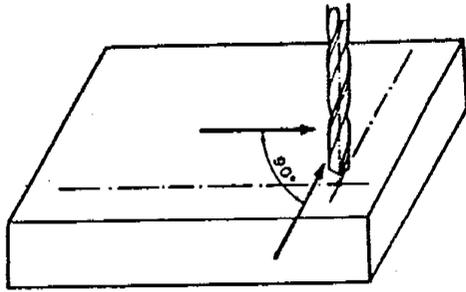


Fig. 9-3

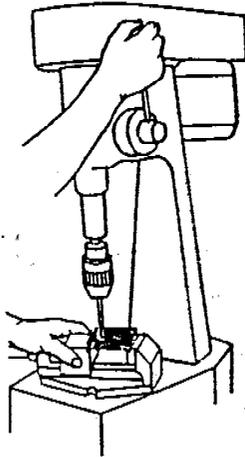


Fig. 9-4

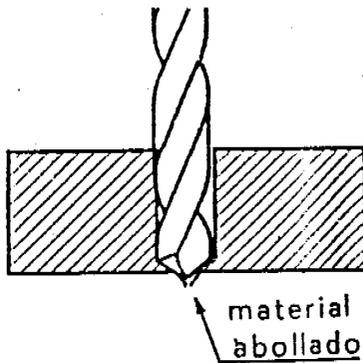


Fig. 9-5

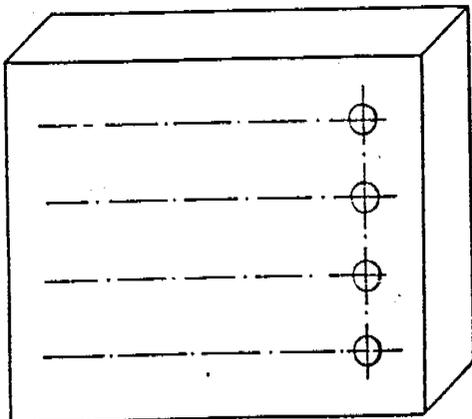


Fig. 9-6

2. TALADRADO CON BROCA DE $\varnothing 5$ mm

2.1. Centrado.—(La taladradora tendrá dispuesta una broca de $\varnothing 5$ mm). Aproximar esta al granetazo indicado en la fig. 9.3, y comprobar su centrado desde dos puntos situados a 90° . Si no está bien mover la mordaza hasta lograr una coincidencia exacta.

2.2. Taladrado.—Conectar la máquina y comenzar el taladrado sujetando la mordaza según fig.

Lubricar continuamente y presionar lo suficiente para obtener viruta larga.

Esta viruta es cortante, por lo que no debe tocarse con los dedos. (Ver precauciones en el taladrado del libro de Tecnología correspondiente).

2.3. Salida.—Cuando se note que la broca comienza a salir, (fig. 9.5) disminuir la presión de trabajo, pues si pasa bruscamente hay peligro de rotura.

2.4. Repetición.—Taladrar con la misma broca los tres agujeros restantes de la 1.^a columna (fig. 9.6).

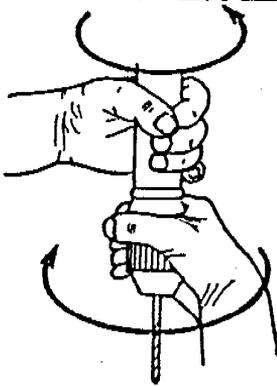


Fig. 9-7

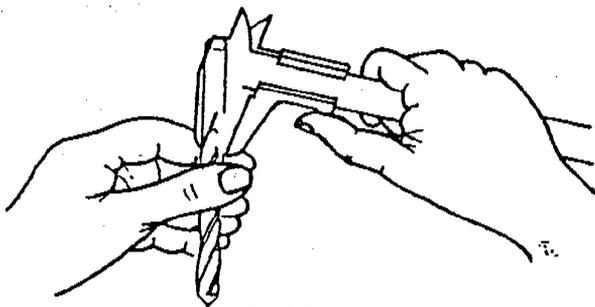


Fig. 9-8

3. TALADRADO CON BROCA DE \varnothing 8,5 mm

3.1. Cambio de broca.—Aflojar el portabrocas girandolo 1/2 vuelta a la derecha y realizando un brusco tirón en sentido contrario. (fig. 9.7).

Retirar la broca de \varnothing 5 mm y colocar en su lugar la de \varnothing 8,5 mm, seleccionando ésta por el n.º impreso en el mango o midiendo con el calibre al final del cuerpo. (fig. 9.8.)

Introducirla en el portabrocas y apretar éste fuertemente en sentido contrario que al de aflojar.

TABLA DE R. P. M. PARA TALADRAR ACERO SUAVE (40 Kg. mm²)

Con broca de F-515	Refrigerando	1.700	1.275	1.020	850	730	640	565	510	465	425
	Sin refrigerar	1.275	955	765	635	545	475	425	380	345	320
Con broca de F. 551	Refrigerando	2.125	1.595	1.275	1.060	910	795	705	635	580	540
	Sin refrigerar	1.700	1.275	1.020	850	730	640	565	510	465	425
Diámetro de la broca		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3.2. Manejo de tabla.—El n.º de r. p. m. se halla en el cruce correspondiente a las condiciones de trabajo de la broca con el diámetro de la misma.

Ejemplo.—Para taladrar acero suave con una broca de acero rápido F-551 de \varnothing 7 refrigerando, le corresponde 910 r. p. m.

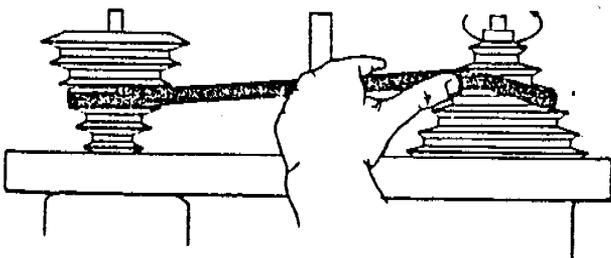
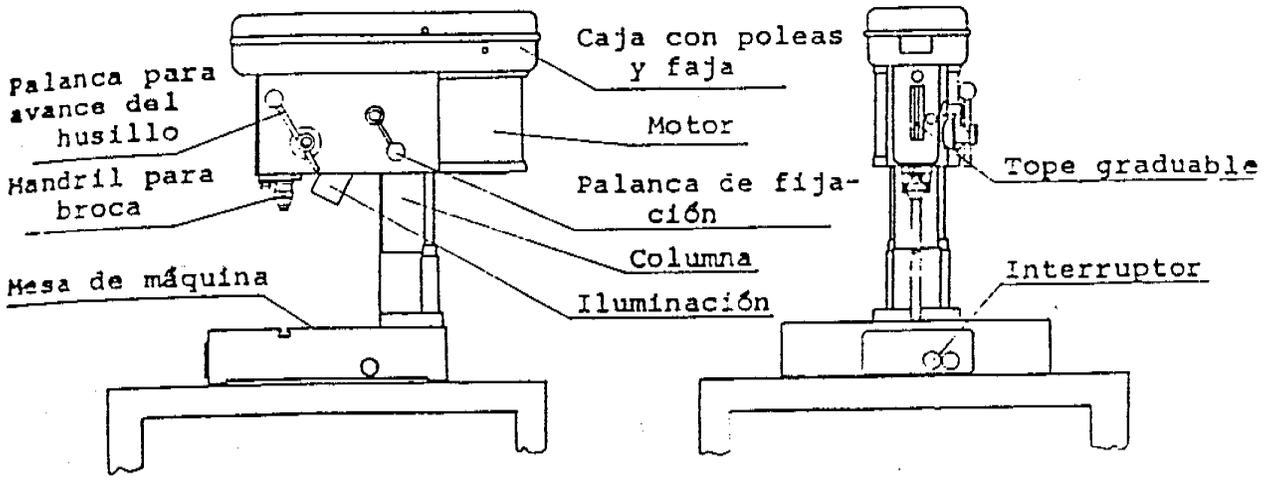


Fig. 9-9

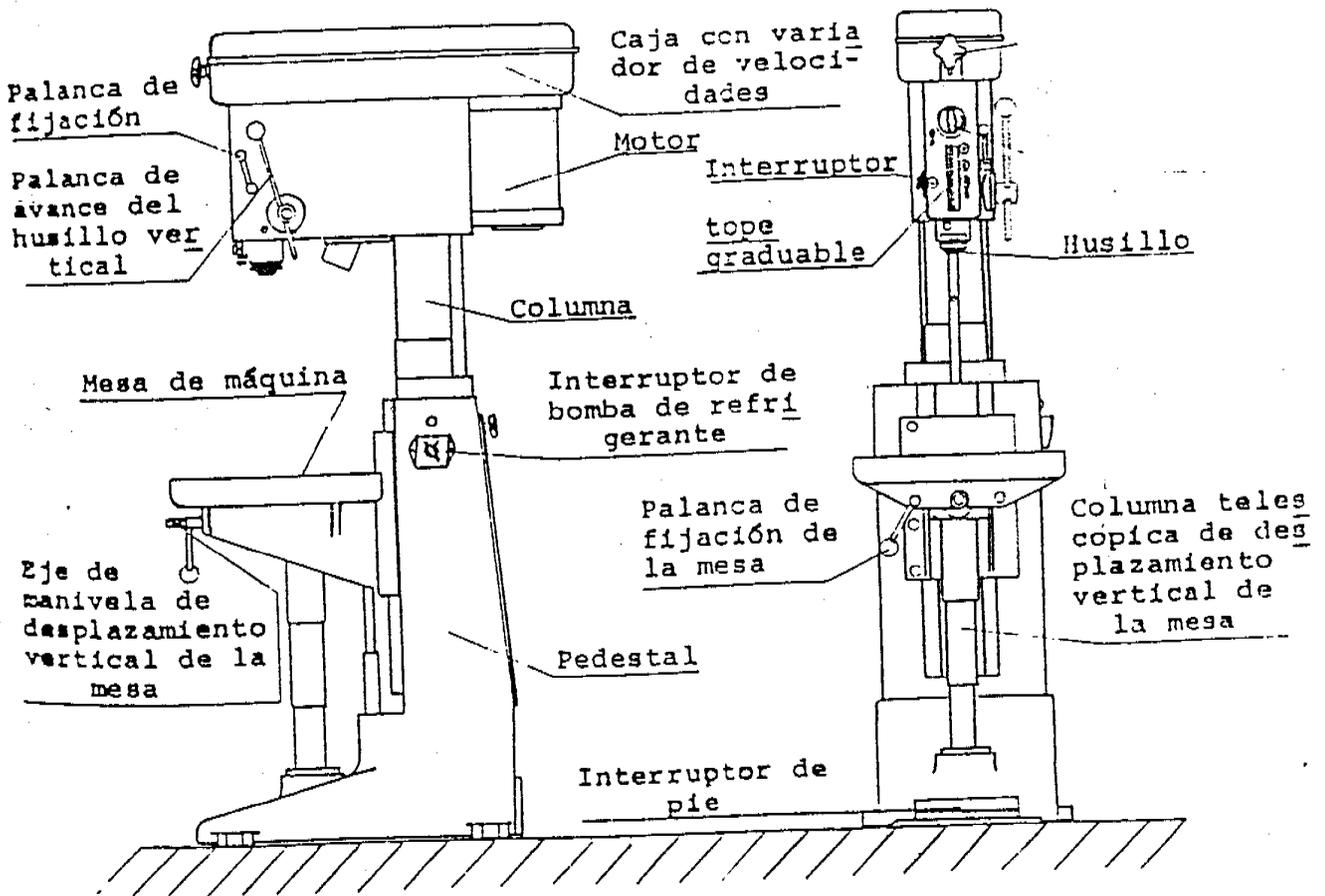
3.3. Cambio de correa.—Observar la gama de r.p.m. de la máquina y si no coinciden elegir el valor inmediatamente inferior.

Cambiar la correa a la polca correspondiente haciéndolo en primer lugar hacia la de diámetro menor (fig. 9.9). Es decir, si hay que subir se comienza por la situada en la derecha del dibujo y si hay que bajar se comienza por la situada en la izquierda.

TALADRADORA DE MESA

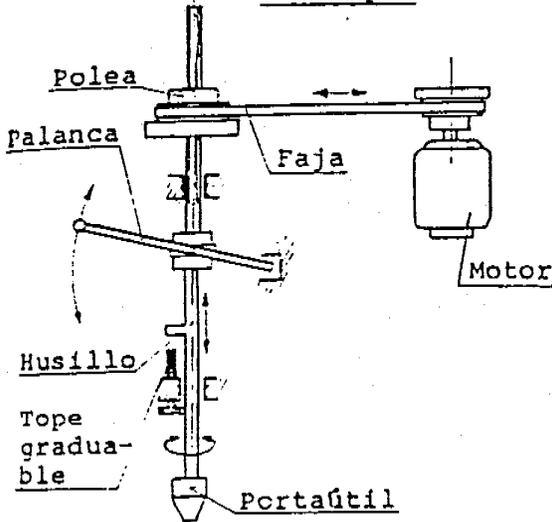


TALADRADORA DE PEDESTAL CON COLUMNA



Generalidades : La taladradora es la máquina más importante de la industria metalúrgica para el taladrado de agujeros de diversos tamaños. Se utiliza además para muchos otros fines, como por ejemplo el roscado, el mandrinado, el avellanado, el escariado, etc., teniendo siempre relaciones con el mecanizado de agujeros. Los tipos mayormente empleados en talleres de mecánica general son los taladros de mesa y los taladros de columna o pedestal.

Principio



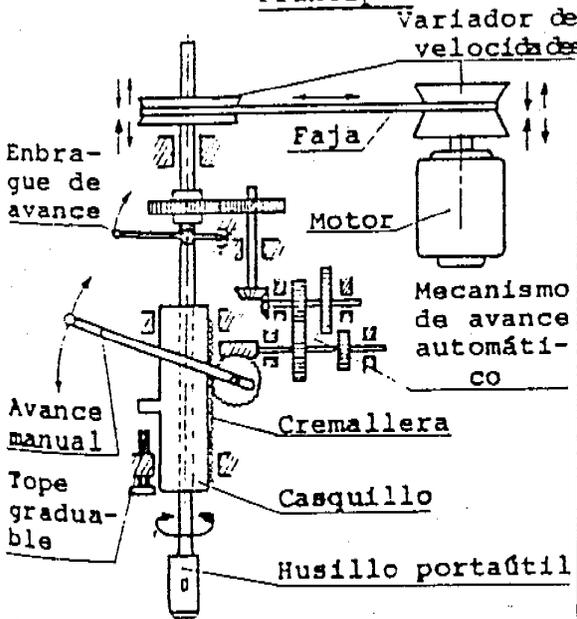
La taladradora de mesa

Es una taladradora de tamaño reducido que se coloca generalmente encima de una mesa o una base de misma altura. Su diseño permite taladrar con brocas de hasta aprox. 10 mm de diámetro.

Un motor transmite la fuerza giratoria a la herramienta de corte, por intermedio de fajas y poleas al husillo.

Con una palanca es accionado el movimiento vertical del husillo, dando la presión sobre la herramienta y, como consecuencia, el avance manual.

Principio



La taladradora de columna

Es una taladradora de tamaño mediano que asienta con su base en el piso. Su diseño permite taladrar agujeros de mayor diámetro.

La mayoría de las taladradoras de columna tienen un mecanismo de avance vertical automático con diferentes velocidades.

La desventaja principal de la taladradora de columna es el hecho de que para hacer taladros profundos, el husillo sobresale mucho de sus cojinetes, desviándose fácilmente la broca.

La mesa de la taladradora es ajustable en su altura y virable lateralmente, lo que permite la sujeción de piezas de mayor altura.

Seguridad y mantenimiento

- Antes de utilizar una taladradora, asegurarse de conocer enteramente su funcionamiento.
- Controlar si la taladradora ha sido aceitada o engrasada.
- Nunca golpear o dejar caer piezas sobre la mesa de la taladradora.
- Nunca taladrar en la mesa de la máquina (graduar el tope).
- Limpiar cuidadosamente la máquina después de usarla.
- No dejar refrigerante en las guías de la máquina.

Nombre

Sección

N.º

Fecha

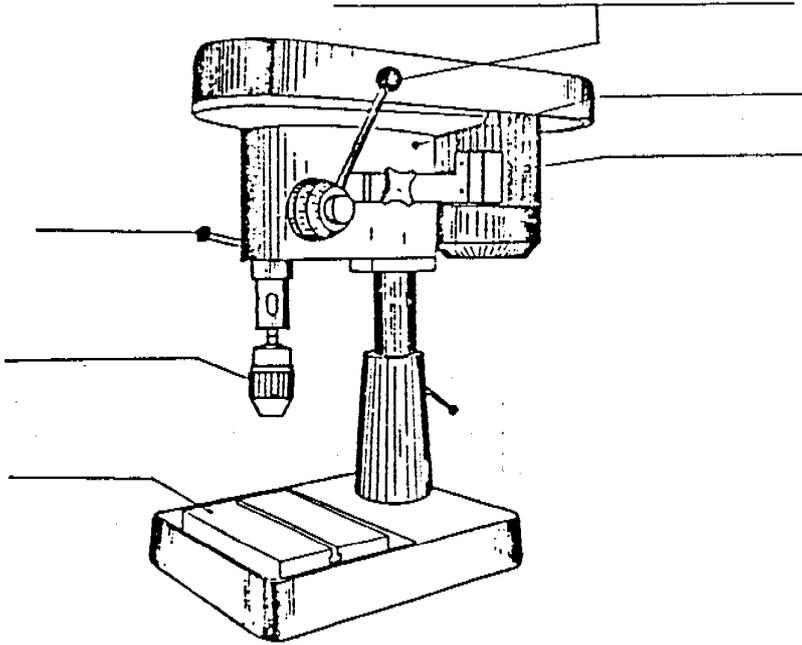


Fig. 9-12

1. Escribir sobre las líneas de la fig. 9.12, el nombre de la partes que indican.

2. En la pieza de este ejercicio ¿cuántos agujeros hay que hacer y cuántas brocas se utilizan para taladrarlos?

Rta. 1.ª

2.ª

3. Hay dos sistemas para conocer el diámetro de una broca. ¿Cuales son?

Rta. 1.º

2.º

4. Indicar con una flecha el lugar donde debe medirse el diámetro de la broca de la fig. 9.13.



Fig. 9-13

5. Decimos que cuando la broca comienza a traspasar la pieza hay que disminuir la presión de trabajo. ¿Porqué?

Rta.

6. Para observar el centrado de una broca no basta mirar desde una sola dirección. ¿Cómo debe hacerse?
Rta.
7. Las letras r. p. m. indican: n.º de revoluciones per minuto. ¿Cuál debe llevar más revoluciones, una broca de $\varnothing 10$ mm, o una de $\varnothing 7$ mm?
Rta.
8. Al taladrar se forman largas virutas que no deben tocarse con los dedos. ¿Porqué?
Rta.
9. ¿Qué r. p. m. corresponden a una broca $\varnothing 5,5$ mm. de acero F-515 para taladrar una pieza de acero suave refrigerando?
Rta.
10. Teniendo en cuenta la gama de r. p. m de la fig. 9.14 indicar con una flecha las poleas donde debe colocarse la correa para taladrar con una broca a la que le corresponden 1.300 r.p.m.

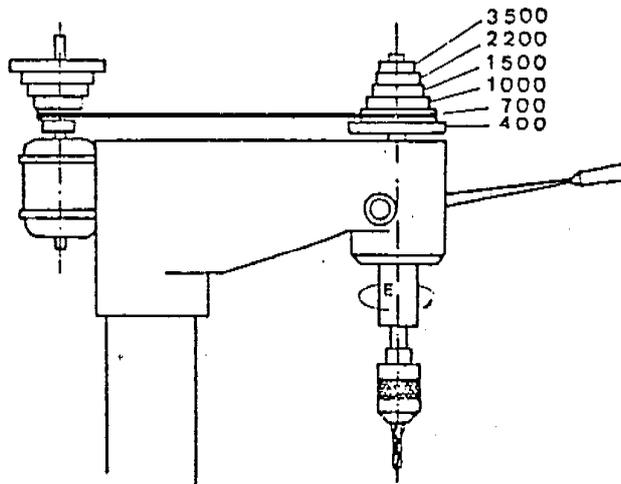


Fig. 9-14

11. En el caso anterior. ¿Sobre que polea ha de actuarse en primer lugar para subir la correa?
Rta.

El modo de fabricar económicamente roscas pequeñas y medianas es mediante el uso de machos, para roscas interiores y terrajas, para roscas exteriores.

Los machos y terrajas se fabrican de acero de herramientas o acero rápido HSS, para ser accionados manualmente con palancas o para su uso sobre taladros y tornos.

Estas roscas también pueden ser cortadas con cuchillas sobre máquina, en caso que el grado de acabado y de precisión sea más exigente, o cuando se trate de medidas especiales.

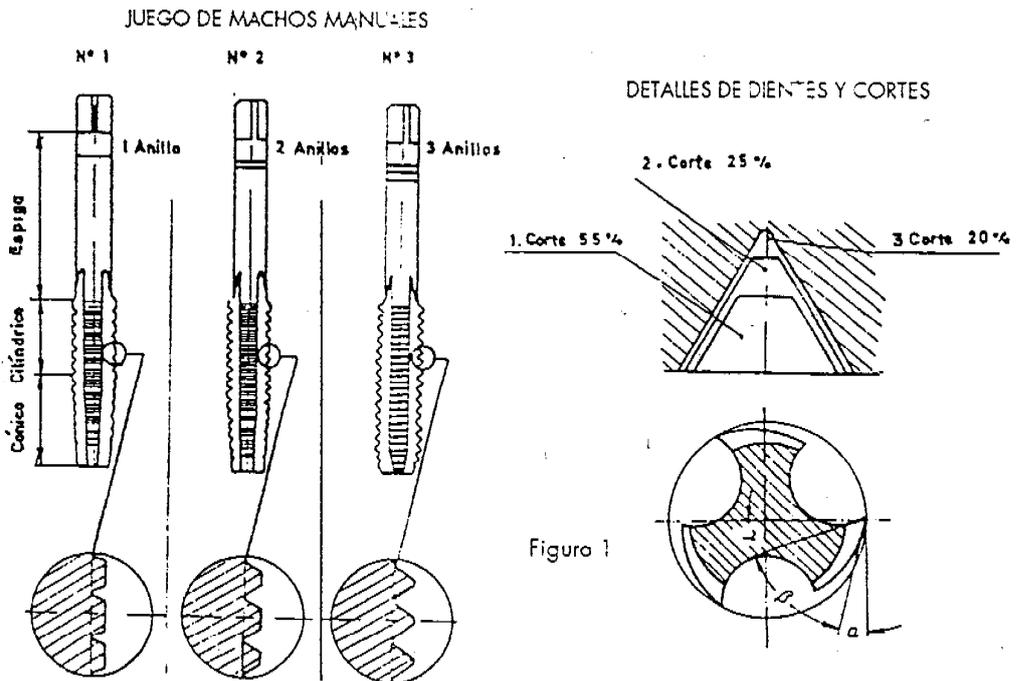
LOS MACHOS MANUALES

Son herramientas de corte construidas de acero especial, con rosca similar a un tornillo y tres o cuatro ranuras longitudinales. Uno de sus extremos termina en cabeza de forma cuadrada. Estos machos generalmente se fabrican en juegos de tres y además de la forma del filete, varían en el ángulo de entrada de la punta :

$\angle N^{\circ} 1 = 4^{\circ}$

$\angle N^{\circ} 2 = 10^{\circ}$

$\angle N^{\circ} 3 = 20^{\circ}$



El macho N° 1

Con un anillo en la espiga sirve para bastar la rosca. Corta aproximadamente 55% de la ranura.

BROCAS PARA MACHOS
(Tablas)

TECNOLOGÍA - 1.6/2

DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS RECOMENDADOS PARA ROSCAR

ROSCA NC-UNC			ROSCA NF-UNF		
Medida	Ø Aguj.	Ø Broca	Medida	Ø Aguj.	Ø Broca
Nº 3 x 48 3/32"	2.01	2.00	Nº 3 x 56	2.08	2.10
Nº 4 x 40	2.23	2.20	Nº 4 x 48	2.33	2.35
Nº 5 x 40 1/8"	2.57	2.60	Nº 5 x 44	2.62	2.65
Nº 6 x 32	2.74	2.75	Nº 6 x 40	2.96	2.90
Nº 8 x 32 5/32"	3.40	3.40	Nº 8 x 36	3.48	3.50
Nº 10 x 24 3/16"	3.80	3.80	Nº 10 x 32	4.25	4.10
Nº 12 x 24 7/32"	4.47	4.50	Nº 12 x 28	4.61	4.60
1/4 x 20	5.13	5.10	1/4 x 28	5.47	5.50
5/16 x 18	6.58	6.50	5/16 x 24	6.92	6.90
3/8 x 16	7.99	8.00	3/8 x 24	8.52	8.50
7/16 x 14	9.36	9.30	7/16 x 20	9.82	9.80
1/2 x 13	10.82	10.75	1/2 x 20	11.43	11.50
9/16 x 12	12.25	12.00	9/16 x 18	12.53	13.20
5/8 x 11	13.65	13.50	5/8 x 18	14.51	14.50
3/4 x 10	15.61	15.50	3/4 x 16	17.52	17.50
7/8 x 9	19.51	19.50	7/8 x 14	20.47	20.40
1 x 8	22.35	22.20	1 x 12	23.36	23.20
1.1/8 x 7	25.09	25.00	1.1/8 x 12	26.55	26.40
1.1/4 x 7	28.33	28.00	1.1/4 x 12	29.72	29.50
1.3/8 x 6	30.87	30.60	1.3/8 x 12	32.90	32.70
1.1/2 x 6	34.04	33.70	1.1/2 x 12	36.57	35.90

ROSCA MÉTRICA SI			ROSCA MÉTRICA SIF		
Medida	Ø Aguj.	Ø Broca	Medida	Ø Aguj.	Ø Broca
2 x 0.40	1.61	1.60	2 x 0.25	1.76	1.75
2.3 x 0.40	1.91	1.90	2.6 x 0.35	2.25	2.25
2.6 x 0.45	2.16	2.15	3 x 0.35	2.66	2.55
3 x 0.50	2.52	2.50	4 x 0.50	3.52	3.50
3.5 x 0.60	2.92	2.90	5 x 0.50	4.52	4.50
4 x 0.70	3.32	3.30	6 x 0.75	5.29	5.25
4.5 x 0.75	3.78	3.80	6 x 0.50	5.52	5.50
5 x 0.80	4.23	4.20	8 x 1.00	7.24	7.00
6 x 1.00	5.04	5.00	8 x 0.75	7.28	7.25
7 x 1.00	6.04	6.00	10 x 1.00	9.24	9.00
8 x 1.25	6.80	6.80	12 x 1.00	11.24	11.00
9 x 1.25	7.80	7.80	14 x 1.50	12.56	12.50
10 x 1.50	8.56	8.50	14 x 1.25	12.60	12.75
11 x 1.50	9.56	9.50	16 x 1.50	14.56	14.50
12 x 1.75	10.32	10.50	18 x 1.50	16.56	16.50
14 x 2.00	12.08	12.00	20 x 1.50	18.56	18.50
16 x 2.00	14.08	14.00	20 x 2.00	18.58	18.00
18 x 2.50	15.50	15.50	22 x 1.50	20.56	20.50
20 x 2.50	17.60	17.50	24 x 1.50	22.56	22.50
22 x 2.50	19.60	19.50			
24 x 3.00	21.12	21.00			

DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS RECOMENDADOS PARA ROSCAR

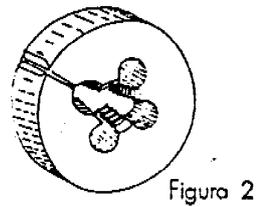
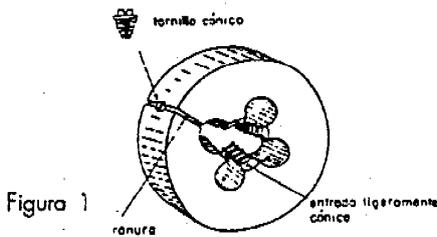
ROSCA W			ROSCA NPS		
Medida	Ø Aguj.	Ø Broca	Medida	Ø Aguj.	Ø Broca
1/16 x 60	1.184	1.20	1/8 x 27	9.91	8.90
3/32 x 48	1.872	1.90	1/4 x 18	11.54	11.50
1/8 x 40	2.560	2.60	3/8 x 18	15.02	15.00
5/32 x 32	3.208	3.20	1/2 x 14	18.61	18.50
3/16 x 24	3.744	3.70	3/4 x 14	23.96	24.00
7/32 x 24	4.544	4.60	1 x 11 1/2	30.05	30.00
1/4 x 20	5.120	5.20	1.1/4 x 11 1/2	38.80	39.00
5/16 x 18	6.585	6.60	1.1/2 x 11 1/2	44.87	45.00
3/8 x 16	7.996	8.00	2 x 11 1/2	55.91	57.00
7/16 x 14	9.368	9.40			
1/2 x 12	10.668	10.50			
9/16 x 12	12.258	12.00			
5/8 x 11	13.653	13.50			
11/16 x 11	15.243	15.00			
3/4 x 10	16.611	16.50			
7/8 x 9	19.510	19.50			
1 x 8	22.350	22.50			
1.1/8 x 7	25.090	25.00			
1.1/4 x 7	28.260	28.00			
1.3/8 x 6	30.860	31.00			
1.1/2 x 6	34.030	34.00			
1.3/4 x 5	39.570	39.50			
2 x 4 1/2	45.380	45.50			

ROSCA NPT

Medida	Ø Aguj.	Ø Broca
1/8 x 27	8.61	8.60
1/4 x 18	11.08	11.00
3/8 x 18	14.56	14.50
1/2 x 14	18.02	18.00
3/4 x 14	23.37	23.50
1 x 11 1/2	29.34	29.00
1.1/4 x 11 1/2	38.09	38.00
1.1/2 x 11 1/2	44.16	44.00
2 x 11 1/2	56.20	56.20

Son herramientas de corte construidas en acero y con tratamiento térmico adecuado; tienen la forma de una tuerca con tres o cuatro ranuras en dirección de las generatrices de su agujero (Figuras 1 y 2). Esas ranuras determinan las aristas cortantes y permiten la salida de la viruta.

Algunas poseen también un corte radial que permite una pequeña regulación.



La terraja es utilizada para abrir roscas externas en piezas cilíndricas de determinado diámetro, tales como : tornillos y tubos.

CARACTERÍSTICAS

Las terrajas se caracterizan por tener los siguientes elementos :

1. Sistema de rosca
2. Paso o número de hilos por pulgada
3. Diámetro interno
4. Sentido de la rosca.

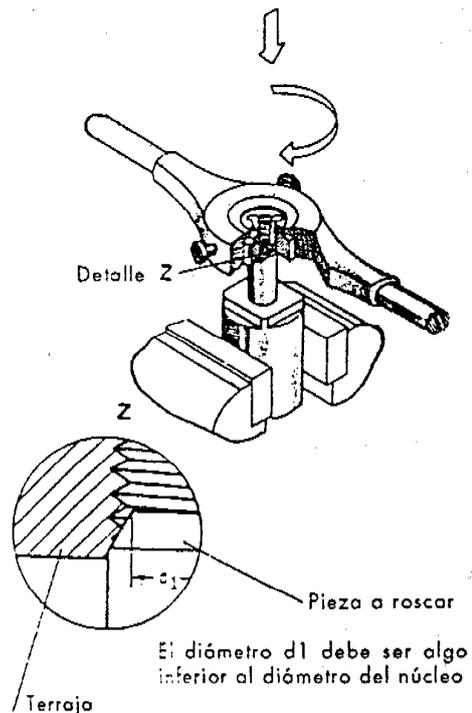
La elección de la terraja se hace teniendo en cuenta esos elementos en relación a la rosca por construir.

TÉCNICA DE TRABAJO

- Montar la terraja en el portaterraja.
- Fijar la terraja mediante los tornillos de fijación.
- Colocar la terraja en ángulo recto al eje de la pieza a roscar.
- Iniciar el corte bajo una presión uniforme de ambas manos y con un giro uniforme en el sentido de las agujas del reloj.
- Interrumpir el arranque de viruta (Movimiento giratorio), dar media vuelta en el sentido contrario a las agujas de reloj para romper y eliminar las virutas.

REFRIGERAR Y LUBRICAR

Con taladrina queda una rosca con flancos lisos y limpios.



TORNO BASICO

UNIDAD I

Evaluación: ROSCADO MANUAL

1. ¿ Por qué los machos se utilizan en juegos de tres ?
2. Señale las ventajas de usar machos en el tallado de roscas.
3. Averigua las características y ventajas del acero rápido HSS.
4. ¿ Cómo debe cuidar la perpendicularidad, al hacer rocas con el macho ?
5. Reconozca en el taller, los portamachos y portaterrajas, verifique su fórmula de uso y aplicación.
6. ¿ Qué cuidados se debe tener con estas herramientas ?
7. ¿ Qué consideraciones se debe tener en cuenta para calcular la longitud de palanca en los portamachos ?
8. ¿ Qué dimensiones debe tener la palanca N° 2 ?
9. ¿ Qué diámetro de broca se debe pasar para tallar una rosca de 1/4" x 20 (rosca W) ?
10. ¿ Qué diámetro de broca se debe pasar para tallar una rosca M5 x 0,8 (rosca métrica) ?
11. Reconozca en el taller la variedad de terrajas, y sus cuidados a tener en cuenta.
12. ¿ Cuáles son las características de las terrajas ?
13. Señale las técnicas de trabajo para roscar en terrajas.



AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

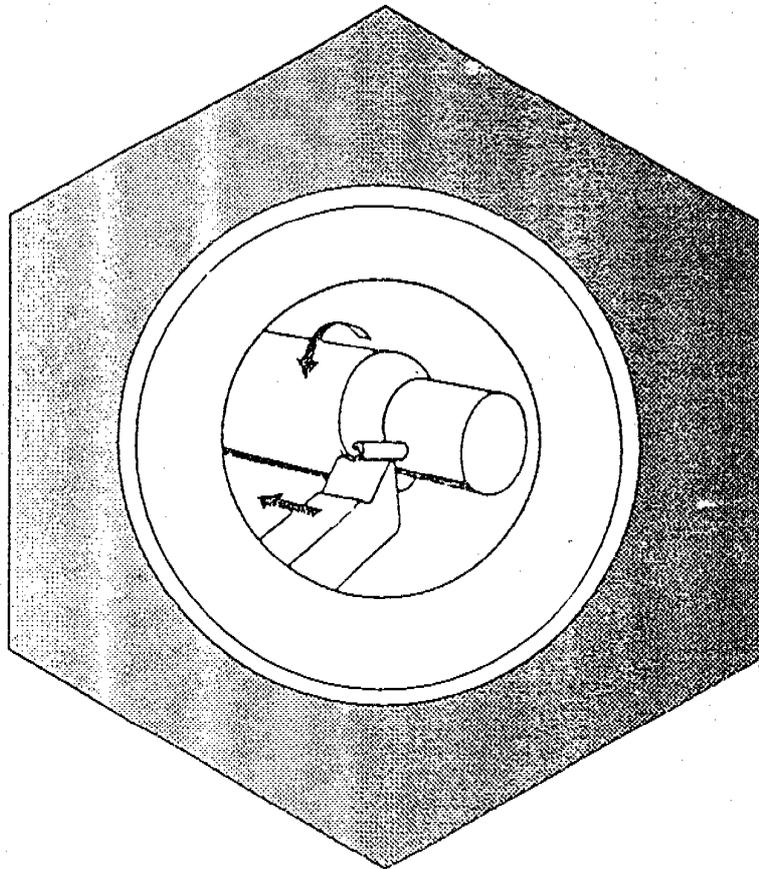
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



FUNCIONAMIENTO DEL TORNO



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

02

Reglas para un plan de procedimientos

1. El material debe ser fijado siempre en un mandril (Torno) o un tornillo de maquina (Fresa , Limadora , Taladro)
2. Cada ficha fijada debe permitir el mayor número de operaciones de trabajo posibles.

Por ejemplo :

Empleando el torno :

- Refrenta un lado
- Taladra el agujero de centro
- Introduce la punta de la cabeza móvil (lubricar el agujero de centro)
- Verifica el paralelismo
- Marca la longitud para cilindrar
- Desbasta con la viruta mas gruesa posible hasta 3 / 10 mm sobre el diámetro final
- Acaba sobre el diámetro final con la velocidad de acabado para tener una buena superficie. Etc.
- Cambia la ficha al final de todas las operaciones posibles

Con la fresa, limadora y taladro se trabaja de una manera similar.

3. Si es necesario, cambia las herramientas y "no" la pieza de trabajo.

Observaciones :

- Use siempre refrigerante o fluido de corte (Aceite)
- Con cada cambio el fijado baja la precisión del trabajo y pierde tiempo de trabajo.

Procedimiento general para un trabajo con una Maquina - herramienta

1. Dibuje la pieza de trabajo
2. Haga un plan del procedimiento completo hasta el final, de la manera que es usual en la producción industrial.
Piense : Que parte es desbastado y que es acabado
3. Prepare el material
4. Prepare las herramientas: Brocas, cuchillas o fresas adecuadas (afiladas)
5. Calcule con tablas de la velocidad de corte las revoluciones por minuto.
6. Prepare la maquina y los accesorios.
Las herramientas de trabajo y los instrumentos de medición deben colocarse sobre un tablero cerca de la maquina.
7. Comience el trabajo según el plan de procedimiento

Observaciones :

- Controle los ángulos de las herramientas de corte conforme con el material de trabajo
- La velocidad de corte cambia dependiendo del material de trabajo

Es una máquina-herramienta que se usa para trabajos de torneado, principalmente de metales (Figura 1).

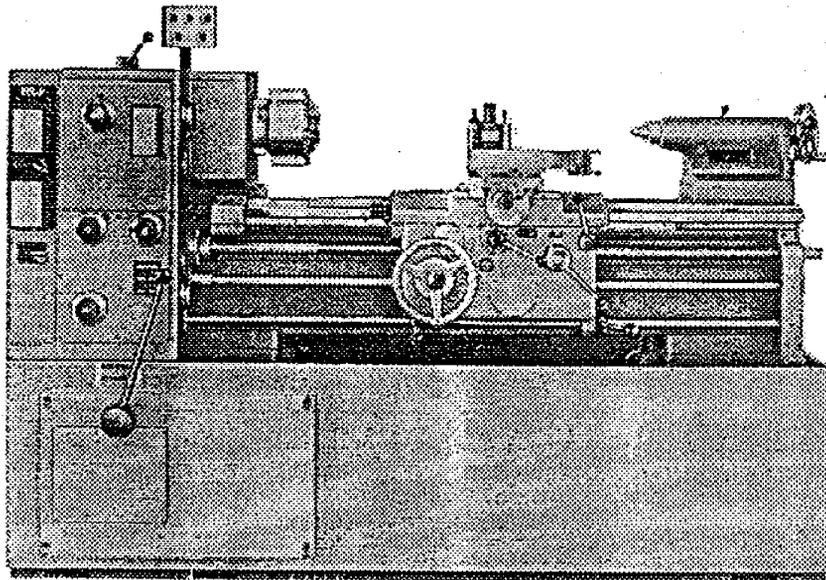


Figura 1 - Torno horizontal paralelo

El uso de esta máquina a través de las operaciones, permite dar a la piezas en rotación las formas deseadas.

PARTES PRINCIPALES :

En la figura 2 se indican las partes principales del torno.

1. columna - base
2. llave general
3. Caja norton (roscado y avance)
4. cabezal fijo
5. cabezal móvil
6. bancada
7. porta-herramienta
8. carro superior
9. carro transversal
10. carro principal (longitudinal)

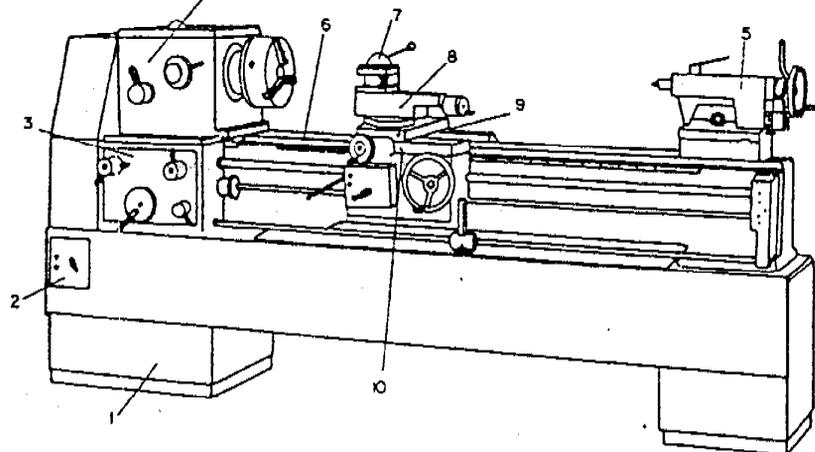


Figura 2

TORNO MECÁNICO HORIZONTAL (Nomenclatura, características y accesorios)

TECNOLOGÍA - 23

En la figura 3 se muestra la nomenclatura de cada una de las partes principales del torno.

- | | |
|---|---|
| 1. palanca de avance automático de los carros | 11. volante de carro superior |
| 2. volante de carro principal | 12. anillo graduado |
| 3. palanca de comando | 13. palanca de fijación |
| 4. barra de avance | 14. volante de carro transversal |
| 5. tornillo patrón | 15. husillo principal |
| 6. volante del cabezal móvil | 16. palanca selectora de velocidades |
| 7. palanca de fijación del cabezal móvil | 17. inversor de sentido de la barra de avance |
| 8. palanca de fijación del husillo | 18. tapa de protección de engranajes |
| 9. husillo móvil | 19. palanca selectora de roscas y avances |
| 10. guías prismáticas de la bancada | |

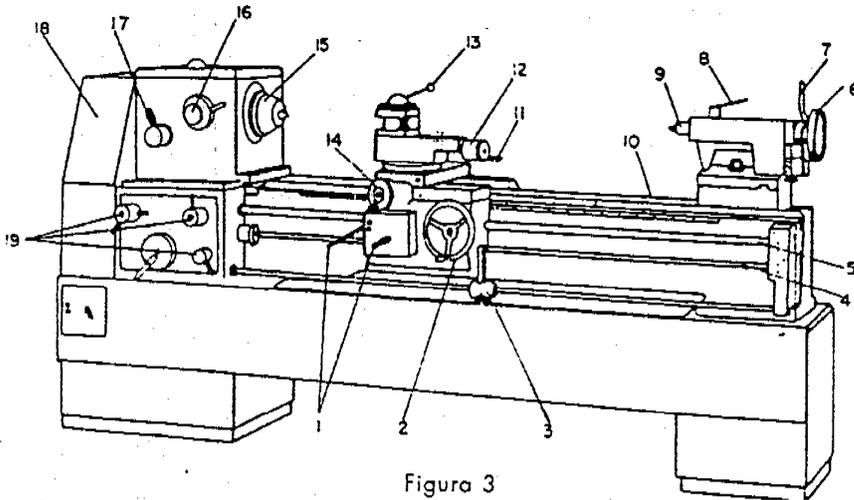
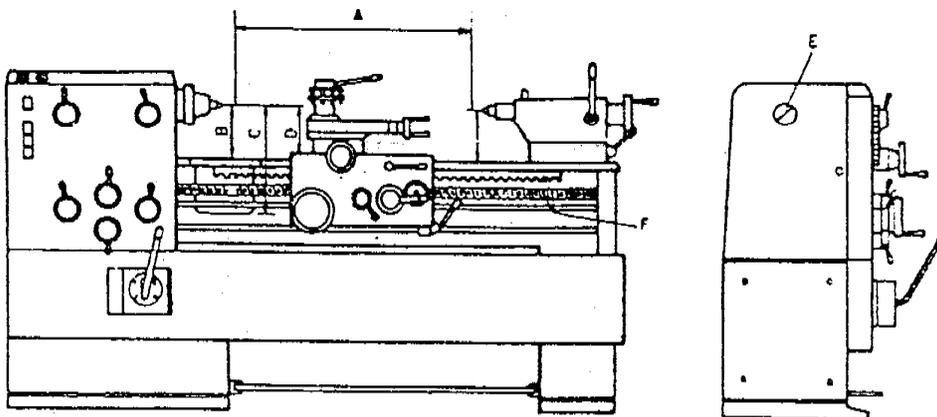


Figura 3

Los tornos modernos se construyen cada vez más protegidos con casi todo sus mecanismos alojados en el interior del cabezal fijo y sobre la base de la bancada (Figura 4).

- A - distancia máxima entre puntas
- B - altura de las puntas en relación a la bancada
- C - altura de punta en relación al fondo del escote
- D - altura de punta en relación a la mesa del carro principal
- E - diámetro del tornillo del eje principal (husillo)
- F - paso del tornillo patrón



Vista lateral del torno mecánico horizontal

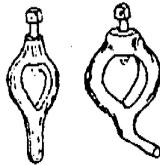
Vista lateral del torno mecánico horizontal

Figura 4

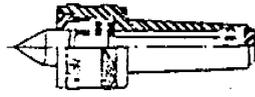
ACCESORIOS DEL TORNO



Punta y cono reductor



Bridas de arrastre



Punta giratoria



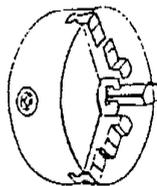
Plato de arrastre



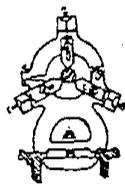
Plato liso



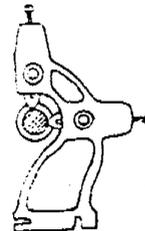
Plato de mordazas independientes



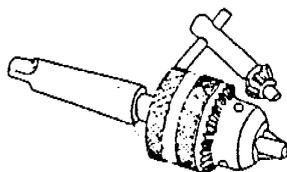
Plato universal



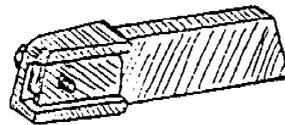
Luneta fija



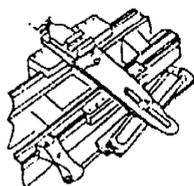
Luneta móvil



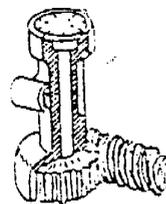
Porta-brocas



Porta-herramientas



Copiador para piezas cónicas



Indicador para roscar

El giro de la llave determina la rotación del piñón que, engranado a la corona cónica, produce un giro en el disco. Como la ranura de la parte anterior del disco está en espiral y los dientes de las mordazas están calzados en ella, ésta hace que las mordazas sean conducidas hacia al centro del plato, simultánea y gradualmente cuando se gira en el sentido de las agujas del reloj. Para aflojar, se gira en sentido contrario.

Las mordazas son numeradas según el orden 1, 2 y 3; cada mordaza debe ser calzada únicamente en su ranura respectiva (Figura 4).

Para ello, es necesario girar el piñón hasta que asome el comienzo de la rosca espiral en el alojamiento N° 1.

Introducida la mordaza en el alojamiento N°1, se procede de igual modo para alojar las mordazas 2 y 3.

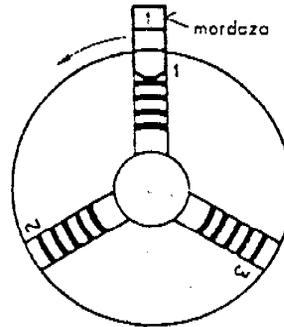


Figura 4

CONDICIONES DE USO

- a. Al montar el plato, se deben limpiar y lubricar las roscas del husillo y de la platina.
- b. Se debe usar únicamente la llave para sujetar el material; los brazos de la llave ya están calculados para el apriete suficiente.
- c. Piezas fundidas en bruto, barras irregulares o cónicas no deben ser apretadas en el plato universal; en éste, solamente deben fijarse piezas uniformes, a fin de que el plato no se dañe.

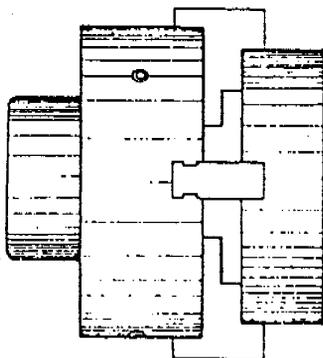


Figura 5

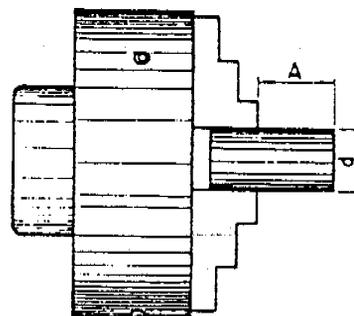


Figura 6

- d. Las piezas de grandes diámetros deben ser sujetas con mordazas invertidas (Figura 5), de modo que éstas queden lo más dentro posible del plato, para permitir un mayor contacto de los dientes con la rosca espiral.

FUNCIONAMIENTO

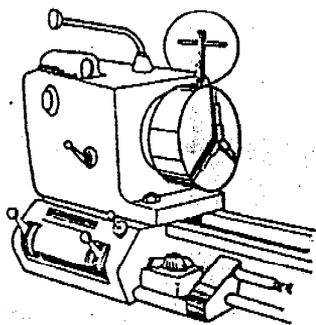
La llave hace girar el piñón;
el piñón mueve la corona;
la corona mueve las mordazas, por medio de la rosca espiral.

CONDICIONES DE USO

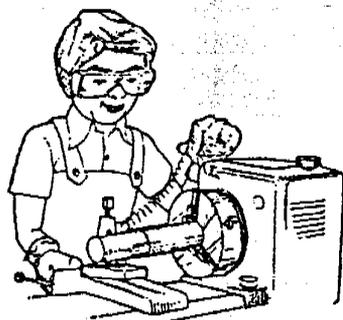
Limpieza y lubricación de las roscas del husillo y de la platina.
Uso solamente de la llave para el apriete;
fijación de piezas bien uniformes;
utilización de las mordazas invertidas, para grandes diámetros;
uso de calces de madera sobre la bancada, al montar o desmontar el plato;
parte externa de la pieza $\leq 3d$.

CONSERVACIÓN

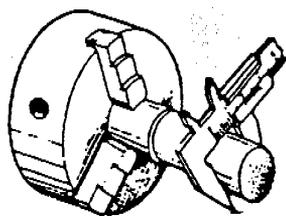
Limpieza por cambio de mordazas;
limpieza por anomalía de funcionamiento;
lubricación de las partes alojadas en el interior del cuerpo.



- ¡ NO ! deje la llave " T " en el plato.
- Verifique la instalación de la parte eléctrica del torno.
- Observe que los medios de protección de poleas, engranajes, deben estar correctamente instalados.
- Observe los cuidados relativos al aceite y la grasa (Lubricación).



- Use gancho extractor de virutas
- Use zapatos de seguridad
- Use lentes de protección
- No use ropa suelta



- Medir ! cuando la máquina este sin movimiento (detenida).
- Verifique la rotación (rpm) tomando en cuenta la velocidad de corte.
- Por higiene y seguridad ¡ use cabellos cortos !

Los útiles de torno hay que guardarlos de tal modo que las cuchillas no sufran deterioro, ya que al afilarlas de nuevo se pierden, inútilmente, tiempo y un material costoso.

UNIDAD II

Evaluación: FUNCIONAMIENTO DEL TORNO

1. Generalidades del torno horizontal mecánico.
2. Señale las partes principales del torno.
3. Realice un cuadro resumen sobre componentes, características y accesorios del torno horizontal paralelo.
4. Explique, por qué el plato universal de tres mordazas es autocentrante.
5. En el torno donde hace sus prácticas, verifique los "pasos" que tiene:
 - a) El tornillo patrón
 - b) El carro transversal
 - c) El carro portaherramienta
6. Señale las normas de seguridad fundamentales para trabajar en el torno.



AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

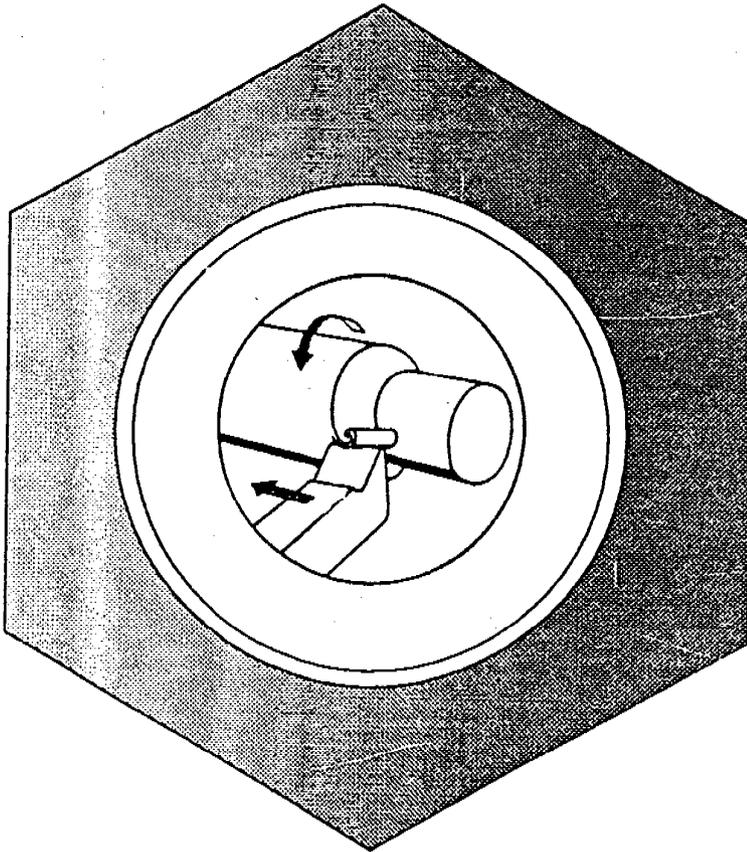
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



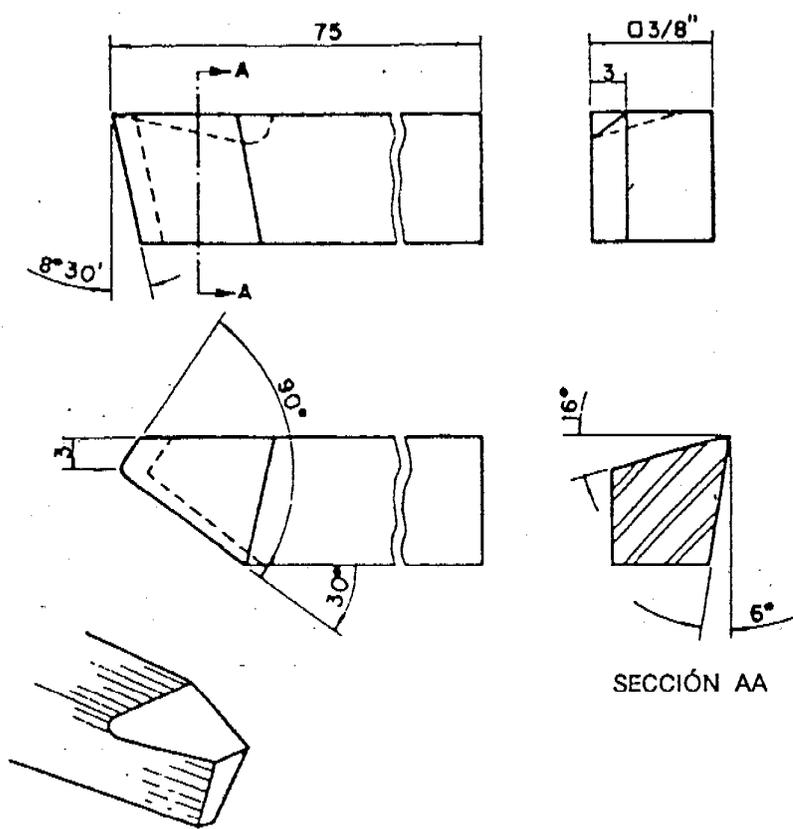
AFILADO DE CUCHILLAS



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

03

1



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Esmerile el ángulo de rendimiento <i>Precaución</i> : Use lentes o máscara de protección	<ul style="list-style-type: none"> Transportador de ángulos Plantillas Calibrador
02	Esmerile el ángulo lateral derecho <i>Precaución</i> : Enfríe la pieza constantemente	
03	Esmerile el ángulo de salida de ataque por la cara superior <i>Precaución</i> : Asegure la pieza con firmeza	

01	01	Acero de construcción	□ 3/8" x 75	
PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL
		AFILADO DE CUCHILLAS - DE DESBASTE		HT: 04 T
		MECÁNICO DE TORNO		REF.
				TIEMPO:
				ESCALA: 2:1
				HOJA: 1/3
				1998

CAPLAB

Esta operación consiste en esmerilar las superficies en ángulos con parte cortante de una herramienta, para afilar o reafilar la arista de corte (Figura 1).

Esta operación se realiza para que las herramientas estén en condiciones ideales de desbaste, de modo de facilitar el corte, evitando consecuentemente mayor desperdicio del material y mayor consumo de energía. El proceso de ejecución de esta operación es básico, pues deberá ser utilizado en el afilado de herramientas de acero rápido.

La industria cuenta con una sección especializada para afilado, y lo realiza generalmente en esmeriladoras apropiadas para estos casos.

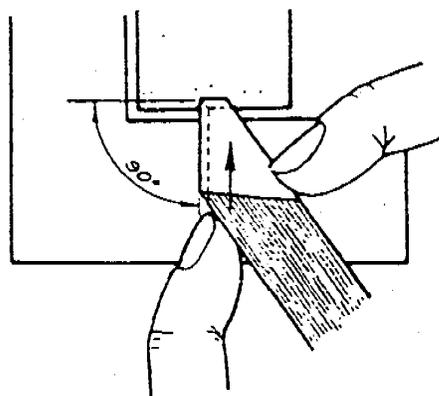


Figura 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso- *Esmerile* la superficie lateral A (Figura 2), para obtener el ángulo de rendimiento (Figura 3) y también el ángulo de incidencia lateral (Figura 4).

OBSERVACIÓN

Consultar la tabla de ángulos de las herramientas.

PRECAUCIÓN

Use lentes o máscara de protección para los ojos.

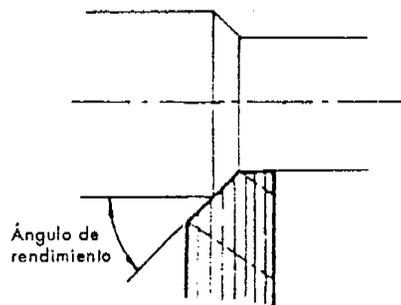


Figura 3

Figura 2

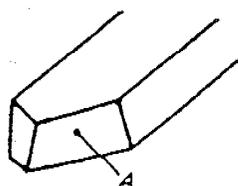
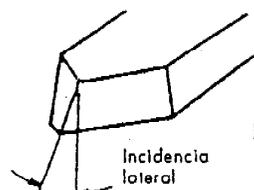


Figura 4



a. Asegure y sostenga, conforme figura 5, y esmerile conforme figura 6, inclinando ligeramente a fin de obtener al mismo tiempo un ángulo de incidencia lateral.

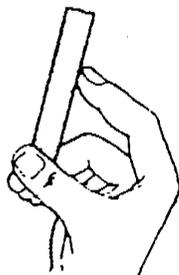


Figura 5

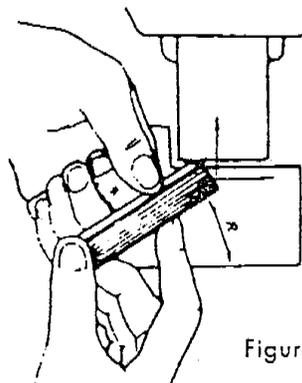


Figura 6

OBSERVACIÓN

La herramienta debe ser constantemente enfriado en agua.

- b. Verifique el ángulo con transportador (Figura 7) o con plantilla (Figura 8) mirando contra la luz

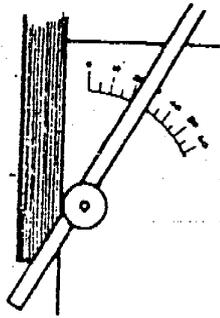


Figura 7

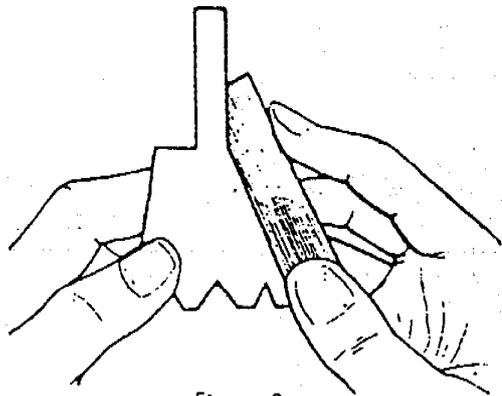


Figura 8

- c. Verifique el ángulo de incidencia con plantilla (Figura 9).

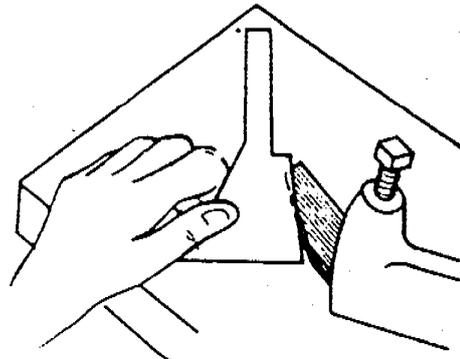


Figura 9

2º Paso- Esmerile la superficie frontal B, conforme indica la figura 10, y verifique el ángulo de punta (Figura 11). Verifique también el ángulo de incidencia frontal f (Figura 12).

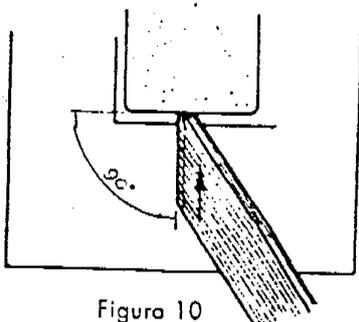


Figura 10

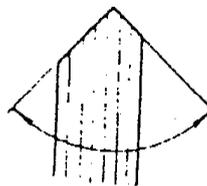


Figura 11

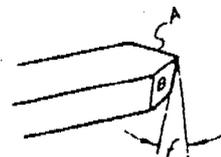


Figura 12

3° Paso- *Esmerile* la superficie superior: C y verifique el ángulo de cuña (Figura 13).

OBSERVACIONES

1. La arista de corte debe estar en posición horizontal (Figura 14) y paralela al ángulo de salida (Figura 15).

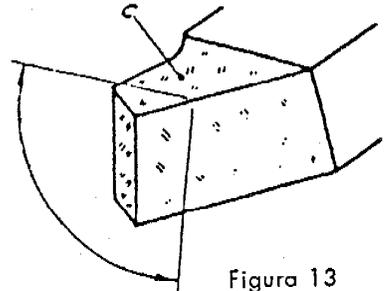


Figura 13

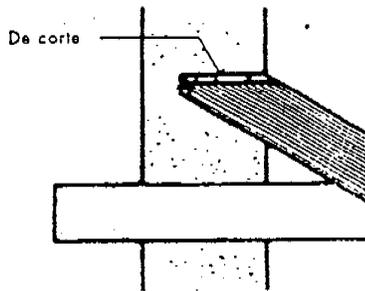


Figura 14

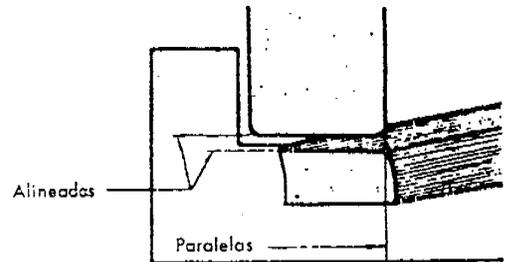


Figura 15

4° Paso- *Terminar y asentar con piedra manual de afilar.*

- a. Afilar la cara de incidencia lateral (Figura 16).
- b. Afilar la cara de ataque (Figura 17).

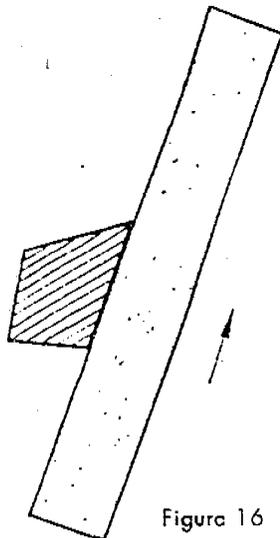


Figura 16

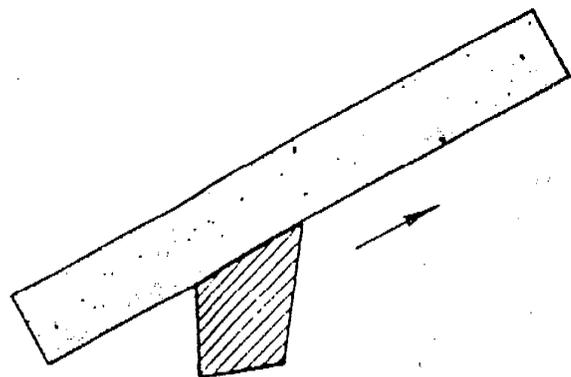


Figura 17

UNIDAD III

Evaluación: AFILADO DE CUCHILLA

1. Dibuje una cuchilla de:
 - 1.1 Cilindrar
 - 1.2 Refrentar
 - 1.3 Torneado interior
 - 1.4 Roscado triangular
 - 1.5 Acanalar
 - 1.6 Roscado trapecial
 - 1.7 Forma
2. ¿ Cuántos tipos más de esmeril conoce ?
3. ¿ Cómo se elabora las piedras de esmeril ?. Componentes, clasificación y constitución.
4. ¿ Qué cuidados se debe tener con las piedras de esmeril ?
5. ¿ Qué relación debe haber entre las r.p.m del motor y la piedra ?
6. ¿ Por qué se debe rectificar las piedras de esmeril ?
7. ¿ Qué nos facilitan las plantillas ?. Señale los utilizados en los trabajos con torno.
8. Señale la función que cumple cada uno de los ángulos de la cuchilla que ya aprendió a afilar.
9. ¿ Por qué varían los ángulos de afilado de las herramientas de corte ?
10. Indique normas de seguridad en la utilización de la esmeriladora.

Son máquinas en que el operador esmerila materiales, principalmente afilan los herramientas.

CONSTITUCIÓN

Están constituidas generalmente de un motor eléctrico, en cuyo eje se fijan en sus extremos dos muelas para afilar : uno constituido de grados medios, sirve para desbastar los materiales y otro de grados finos para acabados de los filos de las herramientas.

TIPOS

Esmeriladora de pedestal

Es utilizada en desbastes comunes para preparar los filos de herramientas manuales. La potencia del motor eléctrico más usual es de 1cv, girando con 1450 a 1750 rpm (Figura 1).

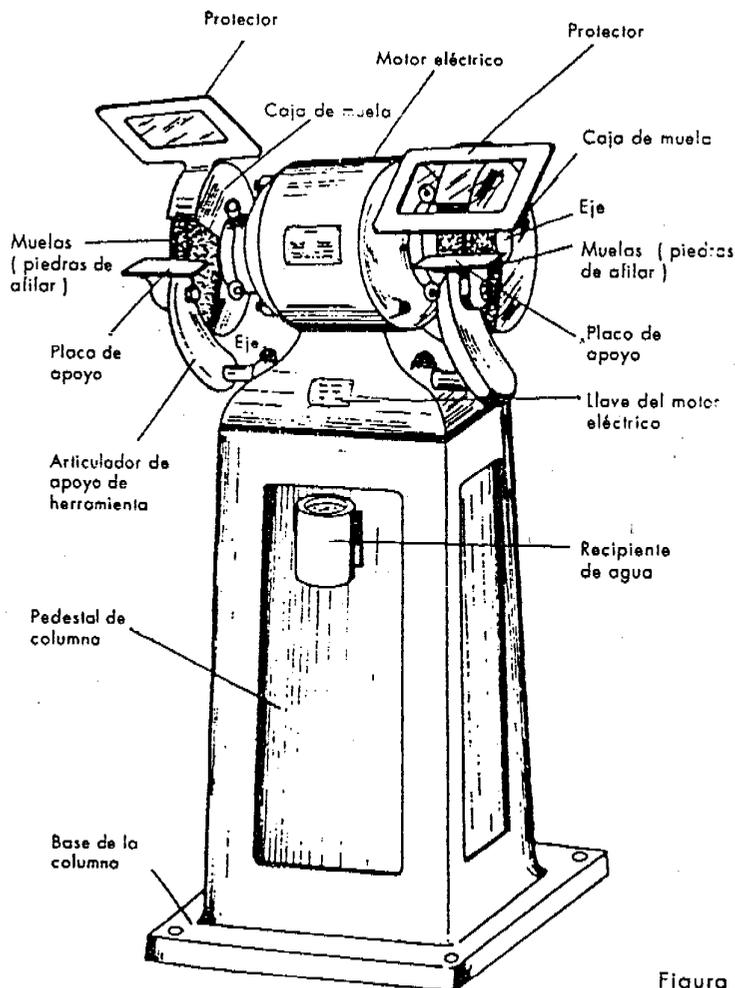


Figura 1

OBSERVACIÓN

Existen esmeriladora de pedestal con potencia de motor de 4cv. Son utilizadas principalmente para desbastar y sacar los rebabas de las piezas de fierro fundido.

ÁNGULOS DE LA HERRAMIENTAS DE CORTE (Figura 10)

Herramienta de acero rápido			Material	Herramienta de carburo metálico		
a	b	c		a	b	c
6°	84°	0°	Fundición dura, latón duro, bronce quebradizo y duros.	5	80	5
8°	74°	8°	Acero y acero fundido con más de 70kg/mm ² de resistencia, bronce común y latón.	5	77	8
8°	68°	14°	Acero y acero fundido con resistencia entre 50 y 70 kg/mm ² .	5	75	10
8°	62°	20°	Acero y acero fundido con resistencia entre 34 y 50 kg/mm ² .	5	67	18
8°	55°	27°	Bronce, tenaz y aceros con bajo porcentaje de carbono (blando)	5	65	20
10°	40°	40°	Cobre, aluminio y metal antifricción.	9	50	31

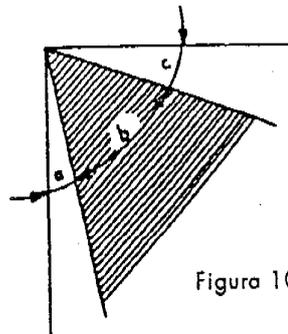


Figura 10

RESUMEN

Ángulos de las herramientas de corte

- Son determinadas por las superficies esmeriladas, según el plano de fijación de la herramienta (horizontal o inclinado).
- Se caracterizan por la cuña cuyo ángulo depende del material a cortar y la dureza de la herramienta.

Se denominan :

- ángulo de incidencia (lateral o frontal)
- ángulo de cuña
- ángulo de ataque
- ángulo de rendimiento

Son obtenidos en la tablas.

VOCABULARIO TÉCNICO

- ÁNGULO DE INCIDENCIA = ángulo de juego
- ÁNGULO DE CUÑA = ángulo de filo
- ÁNGULO DE ATAQUE = ángulo de salida
- ÁNGULO DE RENDIMIENTO = ángulo de posición de aristo de corte.

PROCEDIMIENTOS	PRECAUCIONES
ANTES DEL USO	
<p>Verifique la parte eléctrica del esmeril.</p> <p>Examine las condiciones de los lentes de seguridad y del protector visual del esmeril.</p> <p>Verifique el apoyo del material a ser esmerilado en la máquina.</p> <p>Verifique que el protector de la piedra esté correctamente montada.</p> <p>Verifique que la piedra esté rectificada.</p> <p>Verifique las rotaciones del motor del esmeril y el de la piedra.</p> <p>Observe que su ropa de trabajo sea la adecuada.</p> <p>Sus cabellos deben ser cortos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunique o solucione si observa cables defectuosos, falta de cable a tierra, tapa de los fusibles fuera de lugar, llave defectuosa, etc. • Use siempre lentes de protección y el esmeril también debe contar con esa protección para un doble cuidado de los ojos, teniendo en cuenta que las máquinas con piedras de esmeril son las que causan el mayor índice de accidentes. • Regule y fije bien el apoyo del material de la esmeriladora, que también es un medio de seguridad que evita el atascamiento de los materiales. • Asegure el protector de las piedras de esmeril, no trabaje en esmeriles sin esta protección, pues la posibilidad de un accidente es muy evidente. • Use el rectificador apropiado a cada piedra pues sólo así hará su trabajo con seguridad y mejores resultados. • Verifique las rotaciones que señale el fabricante para las piedras de esmeril y que sean ligeramente mayores a los del motor, esto evitará posibles destrozos (rotura) de las piedras. • Use ropa pegada al cuerpo y preferentemente manga corta, pues esto evita ser cogidos por la piedra en rotación. • Las condiciones principales de seguridad para un mecánico es la higiene y cabellos cortos, pues manténgalo siempre así.

PROCEDIMIENTOS	PRECAUCIONES
DURANTE EL USO	
<p>Observe los cuidados referentes a las piedras.</p> <p>Siga los cuidados referentes a la forma de operar con la pieza a ser esmerilada. Proceda a esmerilar considerando todas las precauciones.</p> <p>Verifique que el recipiente de enfriamiento contenga líquido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Al prender el motor eléctrico póngase al costado de la piedra, pues los primeros momentos son los más peligrosos y pueden desprenderse las piedras. • Coja con seguridad la pieza a esmerilar, aproxíme a la piedra, presionando ligeramente, hasta conseguir la forma deseada. • Enfrie frecuentemente el material que está esmerilado para evitar cambios en su estructura (dureza).
DESPUÉS DEL USO	
<p>Observe los cuidados referentes a la limpieza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Al culminar el trabajo se debe dejar limpio el lugar y el esmeril no permitiendo la acumulación de virutas.



AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

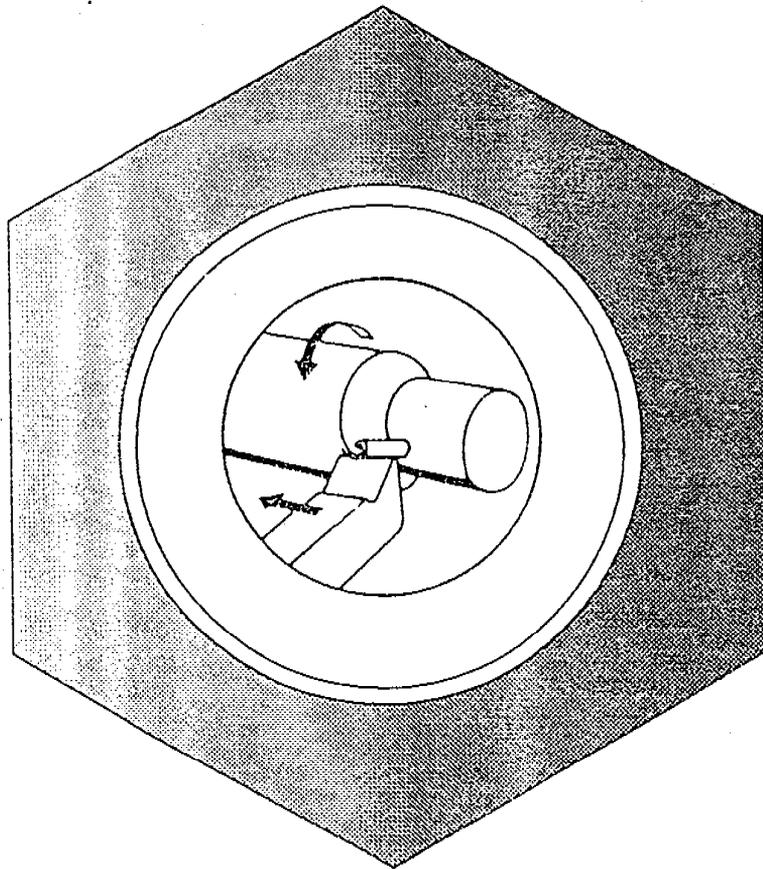
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



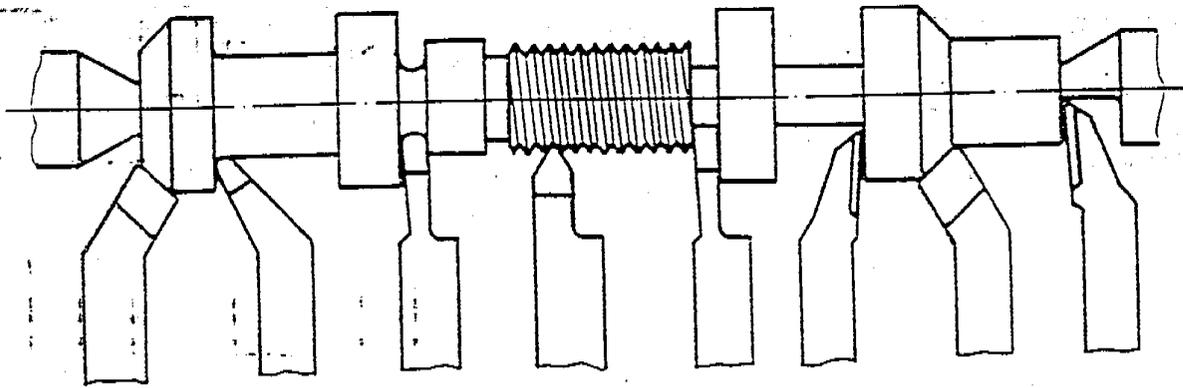
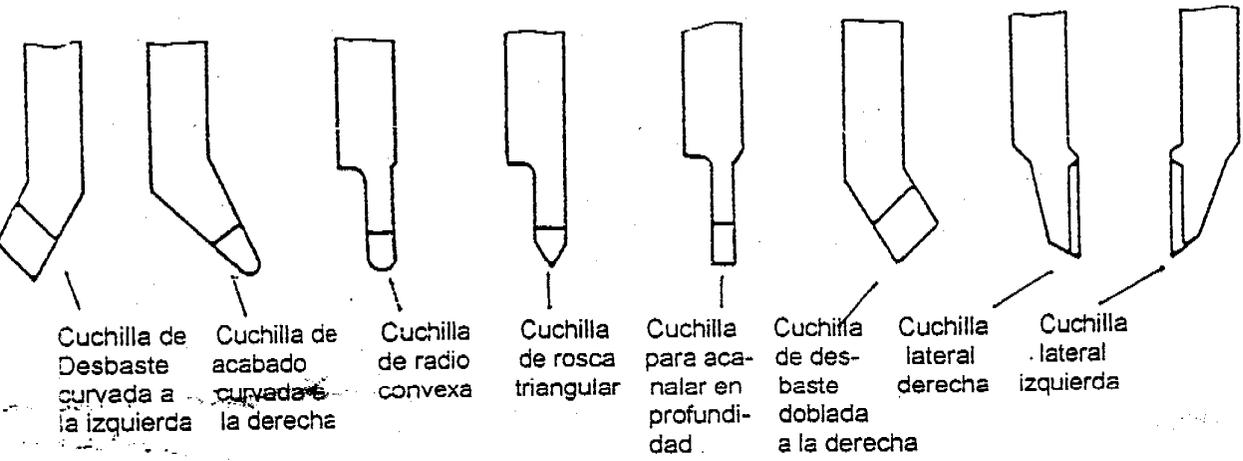
SUJECION DE LA HERRAMIENTA



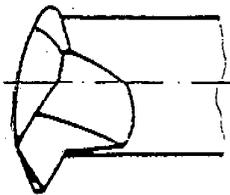
UNIDAD DE
APRENDIZAJE

04

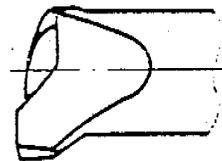
FORMAS DE HERRAMIENTAS PARA TORNEADO



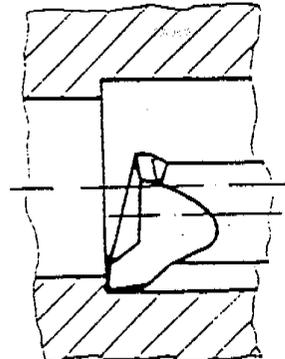
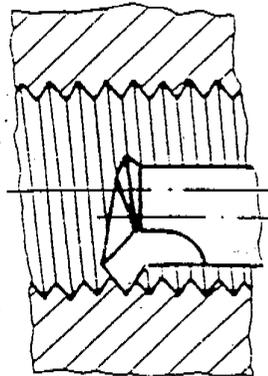
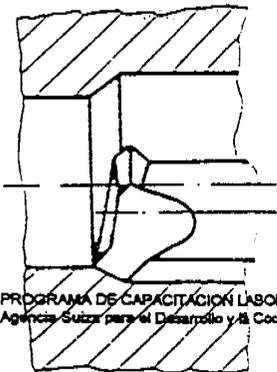
Cuchilla para desbaste de interiores



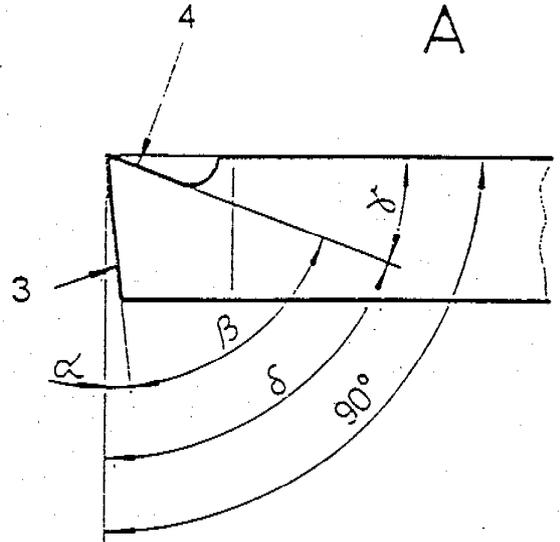
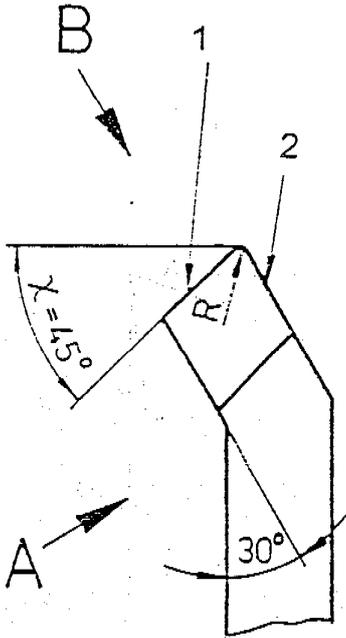
Cuchilla de rosca triangular para interiores



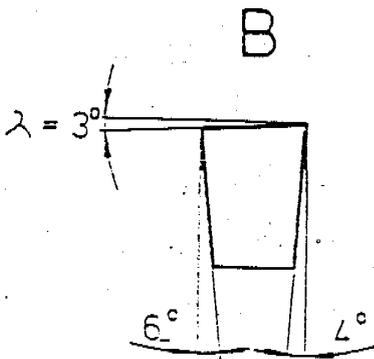
Cuchilla angular para interiores



CUCHILLA DE DESBASTE CURVADA A LA DERECHA

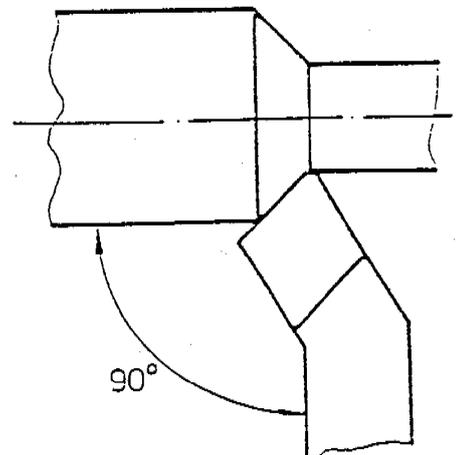


1. Superficie destalonada del filo principal
2. Superficie destalonada del filo secundario
3. Superficie destalonada o de ajuste
4. Superficie de virutas



- α Angulo de incidencia
- β Angulo de cuña (filo)
- γ Angulo de ataque
- δ Angulo de corte
- χ Angulo de ajuste
- λ Angulo de inclinación

Importante:
Colocar la cuchilla de desbaste siempre rectangularmente al eje de rotación.



HERRAMIENTAS DE CORTE (Nociones generales de fijación en el torno)

TECNOLOGÍA - 4/4

Las herramientas de corte pueden ser sujetas directamente en el porta-herramientas del carro superior (Figura 1) o a través de porta-herramientas diversos (Figura 2).

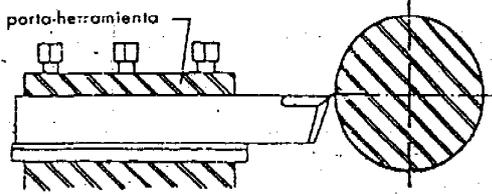


Figura 1

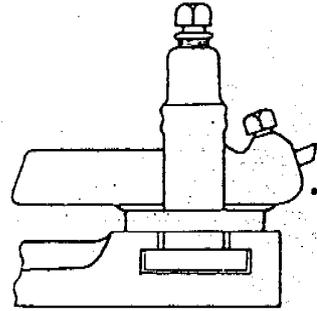


Figura 2

Las figuras 3, 4 y 5 presentan los tipos mas comunes de porta-herramientas de carro superior.

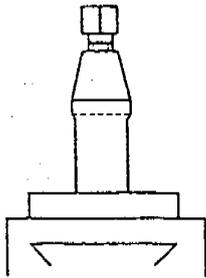


Figura 3

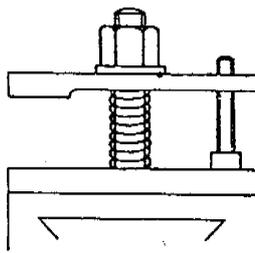


Figura 4

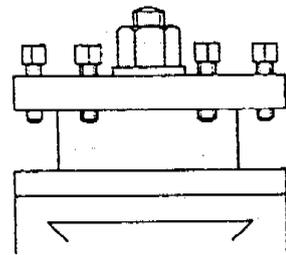


Figura 5

Para obtener la altura deseada de la herramienta, es usual el empleo de uno o más calces de acero como se indica en la figura 6. La punta de la herramienta debe quedar a la altura del vértice de la contrapunta. Los ángulos α y ϵ (Figura 7) deben ser conservados cuando se fijan las herramientas en los diferentes tipos de porta-herramientas.

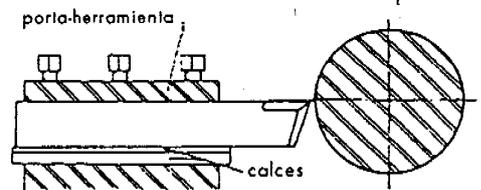


Figura 6

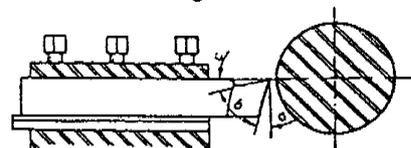


Figura 7

El valor del ángulo " A " (Figuras 8 y 9) formado por la arista de corte de la herramienta y la superficie de corte de la pieza es variable conforme la operación. En la operación de desbastar, por ejemplo, este ángulo varía de 30° hasta 90° (Figura 8), conforme la rigidez del material; cuanto más rígido el material, menor será el ángulo. Para refrentar, el ángulo varía de 0° hasta 5 ° (Figura 9).

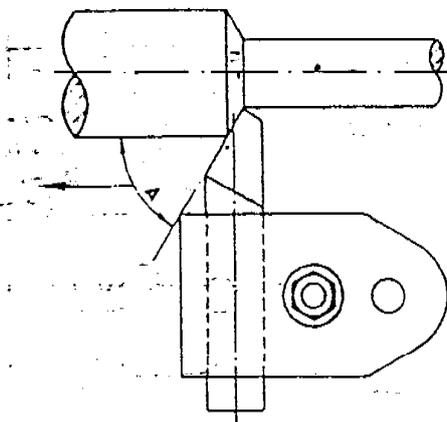


Figura 8

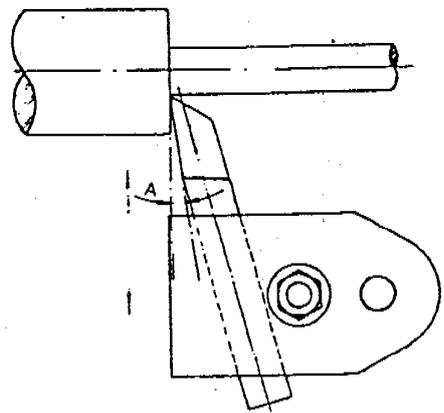


Figura 9

Para que una herramienta sea fijada rígidamente es necesario que sobresalga lo menos posible del porta-herramientas (Figuras 10 y 11).

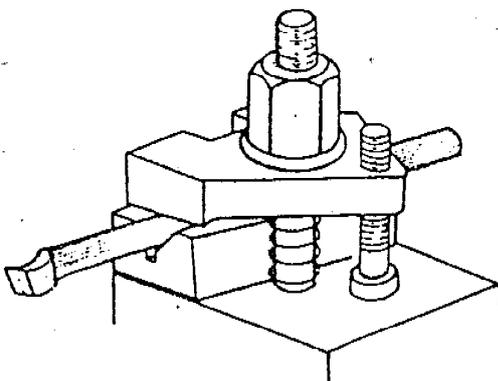


Figura 10

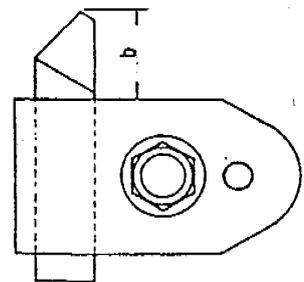


Figura 11

Es necesario aún observar si la placa de sujeción está nivelada (Figura 12) para que haya completo contacto entre su superficie inferior y la cara superior de la herramienta.

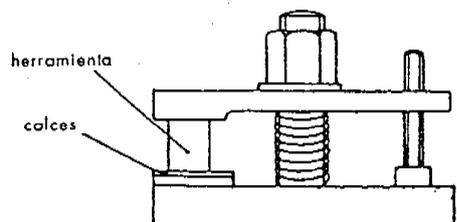


Figura 12

Son herramientas de acero rápido o carburo metálico, utilizadas en las operaciones de torneado para cortar con desprendimiento de virutas (Figura 1).

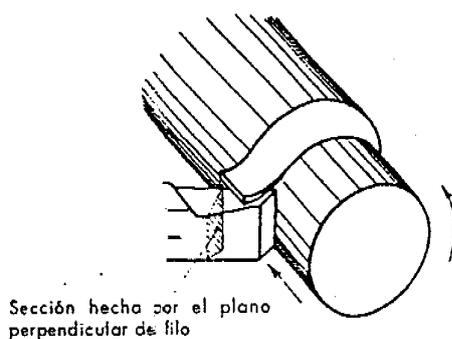
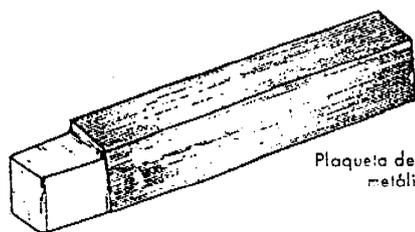


Figura 1

Estas herramientas se constituyen de un cuerpo de acero rápido con una de las extremidades afilada convenientemente (Figura 2), o de un cuerpo de acero al carbono preparado para recibir el elemento a ser afilado (Figura 3).



Plaqueta de carburo metálico

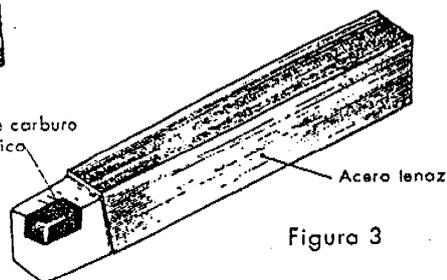


Figura 3

PERFILES Y APLICACIONES

Las herramientas para el torno se preparan de acuerdo al tipo de material y la operación a realizar; las más usadas son las siguientes :

- desbastar
- refrentar
- tornear interno
- roscar
- de forma
- ranurar y tronzar.

a. Herramienta de desbastar (Figuras 4 a 7).

Es utilizada para sacar la viruta más gruesa posible (mayor sección), teniendo en cuenta la resistencia de la herramienta y la potencia de la máquina.

Las figuras 4, 5, 6 y 7 muestran ejemplos de herramientas de acero rápido; la figura 8 muestra herramientas de carburo metálico.

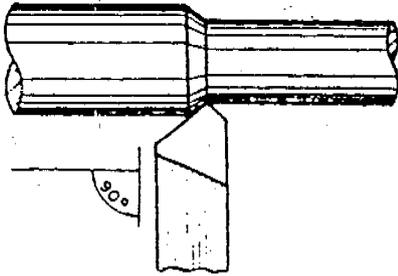


Figura 4
Herramienta recta de desbastar a la derecha

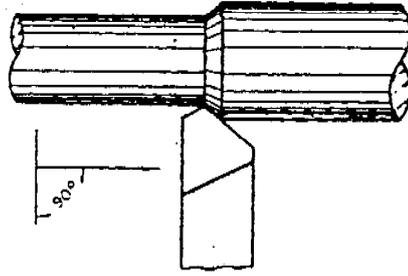


Figura 5
Herramienta recta de desbastar a la izquierda

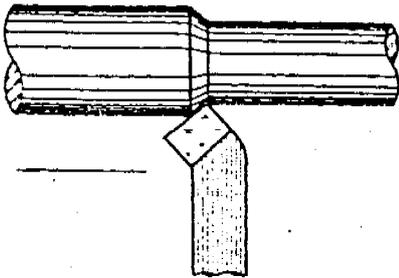


Figura 6
Herramienta curva de desbastar a la derecha

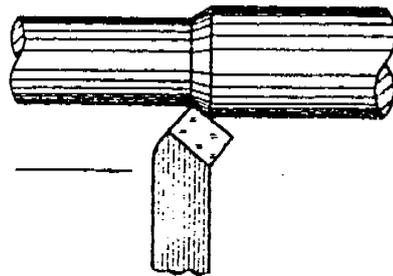


Figura 7
Herramienta curva de desbastar a la izquierda

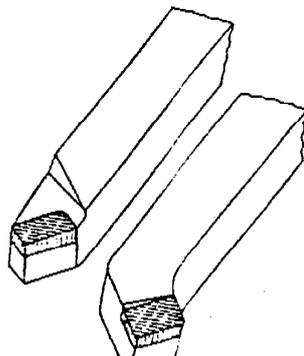


Figura 8
Herramienta de carburo metálico

b. Herramientas de refrentar

Pueden ser usadas tanto para desbaste como para acabado.
Las figuras 9, 10 y 13 muestran herramientas de refrentar desde el centro a la periferia; las figuras 11 y 12 son de refrentado en sentido inverso.

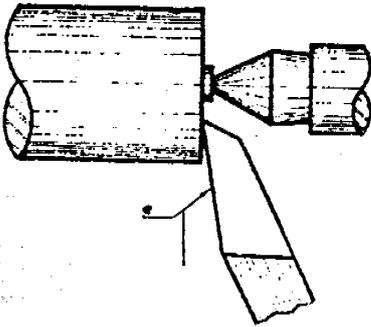


Figura 9
Herramienta recta de refrentar a la derecha

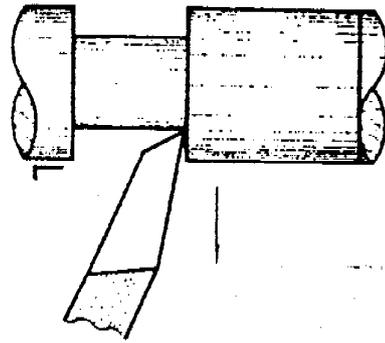


Figura 10
Herramienta de refrentar a la izquierda

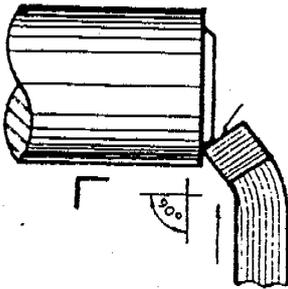


Figura 11
Herramienta curva de refrentar a la derecha

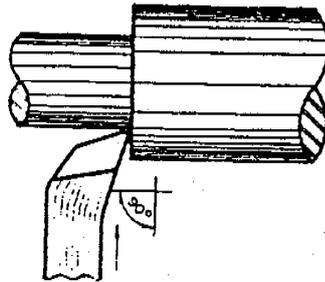


Figura 12
Herramienta curva de refrentar a la izquierda desde la periferia y con límite

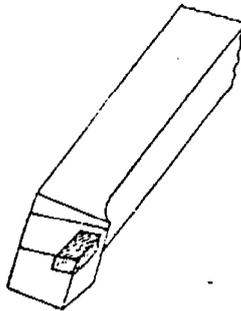


Figura 13
Herramienta de carburo metálico para refrentar del centro para la periferia.

c. Herramientas para torneado interior

Con estas herramientas se tornean, interiormente, tanto superficies cilíndricas como cónicas, refrentadas o perfiladas.

En el torneado, velocidad de corte, prácticamente es la longitud de viruta desprendida en un minuto (Figura 1).

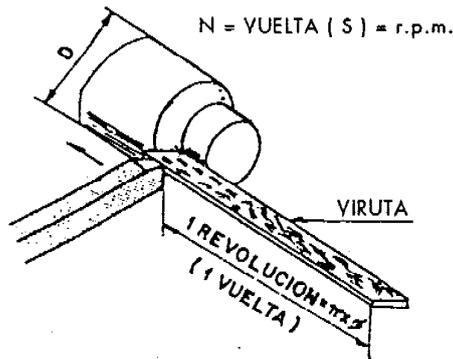


Figura 1

Al mecanizar con movimiento de corte circular resulta que no puede medirse el recorrido del corte, pero puede en cambio calcularse.

A cada revolución de la pieza que se trabaja, pasa su perímetro por el filo de la herramienta una vez.

La herramienta de corte, en una vuelta (Figura 2), arrancará una longitud de viruta igual a la longitud de la circunferencia, es decir :

- Longitud de viruta en una vuelta :
 $\pi \times d = 1 \text{ vuelta}$

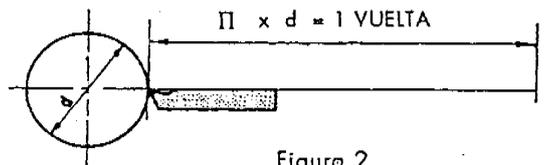


Figura 2

- Longitud de viruta en 6 vueltas :
 $\pi \times d = 6 \text{ vueltas (Figura 3)}$

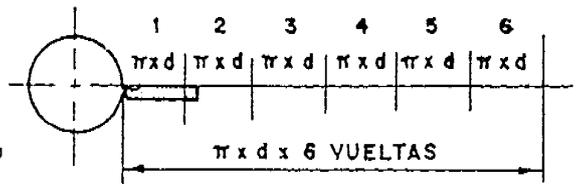


Figura 3

- En " N " vueltas, la longitud de viruta será : $\pi \times d \times N$ (vueltas)

La velocidad de corte se expresa en metros por minuto (m/min) y el valor correcto se consigue haciendo que el torno gire a las revoluciones (rpm) adecuadas .

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE CORTE

- El material a tornear.
- El diámetro del material que se trabaja.
- El material de la herramienta.
- La operación a ejecutarse.

Conocidos estos factores, existen tablas como los que siguen, que permiten determinar la velocidad de corte para cada caso y con ella encontrar por cálculo, o en otra tabla la velocidad de rotación (revoluciones por minuto) r.p.m.

TABLA DE CORTE (V_c) PARA EL TORNO
(en metros por minuto)

Materiales	Herramientas de acero rápido			Herramientas de carburo metálico	
	Desbastado	Acabado	Roscado y moleteado	Desbastado	Acabado
Acero 0,35 %C	25	30	10	200	300
Acero 0,45 % C	15	20	8	120	160
Acero extra duro	12	16	6	40	60
Hierro fundido Maleable	20	25	8	70	85
Hierro fundido Gris	15	20	8	65	95
Hierro fundido Duro	10	15	6	30	50
Bronce	30	40	10 - 25	300	380
Latón y Cobre	40	50	10 - 25	350	400
Aluminio	60	90	10 - 25	500	700
Fibra y Ebonita	25	40	10 - 25	120	150

TABLAS DE REVOLUCIONES POR MINUTO (R)

Diámetro del material en mm.												
V _c m/min	6	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
6	318	191	96	64	48	38	32	27	24	21	19	16
9	477	287	144	96	72	57	48	41	36	32	29	24
12	636	382	191	127	96	76	64	54	48	42	38	32
15	794	477	238	159	119	96	80	68	60	53	48	40
19	1108	605	303	202	152	121	101	86	76	67	60	50
21	1114	669	335	223	168	134	112	95	84	74	67	56
24	1272	764	382	255	191	152	128	109	96	85	76	64
28	1463	892	446	297	223	178	149	127	112	99	86	75
30	1588	954	477	318	238	190	159	136	119	106	95	80
36	1908	1146	573	382	286	230	191	164	143	127	115	96
40	2120	1272	636	424	318	254	212	182	159	141	127	106
45	2382	1431	716	477	358	286	239	205	179	159	143	120
50	2650	1590	795	530	398	318	265	227	199	177	159	133
54	2860	1720	860	573	430	344	287	245	215	191	172	144
60	3176	1908	954	636	477	382	318	272	239	212	191	159
65	3440	2070	1035	690	518	414	345	296	259	230	207	173
72	4600	2292	1146	764	573	458	382	327	287	255	229	191
85	4475	2710	1355	903	678	542	452	386	339	301	271	226
120	6352	3816	1908	1272	954	764	636	544	477	424	382	318
243	12 900	7750	3875	2583	1938	1550	1292	1105	969	861	775	646

Utilización de las tablas

Ejemplo :

Para desbastar acero de 0,45 % C, de 50 mm de diámetro, con herramienta de acero rápido, se procede del modo siguiente :

1. En la tabla de velocidades de corte, se localiza, en la columna relativa, el acero de 0,45 % C.
2. Siguiendo, en la columna de Desbastado, se denomina el valor que está en correspondencia con el acero de 0,45% C, es decir, 15 m/min.
3. Se pasa, entonces, a la Tabla de Revoluciones por Minuto, localizando, en la columna relativa a la velocidad de corte, el valor determinado antes, o sea, 15 m/min.
4. En el cruzamiento de las líneas correspondientes a la velocidad de corte (15 m/min) y al diámetro del material (50 mm); se puede obtener el número de revoluciones del eje principal del torno, es decir, 96 rpm.

OBSERVACIÓN

Si en la gama de revoluciones del torno, no hubiera el número de revoluciones obtenido en la tabla, se utilizará de la gama el inferior más próximo.

VELOCIDAD DE CORTE Y NÚMERO DE REVOLUCIONES POR MINUTO (CÁLCULO APLICADO)

TECNOLOGÍA - 4/9

La fórmula que determina la velocidad de corte, en el sistema métrico es la siguiente :

$$V_c = \frac{\pi \times d \times N}{1\ 000}$$

En donde :

- V_c = Velocidad de corte expresado en metros por minuto.
- π = Pi (es una constante que equivale a 3,1416).
- d = diámetro de la pieza en milímetros.
- N = número de revoluciones por minuto (rpm)
- 1 000 = es una constante que indica la cantidad de milímetros que tiene el metro lineal.

NOTA

Como el diámetro se da en milímetros hay que dividir entre mil (1 000) para obtener, la velocidad de corte en metros por minuto.

APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE VELOCIDAD DE CORTE

1. Calcular la velocidad de corte (V_c) para torneear una barra de acero dulce (acero con 0,35 % C) cuyo diámetro mide 50 mm, y gira 160 rpm. la cuchilla es de acero rápido.

Datos

- V_c = ?
- d = 50 mm
- N = 160 rpm

Solución

$$V_c = \frac{\pi \times d \times N}{1\ 000}$$

$$V_c = \frac{3,14 \times 50 \times 160}{1\ 000}$$

$$V_c = \frac{3,14 \times 8}{1}$$

$$V_c = \frac{25,12}{1}$$

$$V_c = 25,12$$

Respuesta

La velocidad de corte, a utilizar es de 25 m/ min.

VELOCIDAD DE CORTE Y NÚMERO DE REVOLUCIONES POR MINUTO (CÁLCULO APLICADO)

TECNOLOGÍA - 4/90

Determinación del número de revoluciones por minuto (N).

La aplicación práctica de la velocidad de corte (Vc) es la de poder determinar las revoluciones a que debe girar la pieza en trabajo; por ello conociendo el valor de la velocidad de corte del material a trabajar, fácilmente se calcula el número de r.p.m., empleando la siguiente fórmula :

$$N = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times d}$$

APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE NÚMERO DE REVOLUCIONES POR MINUTO

1. Calcular el número de revoluciones por minuto, para tornearse un eje de hierro fundido gris de 200 mm de diámetro. La velocidad de corte es de 10 m/min.

Datos

$$N = ?$$

$$d = 200 \text{ mm}$$

$$Vc = 10 \text{ m/min}$$

Solución

$$N = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times d}$$

$$N = \frac{10 \times 1000}{3,14 \times 200}$$

$$N = \frac{10.000}{628}$$

$$N = 15,92$$

$$N = 16 \text{ rpm}$$

Respuesta

El eje debe girar a 16 rpm.

- Evite poner en marcha una máquina cuyo funcionamiento desconozca.
- Antes de empezar el trabajo diario, lubrique la máquina y asegúrese que las palancas de accionamiento estén en posición correcta.
- Las guías de la bancada deben permanecer limpias y libres de toda clase de piezas y herramientas.
- Cuando note ruidos extraños, pare la máquina inmediatamente.
- Después del trabajo diario, la máquina debe quedar limpia. No es conveniente emplear aire a presión, porque las virutas y el polvo se presan en las guías.

ORDEN DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Las herramientas deben colocarse en orden, encima de un tablero. Además, deben estar cerca del tornero, para facilitar y dar rapidez al desarrollo de un trabajo (Figura 1).

CUIDADO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos de medición deben colocarse sobre una franela, encima del armario de herramientas. Después de uso, lubríquelos, para protegerlos de la oxidación y la corrosión (Figura 2)

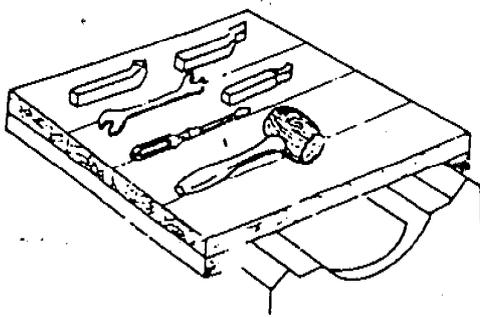


Figura 1

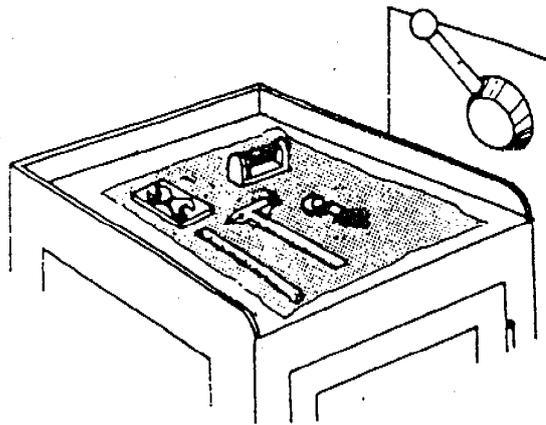


Figura 2

UNIDAD IV

Evaluación: SUJECION DEN EL TORNEADO

1. Señale las condiciones que se debe tomar en cuenta al montar las herramientas de corte (cuchillas) en el portaherramientas.
2. ¿ Para qué se utilizan los "calces" ?
3. ¿ Por qué la herramienta al ser fijada debe sobresalir lo menor posible del portaherrameinta.
4. Escriba la fórmujla velocidad de corte.
5. Calcule:
 - a) $V_c = ?$
 $d = 75$
 $N = 120 \text{ r.p.m}$
 - b) $N = ?$
 $d = 120 \text{ m.m.}$
 $V_c = 15 \text{ m/min}$
6. Utilice las tablas de V_c y r.p.m y ejercite en lo siguiente:
 - 6.1 Desbastar acero de 0,45% de C, 90 m.m. de diámetro, con herramienta de acero rápido.
 $n = ?$
 - 6.2 Desbastar fierro fundido gris de 30 m.m. de diámetro con herrameinta de carbono metálico.
 $n = ?$
 - 6.3 Moletear latón, de 50 m.m. de diámetro.
 $N = ?$
7. Indique normas de seguridad en la fijación de la cuchilla de corte y en el funcionamiento del torno.



AGENCIA SUJIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

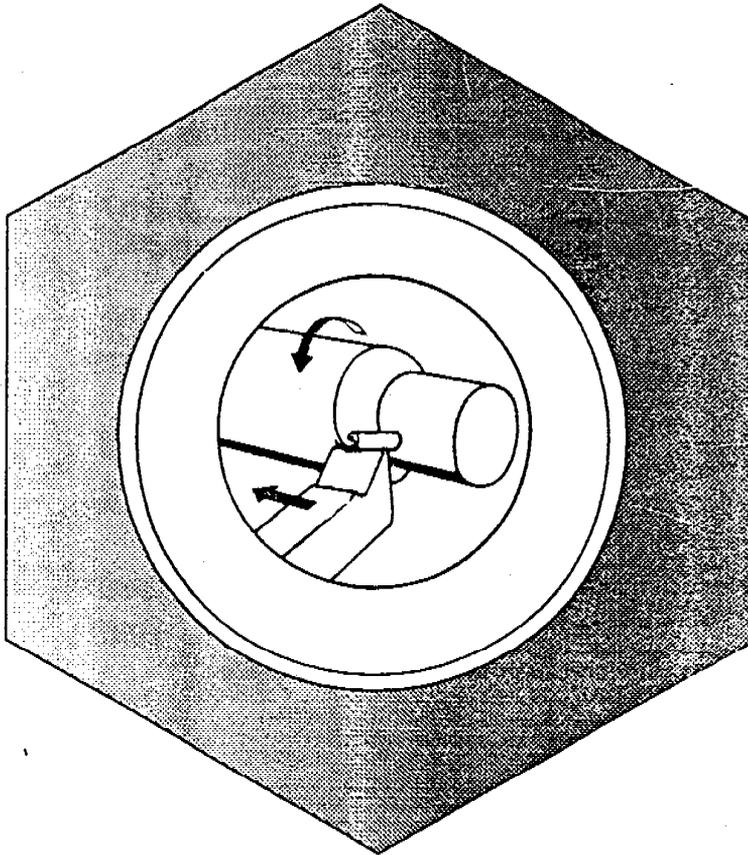
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



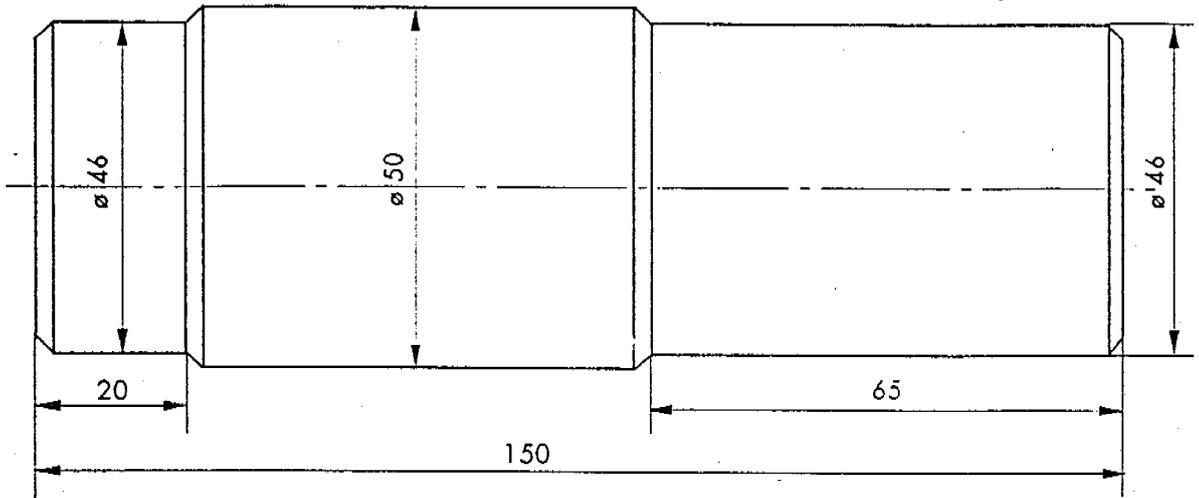
TOPNEADO DE EJES SIN CENTRO



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

05

N 8 / Tolerancia General
± 0,1 mm



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Verifique medidas de material en bruto	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuchilla de desbastar y refrentar ◦ Accesorios y herramientas del torno ◦ Regla graduada ◦ Calibrador Vernier en mm ◦ Brocha de 3' ◦ Aceltera ◦ Gancho para vueltas.
02	Sujete pieza en plato universal	
03	Monte y centre la cuchilla con referencia al eje del torno	
04	Marque la longitud con la punta de la cuchilla	
05	Cilindre a la medida indicada	
06	Refrente y mida longitud	
07	Voltee la pieza, centre cilindro y refrente a medida.	

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
01	01	EJE CILÍNDRICO	21/1 x 160m	St 37	
EJE ESCALONADO SIN CENTROS				HT: 01 T	REF.
 MECÁNICO DE TORNO				TIEMPO:	HOJA: 1 / 1
				ESCALA: 1:1	1998

Es una operación que consiste en dar forma cilíndrica a un material en rotación, por la acción de una herramienta de corte (Figura 1).

Es una de las operaciones más ejecutadas en el torno, con el fin de obtener formas cilíndricas definitivas (ejes y bujes) o también preparar el material para otras operaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso- *Sujete el material.*

OBSERVACIONES

1. Deje fuera de las mordazas del plato una longitud de material mayor que la parte a cilindrar (Figura 2) pero menor que 3 diámetros.
2. El material debe estar centrado; caso contrario, cambie su posición haciéndolo girar un poco sobre sí mismo, hasta lograrlo.

PRECAUCIÓN

Asegúrese que el material esté bien sujeto por las mordazas.

2° Paso- *Sujete la herramienta.*

- a. Deje la punta de la herramienta para fuera lo suficiente para que el porta-herramientas no toque en la mordaza (Figura 3).
- b. Sujete el porta-herramientas de modo que tenga el máximo de apoyo posible sobre el carro (Figura 4).

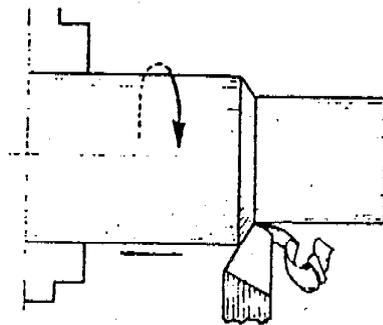


Figura 1

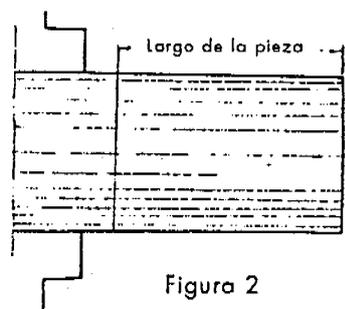


Figura 2

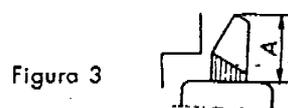


Figura 3

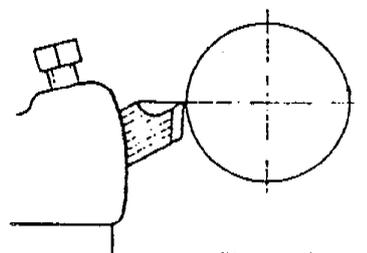


Figura 4

OBSERVACIÓN

La punta de la herramienta debe ubicarse a la altura del centro del torno.

Para eso, se usa la contrapunta como referencia (Figura 5).

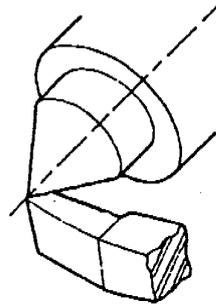


Figura 5

3° Paso- *Regule el torno en la rotación adecuada.*

4° Paso- *Marque la longitud a tornear sobre el material.*

a. Desplace la herramienta hasta la longitud deseada, midiendo con regla graduada (Figura 6) o calibrador vernier (Figura 7).

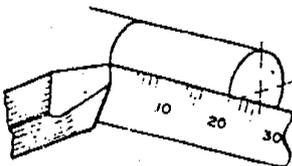


Figura 6

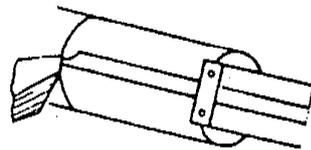


Figura 7

b. Ponga el torno en marcha y haga la marca de referencia (Figura 8), con la punta de la herramienta.

5° Paso- *Determine la profundidad de corte.*

a. Ponga en marcha el torno y aproxime la herramienta hasta ponerlo en contacto con el material (Figura 9).

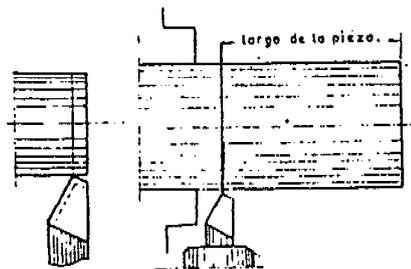


Figura 9

Figura 8

b. Traslade la herramienta hacia la derecha, para que quede fuera del material.

c. Ubique el cero del anillo graduado frente a la línea de referencia (Figura 10) y haga penetrar la herramienta una determinada profundidad (Figura 11).

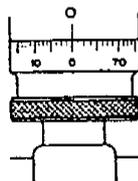


Figura 10



Figura 11

6° Paso- *Tornée hasta el diámetro deseado.*

- a. Con avance manual, haga un rebaje de aproximadamente 3 mm (Figura 12).
- b. Aleje la herramienta de la pieza.
- c. Apague la máquina.

PRECAUCIÓN

Deje el torno parar por sí mismo.

- d. Verifique con el calibrador vernier, el diámetro obtenido en el rebaje (Figura 13).
- e. Tornée, completando la pasada hasta la marca que determina el largo.

OBSERVACIÓN

Usar refrigerante, ~~cuando~~ sea necesario.

- f. Repita la indicación (e), tantas veces como sea necesario para obtener el diámetro deseado.

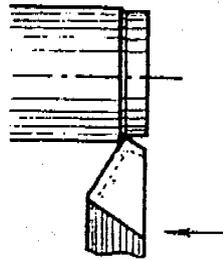


Figura 12

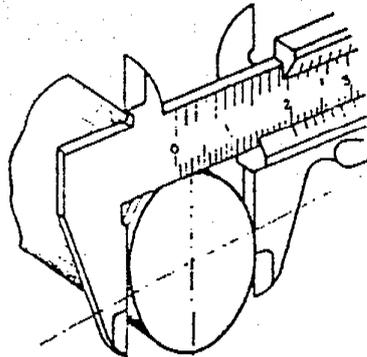


Figura 13

Refrentar es hacer en el material una superficie plana perpendicular al eje del torno, mediante la acción de una herramienta de corte que se desplaza por medio del carro transversal (Figura 1).

Esta operación es realizada en la mayoría de las piezas que se ejecutan en el torno, tales como : ejes, tornillos, tuercas e bujes.

El refrentado sirve para obtener una cara de referencia (Figura 2) o como paso previo al agujereado.

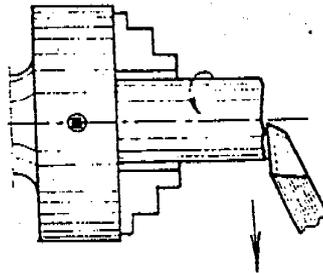


Figura 1

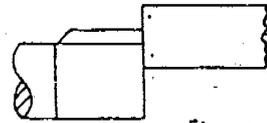


Figura 2

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso- Sujete el material en el plato universal.

OBSERVACIONES

1. Se debe dejar fuera del plato una longitud L menor o igual a 3 diámetros del material (Figura 3).
2. El material deberá estar centrado; caso contrario, cambie su posición, haciéndolo girar un poco sobre si mismo, hasta lograrlo.

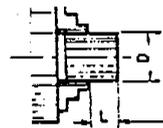


Figura 3

2º Paso- Sujete la herramienta.

- a. Coloque la herramienta en el porta-herramientas.

OBSERVACIÓN

La distancia A de la herramienta deberá ser la menor posible (Figura 4).

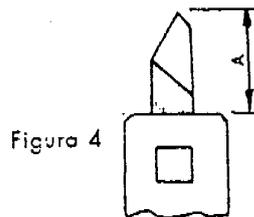


Figura 4

- b. Sujete el porta-herramientas de modo que tenga el máximo de apoyo posible sobre el carro (Figura 5).

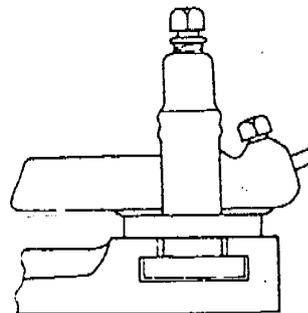


Figura 5

OBSERVACIONES

1. La punta de la herramienta debe ubicarse a la altura del centro del torno. Para eso, se usa la contrapunta como referencia.
2. La arista de corte de la herramienta debe quedar en ángulo con la cara del material (Figura 6).

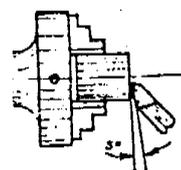


Figura 6

3° Paso- Aproxime la herramienta a la pieza desplazando el carro principal y fijelo.

4° Paso- Ponga en movimiento el torno.

OBSERVACIÓN

Consultar tabla de rotaciones.

5° Paso- Refrente.

- Haga la herramienta tocar en el punto más sobresaliente de la cara del material (Figura 7) y tome referencia en el anillo graduado del carro porta-herramientas.
- Desplace la herramienta hasta el centro del material.
- Haga penetrar la herramienta hasta el centro del material.
- Desplace la herramienta lentamente hacia la periferia del material (Figura 1).

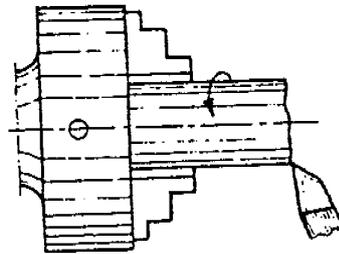


Figura 7

OBSERVACIÓN

En caso de ser necesario retirar mucho material en la cara, el refrentado se realiza desde la periferia hacia el centro de la pieza, con la herramienta indicada en la figura 8.

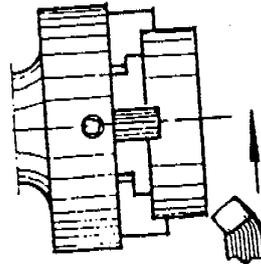


Figura 8

- Repita las indicaciones b, c y d hasta completar el refrentado.

VOCABULARIO TÉCNICO

BUJE

cojinete de fricción, bocina.

PLATO AUTOCENTRANTE

plato universal, plato de tres mordazas.

Los anillos graduados son elementos de forma circular con divisiones con distancias iguales, que las máquinas de herramientas posee. Son construidos con graduaciones de acuerdo con los pasos de los tornillos donde se sitúan. Estos tornillos comandan un movimiento de los carros (Figura 1) o las mesas de las máquinas (Figura 2).

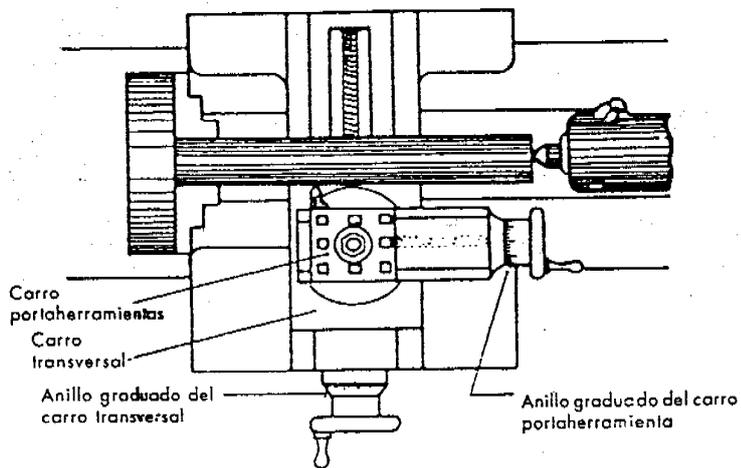


Figura 1 - Anillos graduados del torno

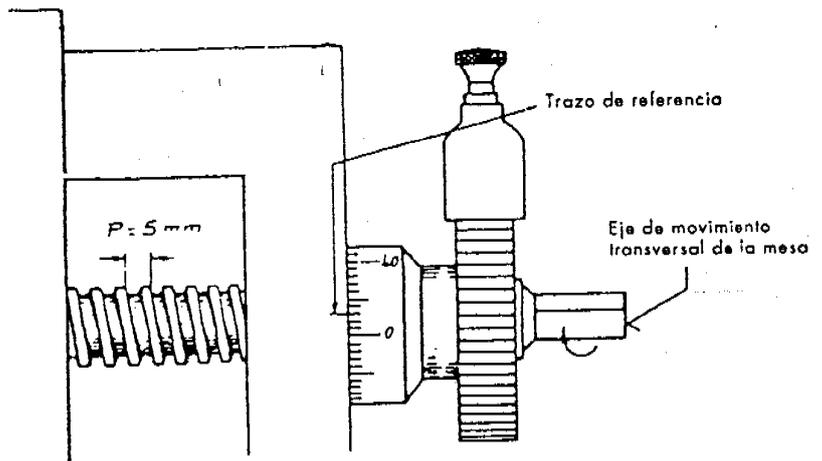


Figura 2 - Anillo graduado de limadora plana

APLICACIÓN

Los anillos graduados permiten relacionar el número de divisiones con la penetración (P_n) necesaria para efectuar un corte (Figuras 3, 4 y 5).

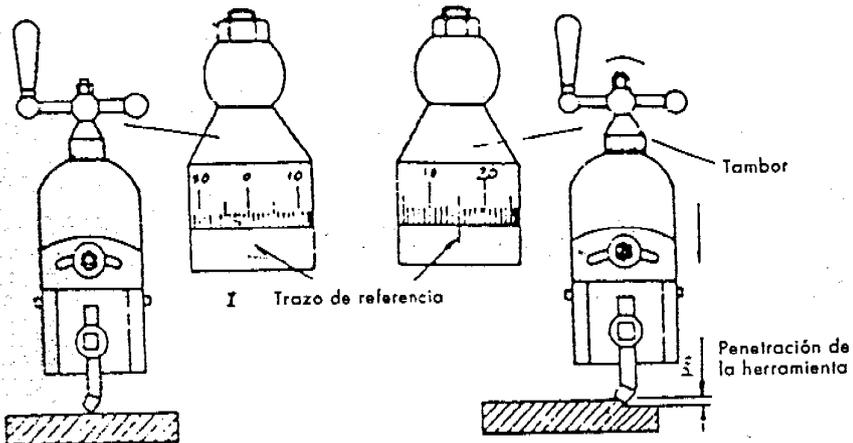


Figura 3

E = espesor del material antes de rebajar
 e = espesor de la pieza después de rebajar

D = diámetro de la pieza del desbaste
 d = diámetro de la pieza después del desbaste

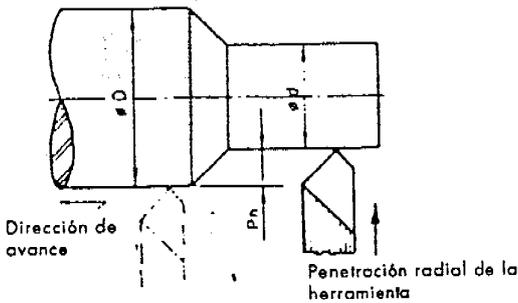


Figura 5

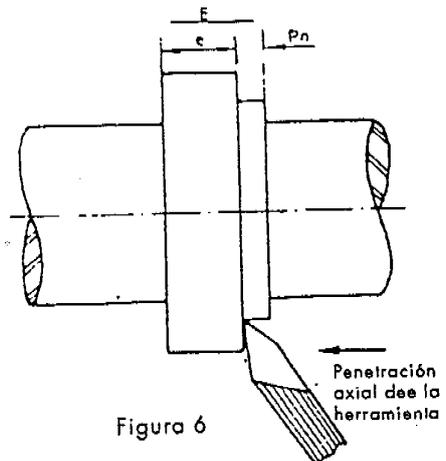


Figura 6

El anillo graduado permite desplazar la herramienta a una determinada distancia con exactitud (Figuras 6 y 7)

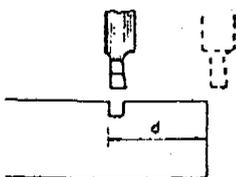


Figura 6

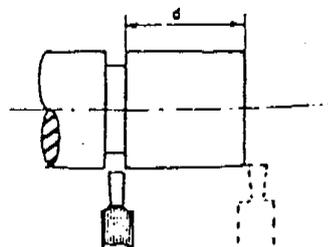


Figura 7

DATOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO

El operador tiene que calcular cuántas divisiones debe avanzar con el anillo graduado para penetrar la herramienta y desbastar el material a la medida requerida, para eso debe conocer :

- La penetración de la herramienta
- El paso del tornillo (en milímetro o pulgada)
- El número de divisiones del anillo graduado

CÁLCULO CON EL ANILLO GRADUADO

1ª Etapa : Determine la penetración con la herramienta.

Penetración axial de la herramienta (Figura 8).

$$P_n = E - e$$

- P_n = penetración de la herramienta
- E = espesor inicial del material
- e = espesor final del material

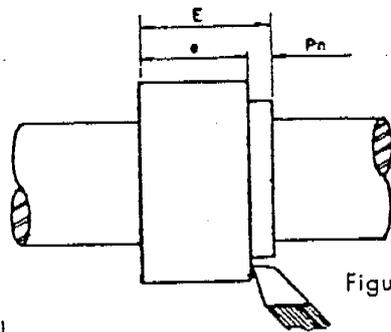


Figura 8

Penetración radial de la herramienta (Figura 9).

$$P_{n_1} = \frac{D - d}{2}$$

- P_{n_1} = penetración radial de la herramienta
- D = diámetro inicial del material
- d = diámetro final del material

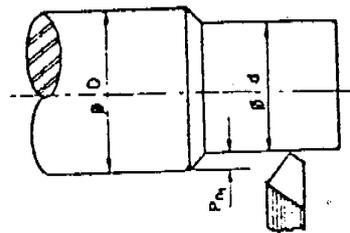


Figura 9

2ª Etapa : Determine el avance de la herramienta

Avance por división de anillo (A)

$$(A) = \frac{\text{Paso del tornillo (P)}}{\text{Nº de divisiones del anillo (N)}} \quad A = \frac{P}{N}$$

3ª Etapa : Determine , finalmente el número de divisiones a avanzar en el anillo graduado. El cálculo se realiza así :

Nº de divisiones de avance (X)

$$(X) = \frac{\text{Penetración (} P_n \text{)}}{\text{Avance por división (A)}} \quad X = \frac{P_n}{A}$$

OBSERVACIÓN

En todos los casos de cálculo el tornillo de comando es de una entrada.

EJEMPLOS :

1. Calcule el número de divisiones a avanzar en un anillo graduado de 200 divisiones, para desbastar una barra de 20 a 18mm de \varnothing . El paso del tornillo de comendo es de 4mm.

Cálculo

a) *Penetración radial :*

$$P_{n_1} = \frac{D - d}{2} \quad \therefore \quad P_{n_1} = \frac{20 - 18}{2} \quad \therefore \quad P_{n_1} = 1\text{mm}$$

b) *Avance por división :*

$$A = \frac{P}{N} \quad \therefore \quad A = \frac{4\text{mm}}{200} \quad \therefore \quad A = 0,02\text{mm}$$

c) *Número de divisiones por avanzar :*

$$X = \frac{P_n}{A} \quad \therefore \quad X = \frac{1}{0,02} \quad \therefore \quad X = 50 \text{ divisiones}$$

2. Calcule cuantas divisiones se debe avanzar en un anillo graduado de 100 divisiones para desbastar un material de 60mm de diámetro y dejarlo con 45mm. El paso del tornillo es de 5mm.

Cálculo

a) *Penetración radial :*

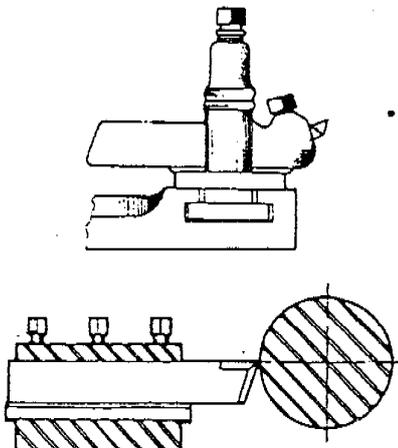
$$P_{n_1} = \frac{D - d}{2} \quad \therefore \quad P_{n_1} = \frac{60 - 45}{2} \quad \therefore \quad P_{n_1} = 7,5\text{mm}$$

b) *Avance por división del anillo :*

$$A = \frac{P}{N} = \frac{5}{100} = 0,05\text{mm}$$

c) *Número de divisiones por avanzar :*

$$X = \frac{P_n}{A} \quad \therefore \quad X = \frac{7,5\text{mm}}{0,05\text{mm}} \quad \therefore \quad X = 150 \text{ (una vuelta y media del anillo)}$$

PROCEDIMIENTOS	PRECAUCIONES
<p>Observe los cuidados referente a los topes.</p> <p>Las herramientas (cuchillas) deben estar adecuadamente fijados, sujetas.</p> <p>Verifique de igual manera que los materiales a tornearse estén sujetos y montados adecuadamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Regule y fije los topes de movimiento automático, sobre todo en los casos que se trabaje con avance rápido, la no precaución en estos casos produce los accidentes (rotura de herramienta, material y daño a la misma máquina). Sujete la herramienta con la seguridad que no se suelte. <div style="text-align: center;">  <p><i>Formas de fijación y montaje de las herramientas (cuchillas).</i></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Monte adecuadamente la pieza a ser torneada, utilice correctamente los accesorios de fijación, asegúrese que no se soltará durante el proceso de ejecución (trabajo).

UNIDAD V

Evaluación: TORNEADO DE EJES

1. Señale la importancia que tiene el cilindrado al trabajar en el torno.
2. Señale la importancia que tiene el refrentado al trabajar en el torno.
3. ¿ Cuántas divisiones tiene el anillo graduado del carro transversal, y el carro portaherramientas ?
4. ¿ Por qué es importante contar con anillos graduados en las máquinas herramientas ?
5. ¿ Qué significa avance radial y axial ?
6. ¿ En qué casos se procede con avance radial en el torno ?
7. ¿ En qué casos se procede con avance axial en el torno ?
8. Investigue en qué máquinas herramientas sólo se utiliza el avance axial.
9. Calcule el número de divisiones a avanzar en un anillo graduado de 200 divisiones para refrentar en el torno un espesor de 40 m.m. a 37,5 m.m. El paso del tornido de comando es de 5 m.m.
10. Calcule el número de divisiones a avanzar en un anillo graduado de 100 divisiones para desbastar un material de 80 m.m. de diámetro y dejarlo a 65 m.m. El paso del tornillo es de 6 m.m.
11. Indique las normas de seguridad en el torneado.

Alumno Nº matrícula

Tarea : Eje escalonado sin centro

HT 01-T

Hoja
1 / 1

Acabado

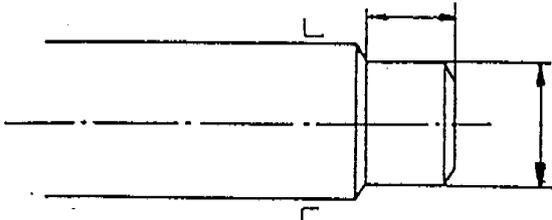


Nº de orden

ORDEN DE EJECUCIÓN

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

1



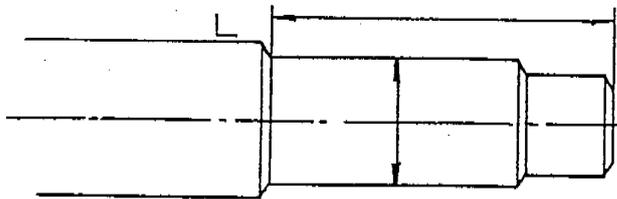
Sujetar la pieza, torneer a las medidas y hacer bisel.
Precauciones : _____

Herramientas de desbastar

rpm para torneer =

Tornear con avance manual lento

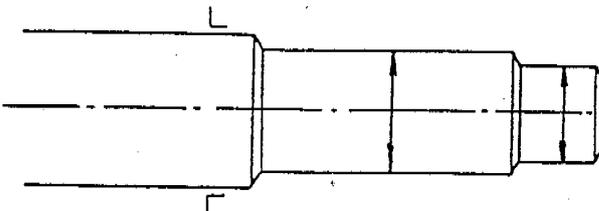
2



Sacar la pieza más del plato y desbastar la parte central.

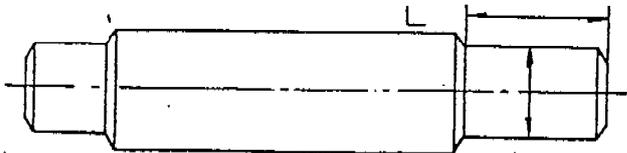
Colocar la herramienta a la altura de centro de la pieza

3



Desbastar los dos diámetros a medida.

4



Voltear la pieza y terminar el otro extremo.
Precauciones : _____

Cantidad

Denominaciones

Pieza

Material y dimensiones



AGENCIA SUJZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

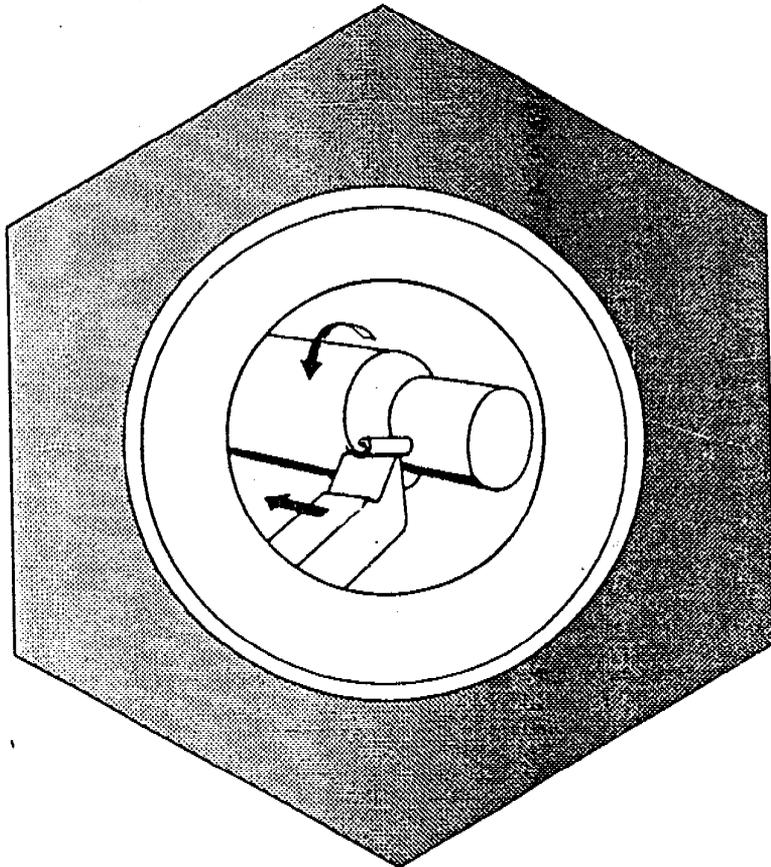
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



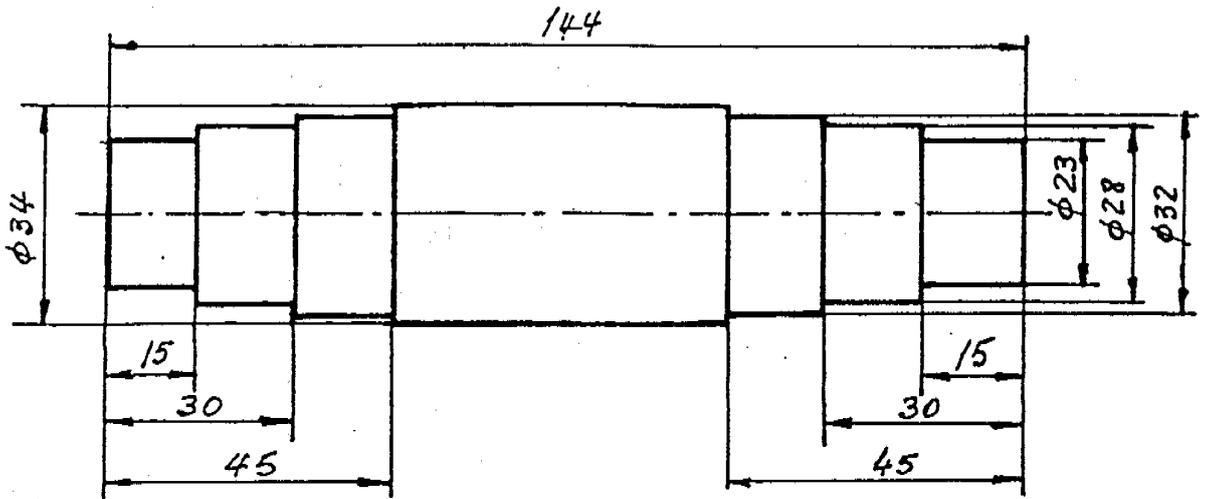
TORNEADO DE EJES ENTRE CENTROS



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

06

N7/
Tolerancia general
±0,1mm



NOTA : Material proveniente de la Tarea Nº 01

Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Sujete la pieza en plato universal	◦ Cuchilla de refrentar
02	Monte el portabroca en el cabezal móvil y sujete la broca de centrar de \varnothing 3mm	◦ Cuchilla de cilindrar
03	Haga un agujero de centro en la segunda cara	◦ Portabrocas y llave
04	Sujete la pieza entre puntas	◦ Broca de centrar de \varnothing 3mm
05	Sujete la cuchilla de cilindrar	◦ Accesorios y herramientas del torno
06	Tornée cilíndrico desbastando en un extremo, dando las medidas siguientes : \varnothing 34,5 x 90 mm \varnothing 32,5 x 40 mm \varnothing 28,5 x 25 mm \varnothing 23,5 x 10 mm	◦ Regla graduada
07	Voltée la pieza y repita el paso 6, en el otro extremo	◦ Calibrador vernier en mm
08	Sujete la cuchilla de refrentar y acabe los tres escalones, dando sus medidas	◦ Aceitera
09	Voltée la pieza y acabe los tres escalones del otro extremo	◦ Brocha.
10	Verifique las medidas con el calibrador vernier.	

01	01	Eje escalonado	Reutilizar en la HT 03
PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN - NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL - OBSERVACIONES
CAPLAB		EJE ESCALONADO CON CENTRO	HT: 02 T REF.
		MECÁNICO DE TORNO	TIEMPO: HOJA: 1/1
			ESCALA: 1:1 1998

Para taladrar agujero de centro es abrir un orificio de forma y dimensiones determinadas, con una herramienta denominada broca de centrar (Figura 1).

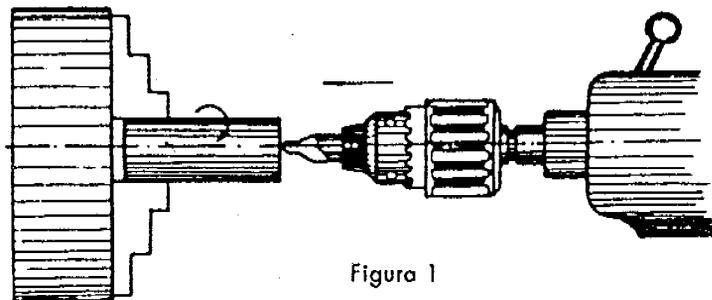


Figura 1

Esta operación se realiza generalmente en materiales que necesitan ser trabajados entre puntas (Figura 2) o en el plato de arrastre y punta (Figura 3). A veces se realiza agujeros de centro como paso previo para agujerear con broca comunes.

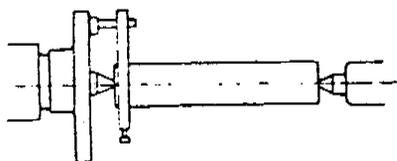


Figura 2

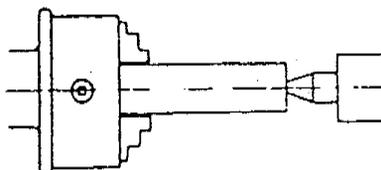


Figura 3

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso- *Centre y sujete el material.*

2° Paso- *Refrente.*

3° Paso- *Montar la broca.*

- a. Coloque el mandril portabrocas en el cabezal móvil (Figura 4).

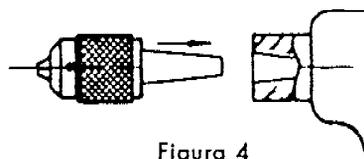


Figura 4

OBSERVACIÓN

Los conos deben estar limpios.

- b. Sujete la broca de centrar en el portabroca.

OBSERVACIÓN

La broca debe ser seleccionada con tablas de acuerdo con el diámetro del material.

- c. Aproxime la broca al material desplazando el cabezal móvil (Figura 5).

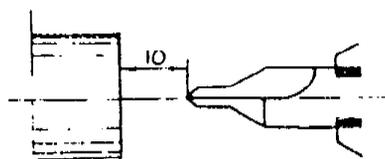


Figura 5

- d. Fije el cabezal móvil.

4° Paso- Ponga en funcionamiento el torno.

OBSERVACIÓN

La velocidad de corte se selecciona en tablas.

5° Paso- Taladre el agujero de centro.

- a. Accione con movimiento lento y uniforme, el volante del cabezal móvil, haciendo penetrar parte de la broca.

OBSERVACIONES

1. La broca debe estar alineada con el eje al material. Caso contrario, corrija el alineamiento por medio de tornillos de regulación del cabezal móvil (Figura 6).

2. Usar fluido de corte.

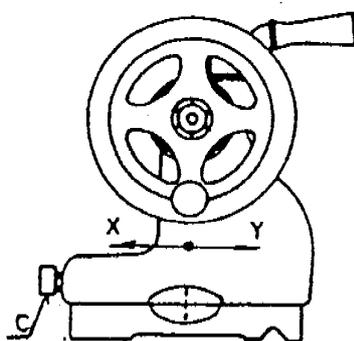


Figura 6

- b. Saque la broca para permitir la salida de viruta y para limpiarla.

OBSERVACIÓN

La limpieza de broca se realiza con brocha.

- c. Repita los subpasos a y b hasta obtener la medida D (Figura 7).

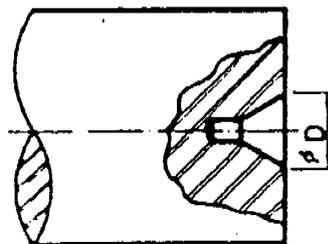


Figura 7

Es una operación que consiste en tornearse el material estando uno de sus extremos sujeto en el plato universal y el otro apoyado en la contrapunta (Figura 1).

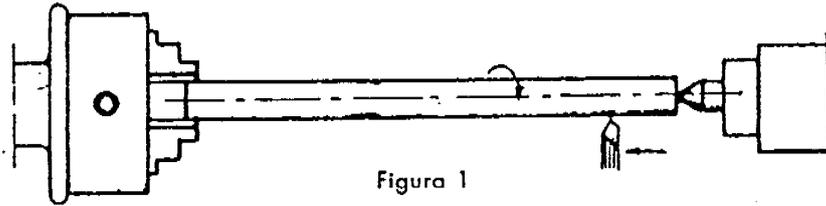


Figura 1

Se realiza cuando el material a tornear es largo, pues éste, solamente sujeto en el plato universal, flexionaría bajo la acción de la herramienta (Figura 2).

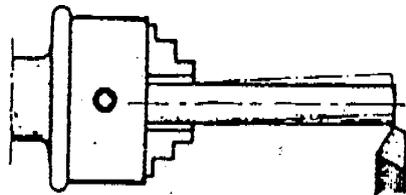


Figura 2

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso- Haga el agujero de centro en un extremo del material.

2º Paso- Coloque la punta en el cabezal móvil.

OBSERVACIÓN

Los conos deben estar limpios.

3º Paso- Monte el material.

- a. Apriete suavemente el material en el plato universal.
- b. Aproxíme la contrapunta desplazando el cabezal móvil y fíjelo.

OBSERVACIONES

- 1. Verificar el alineamiento de la contrapunta por la referencia A (Figura 3) y corregir, si es necesario.

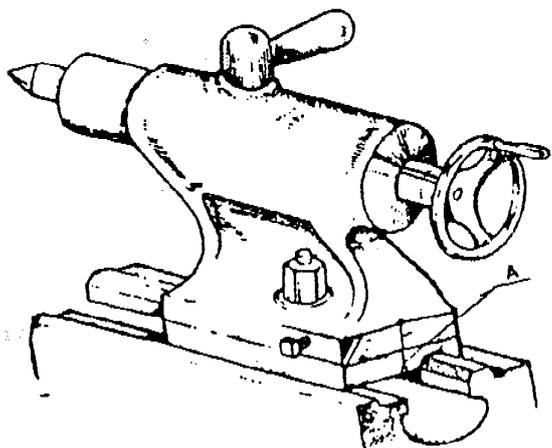


Figura 3

2. El eje del cabezal móvil debe quedar dos veces su diámetro fuera del cabezal, como máximo (Figura 4).

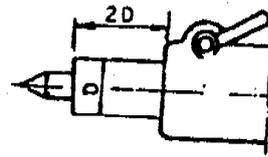


Figura 4

- c. Introduzca la punta en el agujero de centro, girando el volante del cabezal móvil.

OBSERVACIÓN

Lubricar el agujero de centro.

- d. Verifique el centrado del material y apriételo definitivamente en el plato universal.
e. Ajuste la contrapunta y fije el eje del cabezal móvil con la manija.

4° Paso- Monte la herramienta.

5° Paso- Verifique el paralelismo.

- a. Ponga el torno en movimiento.

OBSERVACIÓN

Determinar la rotación en la tabla.

- b. Haga un rebaje en el extremo del material (Figura 5) y tome referencia de la profundidad de corte en el anillo graduado.

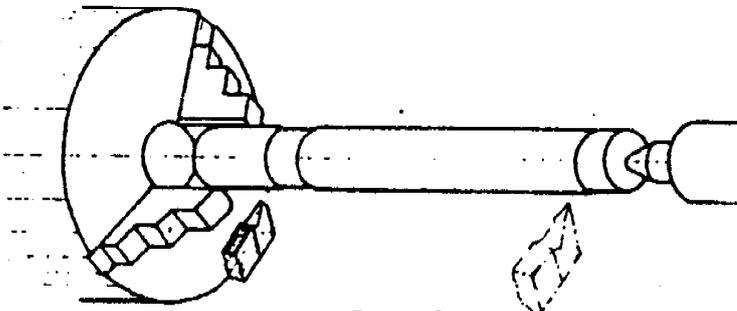


Figura 5

- c. Retire la herramienta y trasládela para realizar el otro rebaje con la misma profundidad del corte anterior, próximo al plato.
d. Retire la herramienta y mida los diámetros de los rebajes con el calibrador vernier.

OBSERVACIÓN

- Si el diámetro del rebaje próximo a la contrapunta es mayor, se desplaza el cabezal móvil en el sentido **X** (Figura 6); si es menor, en el sentido **Y**.

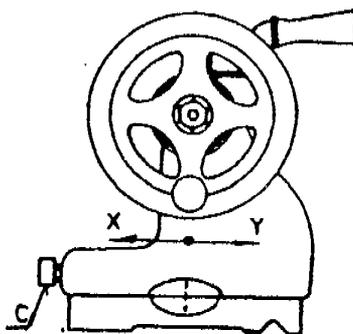


Figura 6

6° Paso- *Tornée a la medida.*

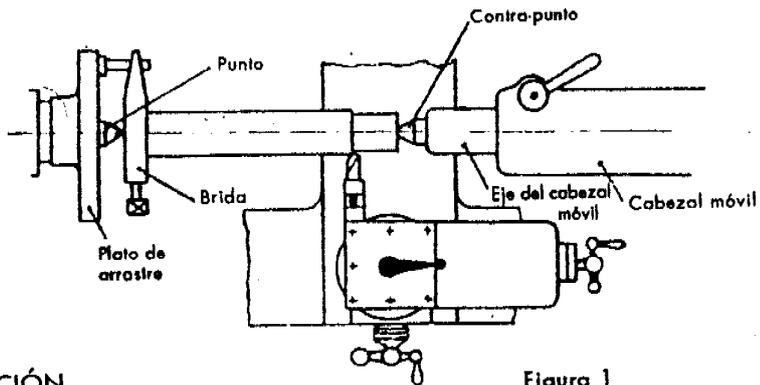
OBSERVACIONES

1. La pieza solamente debe ser retirada del plato después de terminada, para evitar nuevo centrado.
2. Verificar frecuentemente el ajuste de la contrapunta y su lubricación.

VOCABULARIO TÉCNICO

EJE DEL CABEZAL MÓVIL = husillo del cabezal móvil - husillo de la contrapunta

Es una operación que se realiza en materiales montados entre los dos puntos del torno y que giran arrastrados por una brida.
Se ejecuta en piezas que deben conservar sus centros para un fácil centrado posterior (Figura 1).



PROCESO DE EJECUCIÓN

Figura 1

1° Paso- Haga un agujero de centro en los extremos.

2° Paso- Prepare el torno

- a. Monte el plato de arrastre.

OBSERVACIÓN

Limpie las roscas y los conos.

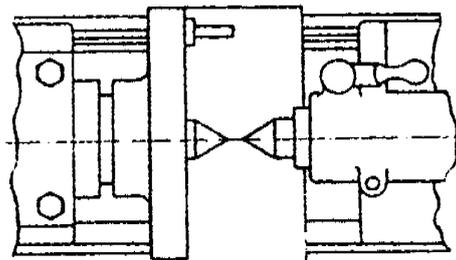


Figura 2

- b. Monte los puntos.

OBSERVACIÓN

Verificar el centrado y el alineamiento de los puntos; corrija, si es necesario (Figura 2).

3° Paso- Monte el material y la brida.

- a. Desplace el cabezal móvil y fijelo a la posición adecuada (Figura 3).

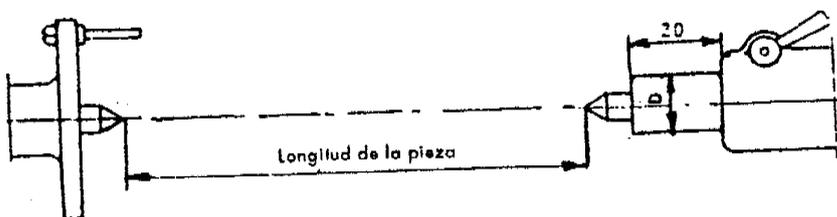


Figura 3

- b. Coloque la brida sin fijarla.
- c. Ajuste el material entre los puntos y fije el eje del cabezal móvil.

OBSERVACIONES

- 1. Lubricar los centros.
- 2. La pieza debe girar libremente sin juego entre los puntos.

- c. Posicione y fije la brida (Figura 4).

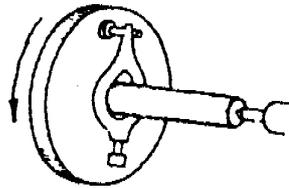


Figura 4

OBSERVACIÓN

En caso de superficies ya terminadas, usar protección.

PRECAUCIÓN

Verificar que el plato y la brida estén bien sujetos y que no peguen en el carro porta-herramienta.

4º Paso- Monte la herramienta y cilindre.

OBSERVACIÓN

Verificar el paralelismo con calibrador vernier o con el micrómetro y corregir si es necesario.

PRECAUCIÓN

Verificar frecuentemente el ajuste de las puntas y lubricar ya que durante el torneado el material se calienta y se dilata, razón por la cual la presión de los puntos debe regularse desplazando la contrapunta.

Es la parte del torno desplazable sobre la bancada (Figura 1) y opuesta al cabezal fijo. La contrapunta está situada a la misma altura de la punta del eje del husillo y ambas determinan el eje de rotación de la superficie torneada.

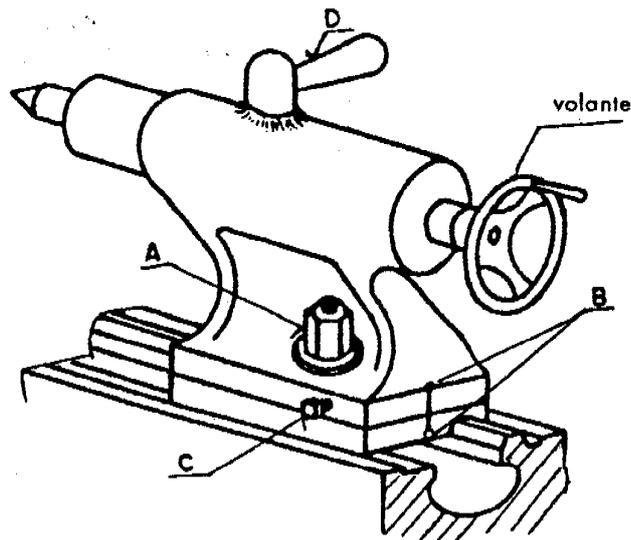


Figura 1

Cumple las siguientes funciones :

- Servir de soporte de la contrapunta, destinado a apoyar uno de los extremos de la pieza a ser torneada.
- Fijar el porta - brocas de espiga cónica para agujerear con broca en el torno.
- Servir de soporte directo de herramientas de corte, de espiga cónica, como son : brocas, escariadores y machos.
- Desplazar lateralmente la contrapunta para torner piezas de pequeña conicidad.

Son accesorios del torno que sirven para transmitir el movimiento de rotación del husillo a las piezas a ser torneadas entre puntas (Figura 1).

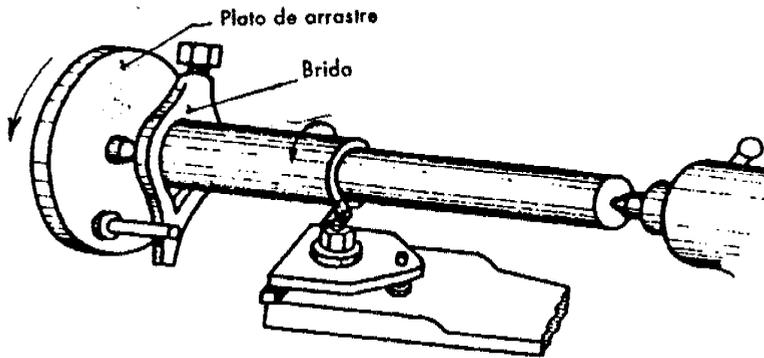


Figura 1

CONSTITUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

El plato tiene forma de disco, hecho de hierro fundido gris, con una rosca interior para su fijación en el husillo del torno. La brida de arrastre es de acero y se fija en la pieza a ser torneada.

TIPOS

1. Plato con ranuras (Figura 2), para ser usada brida de espiga curva (Figura 3).

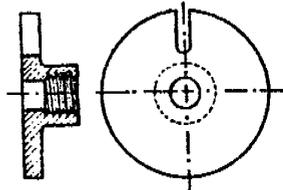


Figura 2



Figura 3

2. Plato con pivote, para ser usada brida con espiga recta (Figura 5).

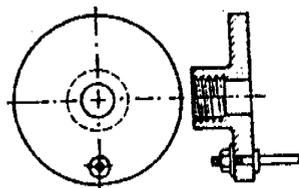


Figura 4



Figura 5

3. Plato de seguridad (Figura 6), que permite alojar la brida para proteger el operador.
4. Brida con dos tornillos, indicada para realizar pasadas profundas (Figura 7).

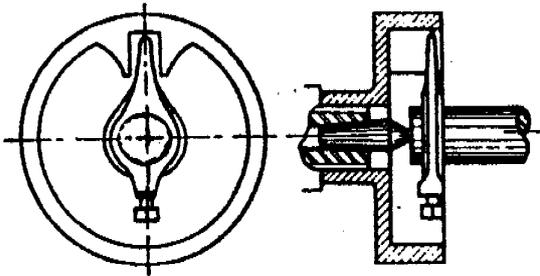


Figura 6

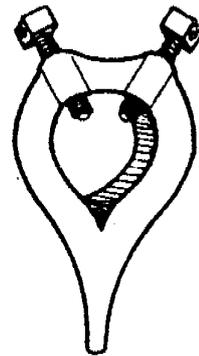


Figura 7

5. Brida conjugada (Figura 8), utilizada en la fijación de piezas de grandes diámetros.

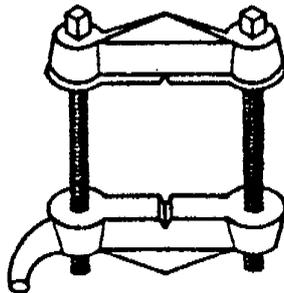


Figura 8

RECOMENDACIONES

- Proteger la bancada al montar y desmontar el plato de arrastre.
- Escoger una brida en cuyo orificio la pieza tenga poco juego; evitar el empleo de una brida que tenga diámetro interno mucho más grande que el de la pieza a tornearse.
- Fijar firmemente el tornillo de la brida en la superficie de la pieza; el apriete debe ser tal que impida el deslizamiento de la brida, cuando se dá la presión de corte de la herramienta.
- Al colocar la pieza entre puntos con la brida de arrastre a ella adaptado, se debe poner el pivote del plato en contacto con la espiga de la brida.
- Para colocar entre puntos una pieza que ya tenga la superficie torneada, en el lugar de adaptación de la brida, se debe proteger esa parte torneada, con una placa de cobre y de otro material blando.

UNIDAD VI

Evaluación:

TORNEADO ESCALONADO ENTRE CENTROS

1. ¿ Qué funciones cumple el cabezal móvil ?
2. ¿ Qué importancia tienen el plato de arrastre y la brida ?
3. ¿ Cuáles son los tipos de plato y brida de arrastre ?
4. Explique la utilización de los conos de reducción.
5. ¿ Cuáles son las medidas normadas que se utilizan para las brocas de centrar ?
6. Explique con detalles el desplazamiento del cabezal móvil utilizando el tornillo de regulación.
7. Indique normas de seguridad en el torneado entre centros.

CAPLAB

HOJA DE TRABAJO

CEO :

Alumno Nº matrícula

Tarea :

HT

Hoja

Acabado



Nº de orden

ORDEN DE EJECUCIÓN

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Cantidad

Denominaciones

Pieza

Material y dimensiones

CAPLAB**HOJA DE TRABAJO**GEO :
.....

Alumno Nº matrícula

Tarea :

HT

Hoja

Acabado

N7

Nº de
orden

ORDEN DE EJECUCIÓN

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Cantidad

Denominaciones

Pieza

Material y dimensiones



AGENCIA SUECA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

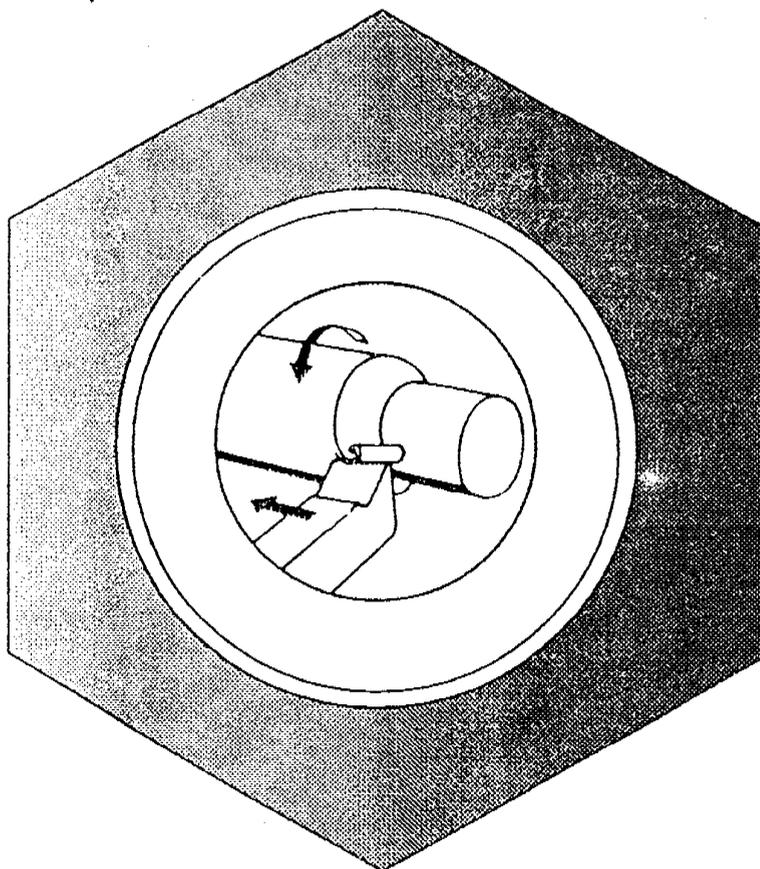
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



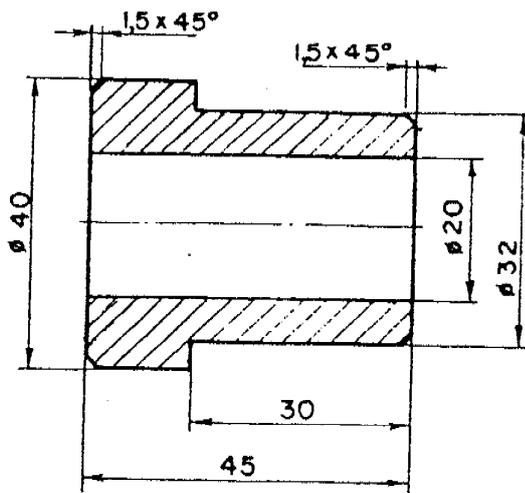
TALADRADO EN EL TORNO



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

07

N8 / Tolerancia general
± 0,1mm



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Sujete la pieza en plato universal	◦ Cuchilla de refrentar
02	Sujete la cuchilla de refrentar	◦ Cuchilla de cilindrar
03	Refrente una cara	◦ Cuchilla de tornear interior
04	Agujeree pasante con broca helicoidal de \varnothing 8mm	◦ Portabroca y llave
05	Cambie la broca por una de \varnothing 18mm y agujeree pasante	◦ Broca de centrar de \varnothing 3mm
06	Tornee cilíndrico el escalón de \varnothing 32 x 30mm, cilindrando y refrentado	◦ Broca helicoidal de \varnothing 8mm
07	Achaflane el extremo	◦ Broca helicoidal de \varnothing 18mm
08	Voltée la pieza y refrente la otra cara dando la longitud de 45mm	◦ Accesorios y herramientas del torno
09	Tornee cilíndrico hasta un \varnothing 40mm y achaflane el extremo	◦ Regla graduada
10	Sujete la cuchilla de tornear cilíndrico interior	◦ Calibrador vernier en mm
11	Tornee la superficie cilíndrica interior pasante dando el \varnothing 20mm, desbastando y acabando	◦ Brocha de 3"
12	Verifique las medidas con el calibrador vernier.	◦ Aceitera.

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
01	01	Bocina cilíndrica	\varnothing 50 x 50mm	St 37	
BOCINA CILÍNDRICA Y CÓNICA				HT: 05 T	REF.
 MECÁNICO DE TORNO				TIEMPO:	HOJA: 1 / 2
				ESCALA:	1998

Esta operación consiste en hacer un agujero cilíndrico por desplazamiento de una broca helicoidal, que se monta en el cabezal móvil y con el material en rotación (Figura 1).

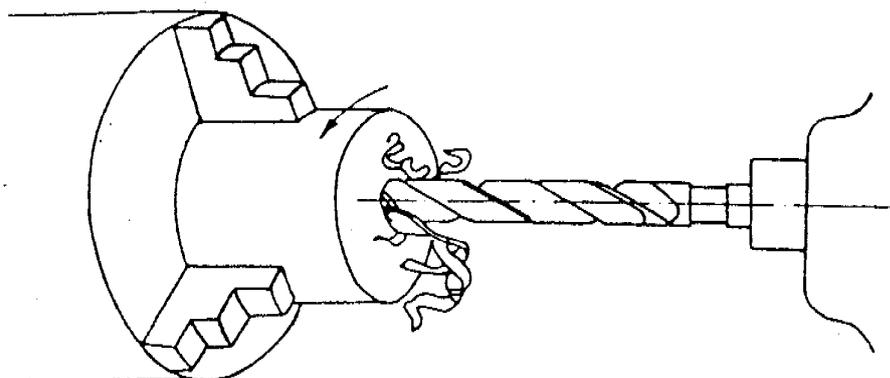


Figura 1

Sirve, en general, de preparación del material para operaciones posteriores de torneado, roscado interno y escariado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso- Refrente.

2° Paso-Haga un agujero de centro.

3° Paso-Verifique el diámetro de la broca, con calibrador vernier , midiendo sobre las guías, sin girarlo (Figura 2).

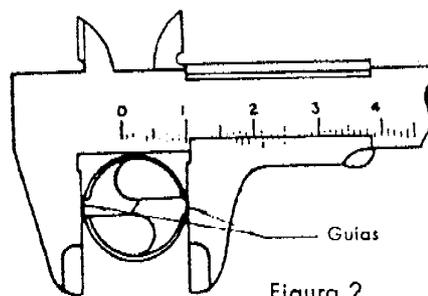


Figura 2

OBSERVACIÓN

El caso de broca de diámetro mayor de 12mm, es necesario hacer agujero inicial de diámetro algo mayor que el del alma de la broca (Figuras 3 y 4).

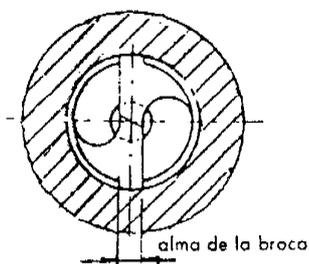


Figura 3

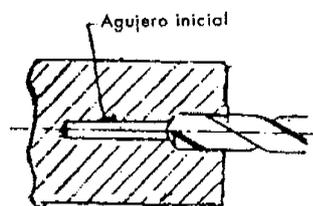
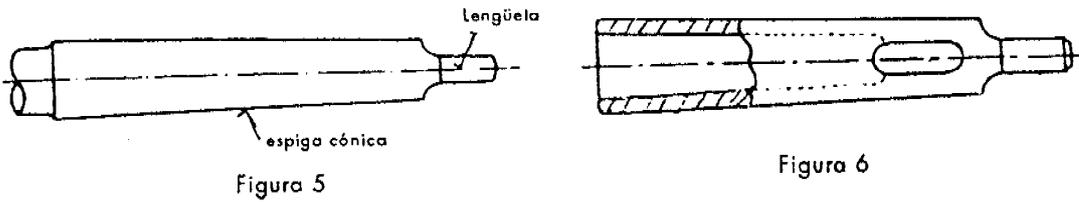


Figura 4

4° Paso- Monte la broca helicoidal.

OBSERVACIÓN

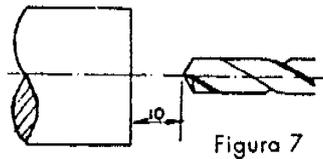
1. La broca de espiga cilíndrica es fijada en el porta-brocas.



2. La broca de espiga cónica (Figura 5) se fija directamente en el cono del cabezal móvil o con ayuda de un cono de reducción (Figura 6).

5° Paso- Prepare el torno.

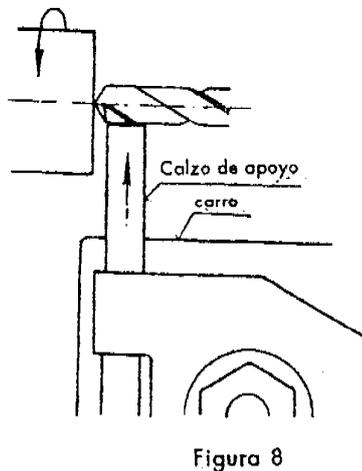
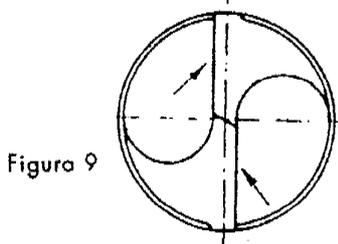
- a. Determine la rotación, consultando tabla.
- b. Aproxime el cabezal móvil de modo que la punta de la broca quede a unos 10mm del material (Figura 7) y fíjelo.



6° Paso - Inicie el agujero haciendo avanzar la broca con giro del volante del cabezal móvil hasta que comience a cortar.

OBSERVACIÓN

En caso de que la broca oscile, se debe sujetar un material blando en el porta-herramientas, haciéndolo avanzar hasta presionarlo suavemente contra la broca, mientras la punta penetra (Figura 8).



En este caso, los filos de la broca deben estar en posición vertical (Figura 9). Luego que la punta de la broca penetre, retire el material utilizado como apoyo.

7° Paso- Continúe agujereando, haciendo penetrar la broca.

OBSERVACIONES

1. Retirar frecuentemente la broca de la pieza para limpiarla con un pincel y desalojar las virutas.
2. Refrigerar adecuadamente.
3. Disminuir el avance cuando la broca va a terminar el agujero.

8° Paso- Termine el agujero en la profundidad deseada.

OBSERVACIÓN

La profundidad del agujero se puede controlar por la graduación existente en el husillo del cabezal móvil (Figura 10), o bien con una referencia sobre la broca (Figura 11).

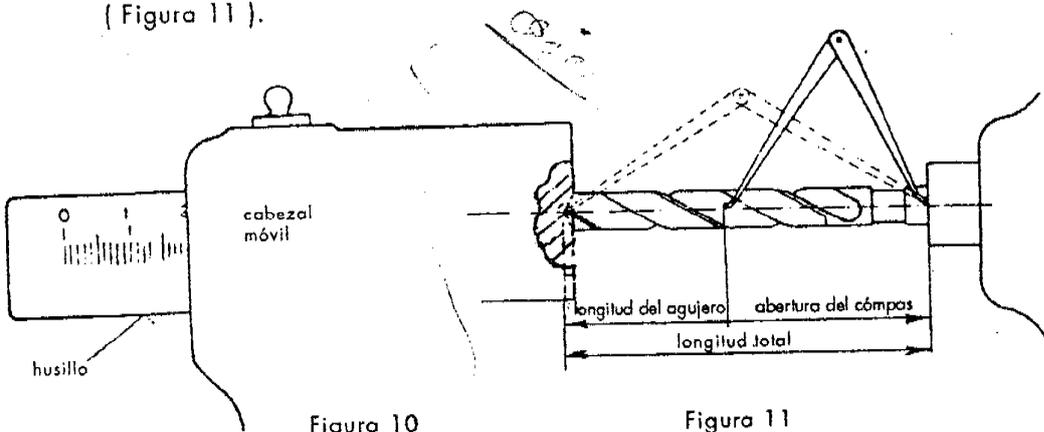


Figura 10

Figura 11

9° Paso- Verifique la profundidad.

- a. Retire el cabezal móvil.
- b. Limpie el agujero.
- c. Verifique la profundidad del agujero con un calibrador con reglilla para la profundidad (Figura 12).

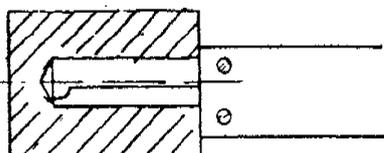


Figura 12

OBSERVACIÓN

Tome en cuenta la parte cónica de la punta de la broca.

Las brocas son herramientas de corte, de forma cilíndrica, con ranuras rectas o helicoidales, templadas y que terminan en punta cónica y afilada con un ángulo determinado. Son utilizadas para hacer agujeros cilíndricos en los diversos materiales.

Los tipos más usados son las brocas helicoidales (Figuras 1 y 2).

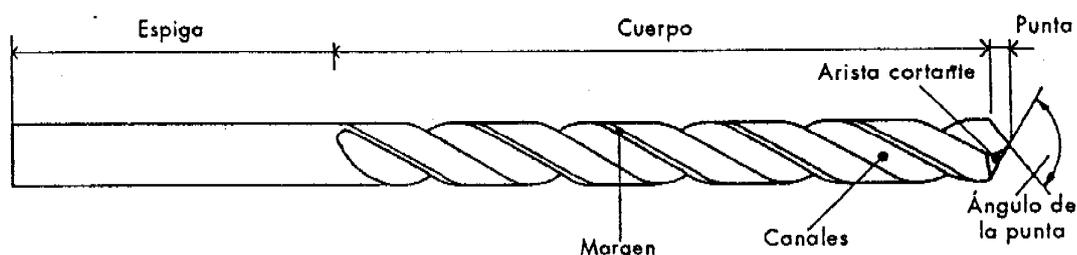


Figura 1 Broca helicoidal de espiga cilíndrica

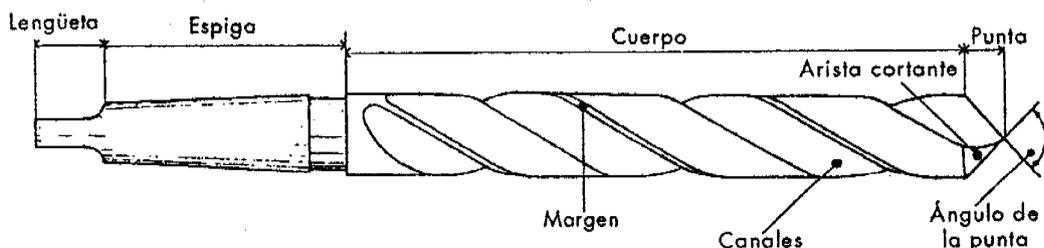


Figura 2 Broca helicoidal de espiga cónica

CARACTERÍSTICAS

Las brocas se caracterizan por la medida del diámetro, forma de la espiga y material de fabricación.

MATERIAL DE LA BROCA

Es fabricada, en general, de acero rápido y acero al carbono. Las brocas de acero rápido se utilizan en trabajos que requieren altas velocidades de corte. Estas brocas ofrecen mayor resistencia al desgaste y al calor, siendo por tanto más económicas que las brocas de acero al carbono cuyo empleo tiende a disminuir en la industria.

Los fluidos de corte se usan para evitar temperaturas que perjudican la herramienta empleada y la pieza en ejecución (Figura 1). Además como lubricante de la herramienta para tener una mayor durabilidad del filo y para conseguir un mejor acabado en la superficie de los trabajos a ser ejecutados. Generalmente se emplean líquidos como fluido de corte.

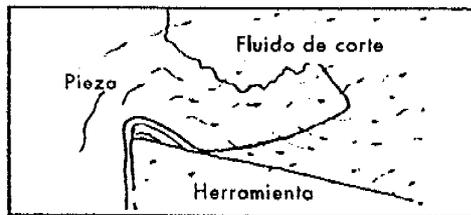


Figura 1

Aceites de corte - aceites minerales a las cuales se les agregan compuestos químicos. Son usados como se presentan comercialmente.

Soluciones de corte - mezcla de agua y otros elementos como aceite soluble, azufre, bórax, etc. Generalmente deben ser preparados.

El fluido de corte más utilizado es una mezcla de aspecto lechoso, conteniendo AGUA (como refrigerante) y de 5 a 10% de ACEITE SOLUBLE (como lubricante).

A continuación, figura una tabla que contiene los fluidos de corte recomendables según se indica en la hoja 2/2.

MATERIAL A TRABAJAR	TIPO DE TRABAJO						
	Tornear	Agujerear	Fresar	Cepillar	Rectificar	ROSCAR	
						C/ herra. decorte	C/ machos y terraja
Acero al carbono 0,18 a 0,30% C	1 2	2	2	2	10	2 8	8
Acero al carbono 0,30 a 0,60% C	3	3	3	3	10	3 9	8
Acero al carbono, arriba de 0,60% C	3	3	3	3	10	3 4	8
Aceros inoxidables	3	3 13	3	3	12	6	7
Fierro fundido	1	1	1	3	10	9	8
Aluminio y sus aleaciones	5 7	7	7	1 7	11	7	7
Bronce y latón	1	2	2	1	11 11	1 8	8
Cobre	1	7	2	2		4	7

1	En seco	8	Aceite mineral con 1% de azufre en polvo
2	Agua con 5% de aceite soluble	9	Aceite mineral con 5% de azufre en polvo
3	Agua con 8% de aceite soluble	10	Agua c/1% de carbonato de sodio, 1% de bórax y 0,5 % de aceite mineral
4	Aceite mineral con 12% de grasa animal	11	Agua con 1% de carbonato de sodio y de bórax
5	Kerosene	12	Agua con 1% de carbonato de sodio y 0,5% de aceite mineral
6	Grasa animal con 30% de blanco de zinc	13	Aguarrás 40% - Azufre 30% Blanco de zinc 30%
7	Kerosene, con 30% de aceite mineral		

PRECAUCIÓN

PARA EVITAR AFECCIONES EN LA PIEL, EL OPERADOR DEBE, DESPUÉS DEL TRABAJO, LAVARSE CON AGUA Y JABÓN LAS PARTES DEL CUERPO SALPICADAS POR EL FLUIDO DE CORTE. ALGUNOS CONTIENEN SUSTANCIAS QUE PERJUDICAN LA PIEL.

RESUMEN

FLUIDOS DE CORTE

Sirven para :

- Refrigerar la pieza y la herramienta.
- Lubricar el corte.
- Mejorar la calidad de la superficie de los trabajos.

Tipos usados

- Aceites de corte : se encuentran fácilmente
 - Soluciones de corte ; para ser preparadas.
- La más usadas es el aceite soluble

PRECAUCIÓN

LAS PARTES DEL CUERPO SALPICADAS POR EL FLUIDO DE CORTE DEBEN SER LAVADAS CON AGUA Y JABÓN PARA EVITAR AFECCIONES

Es la parte del torno que se desplaza sobre la bancada, manualmente (a través del volante) o automáticamente (a través del husillo) (Figura 1).

Está constituido de :

- mesa
- delantal
- carro transversal
- carro superior
- porta - herramienta

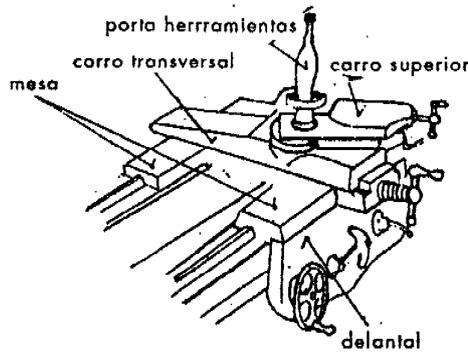


Figura 1

MESA

Su estructura es de hierro fundido gris, con alojamiento para las guías prismáticas externas de la bancada del torno; realiza el avance longitudinal, aproximando o alejando la herramienta que tornea el material y sostiene el delantal, el carro transversal y el carro superior.

DELANTAL

Es una caja de hierro fundido gris, fijada en la parte delantera del carro principal (figura 1).

CARRO TRANSVERSAL

En la parte superior del carro principal, sobre guías en cola de milano, se desliza el carro transversal.

En la parte inferior del carro transversal, hay un tornillo que va acoplado a una tuerca, la que conduce al carro en su traslación.

Este movimiento se hace manualmente por movimiento de la manija o automáticamente, a través de los mecanismos del delantal, según será explicado adelante.

Un anillo graduado va en el eje del volante, y permite controlar micrométricamente al avance transversal.

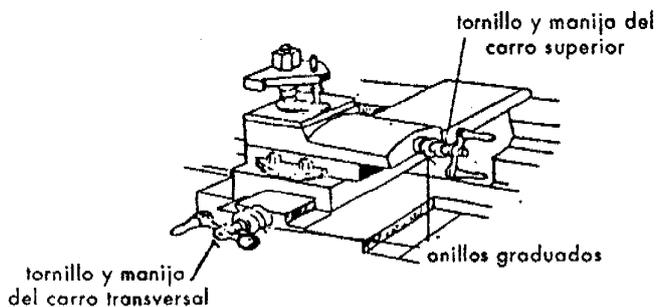


Figura 2

CARRO SUPERIOR

El carro superior es la parte que sirve de base a la torre porta - herramienta (Figuras 1 y 2). El deslizamiento se hace girando la manivela o volante que mueve un tornillo acoplado a una tuerca existente en el mismo. Un anillo graduado, en el eje del volante, facilita el control de los avances manuales.

1. *Movimiento manual del carro*

Estando desconectado el piñón P1 (palanca A2), se puede movilizar el volante V. Al girar el piñón P2, gira también la rueda R1 y el piñón P3, que, acoplado a la cremallera, produce el movimiento longitudinal del carro.

2. *Avance automático del carro, por medio del tornillo patrón (para cortar roscas).*

Se mueve la palanca A1. Las espigas de seguridad de las medias tuerca giran en las guías del disco D, haciendo que se abran o cierren las medias tuerca, engranando o desengranando con el tornillo patrón. La rotación del tornillo determina el avance del longitudinal del carro al arrastrar su tuerca partida.

3. *Avance automático del carro, por medio de la barra de cilindrar.*

Estando las medias tuerca abiertas, podemos mover la palanca A2, para poder acoplar los dientes frontales de embrague L1. La rotación de la barra determina la rotación de R2, R3, P (tornillo sin fin), R4 (engranaje helicoidal), P1, R1 y P3. estando P3 engranado con la cremallera moviliza al carro a lo largo de la bancada del torno.

4. *Avance automático del carro transversal*

Si están desengranadas las medias tuerca, se mueve la palanca A2 en posición que desacople los dientes frontales de embrague, L1, permitiendo al mismo tiempo acoplar los dientes frontales L2. Las rotaciones del tornillo sin - fin no se transmiten al piñón P1, por estar desacoplado; entonces el carro longitudinal no se mueve y por intermedio de R2, R3, P y R4, la rotación se transmite a R5 que engrana con el piñón P4, montado en el tornillo que transmite el movimiento al carro transversal, al arrastrar su tuerca.

CUIDADOS

- a. Las guías de los avances y sus tornillos de comando de los carros deben estar siempre limpios y constantemente lubricados.
- b. Cuando se torneé hierro fundido, proteja adecuadamente los mecanismos de los carros y guías de la bancada del torno.



AGENCIA SUJIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

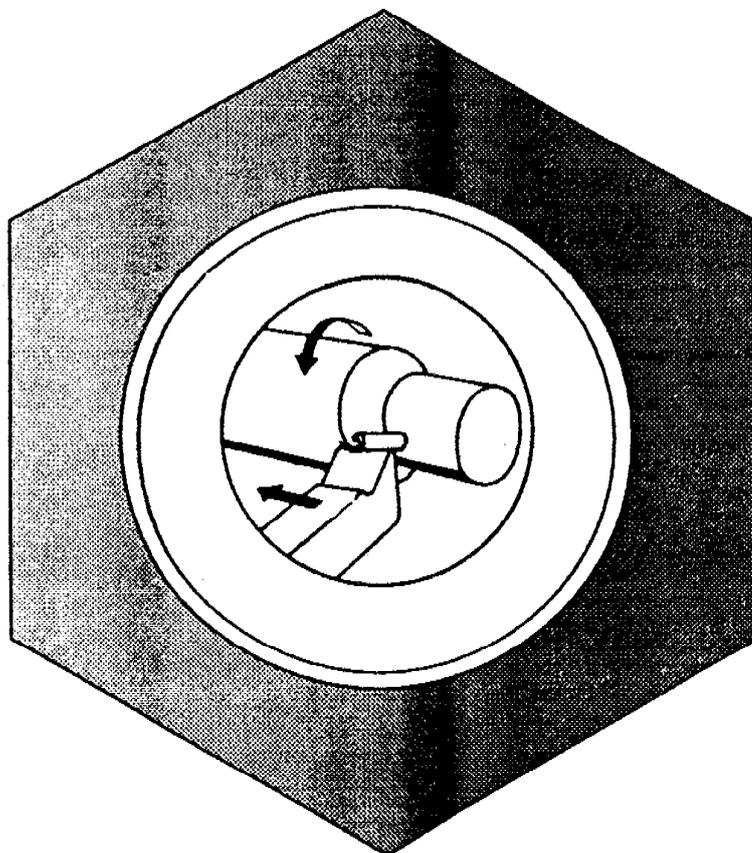
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO

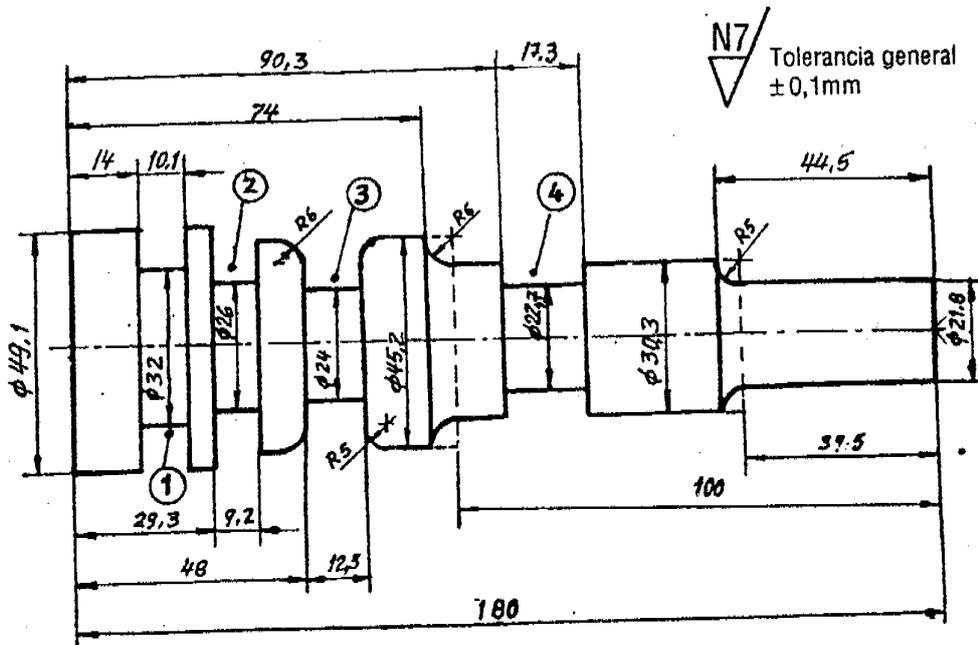


TORNEADO DE ACANALADO Y DE FORMAS



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

09



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Sujete el material en plato universal	◦ Cuchilla de refrentar
02	Refrente una cara y haga agujero de centro	◦ Cuchilla de cilindrar
03	Tornée entre plato y punta, desbastando los diámetros 30,3 y 21,8mm a 31 y 22mm respectivamente.	◦ Cuchilla de ranurar de 8mm
04	Voltée la pieza, refrente la otra cara y haga agujero de centro	◦ Cuchilla de $r = 6$ (convexo)
05	Tornée entre puntas, desbastando los diámetros 49,1 y 45,2mm a 49,5 y 46mm respectivamente	◦ Cuchilla de $r = 5$ (convexo)
06	Acabar los diámetros a la medida	◦ Cuchilla de $r = 6$ (cóncavo)
07	Sujete la pieza entre plato y punta	◦ Cuchilla de $r = 5$ (cóncavo)
08	Sujete la cuchilla de ranurar de 8mm y llévela a 14mm del extremo	◦ Broca de centrar
09	Tornée la ranura 1, manualmente. Desbaste y acabe a las medidas	◦ Calibrador vernier en mm
10	Tornée las ranuras 2 y 3, desbaste y acabe	◦ Aceitera.
11	Voltée la pieza y haga la ranura 4. Desbaste y acabe a las medidas	
12	Monte la cuchilla de $r = 6$ y ejecute el radio convexo de 6mm	
13	Monte la cuchilla de $r = 5$ y ejecute el radio convexo de 5mm	
14	Monte la cuchilla de $r = 6$ y ejecute el radio cóncavo de 6mm	
15	Monte la cuchilla de $r = 5$ y ejecute el radio cóncavo de 5mm	
16	Verifique las medidas de los radios cóncavos y convexos.	

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
01	01	Eje ranurado	$\phi 50 \times 185\text{mm}$	St 37	
EJE ACANALADO Y PERFILADO				HT: 06 T	REF.
 MECÁNICO DE TORNO				TIEMPO:	HOJA: 1 / 1
				ESCALA: R / F	1998

Es una operación que consiste en abrir ranuras por la acción de una herramienta especial que penetra en el material, perpendicularmente al eje del torno, pudiendo llegar a separar el material, en cuyo caso se obtiene el tronzado (Figura 1).
Se aplica en la elaboración de arandelas, anillos, poleas y salidas de roscas, principalmente.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso- *Fije el material.*

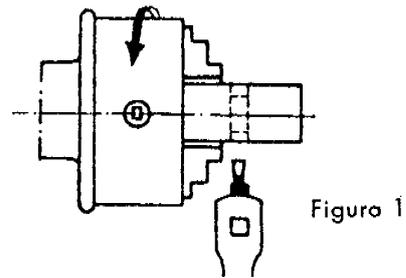


Figura 1

OBSERVACIONES

Hágalo de modo que la ranura a realizar quede lo más próximo posible al plato (Figura 1), para evitar la flexión de la pieza.

2° Paso- *Monte la herramienta*

OBSERVACIONES

1. La distancia B debe ser lo menor posible (Figura 2).
2. El filo de la herramienta debe estar a la altura del eje del torno (Figura 2).
3. El eje de la herramienta (Figura 3) debe quedar perpendicularmente al eje del torno.

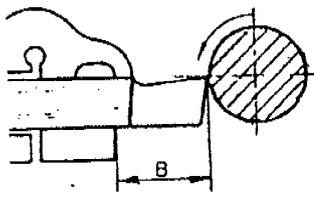


Figura 2

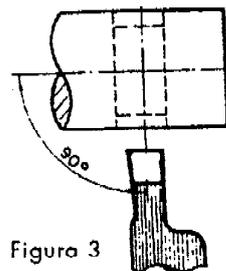


Figura 3

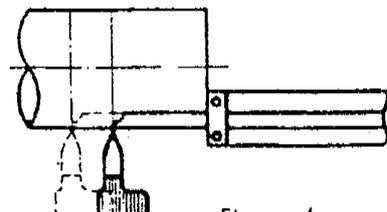
3° Paso- *Marque el ancho de la ranura.*

OBSERVACIÓN

Puede hacerse directamente con una herramienta de punta (Figura 4).

4° Paso- *Prepare el torno*

- a. Ubique la herramienta entre las marcas de la ranura y fije el carro longitudinal.
- b. Determine la rotación adecuada



5° Paso- Ranure.

- a. Aproxime la herramienta hasta rozar el material (Figura 5), y tome referencia con el anillo del carro transversal (Figura 6), para controlar la profundidad.
- b. Avance la herramienta cuidadosamente, cerca de la marca límite (Figura 7), dejando material para la terminación.
- c. Retire la herramienta, desplácela al otro lado de la ranura y repita la indicación anterior (Figura 8).

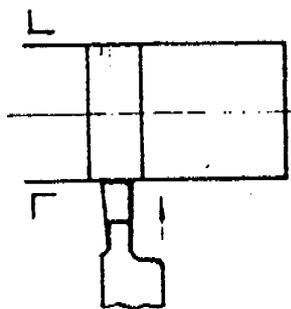


Figura 5

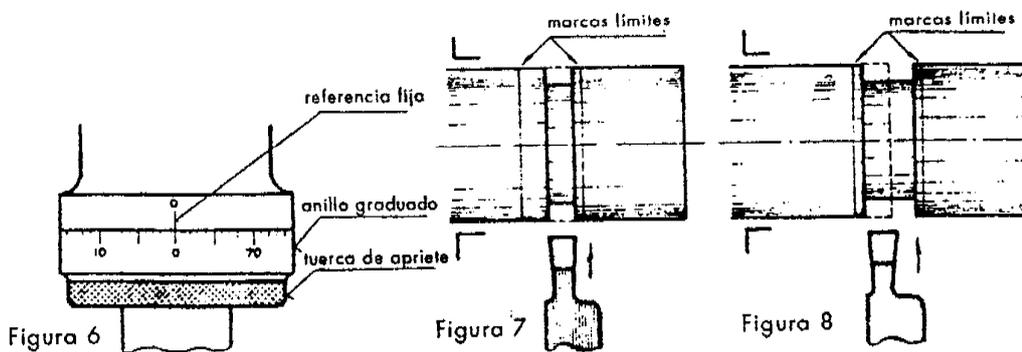
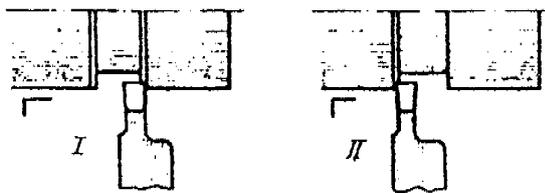


Figura 6

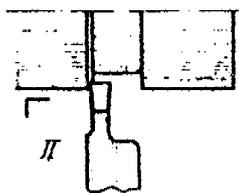
Figura 7

Figura 8

- d. Termine la ranura, refrentando primero los flancos (Figura 9), y después el fondo (Figura 10).



I



II

Figura 9

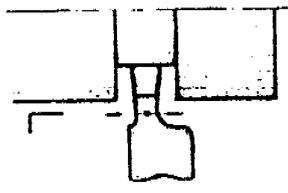


Figura 10

OBSERVACIÓN

Verifique el filo de la herramienta y afíle si es necesario, antes de terminar.

6° Paso- Tronche (si la operación es tronzar).

OBSERVACIÓN

Para tronchar repita a y b del 5° paso, hasta que la pieza se separe del material (Figura 11).

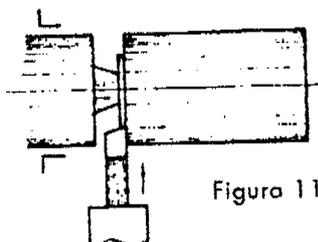


Figura 11

Para obtener superficies cóncavas y convexas sobre un material se hace a través de una herramienta que se mueva simultáneamente con movimientos de avance y penetración. Se realiza para obtener la forma definitiva de una pieza sin mucha precisión, con avance bimanual de los volantes como paso previo para perfilar con la herramienta la forma.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso- *Desbaste y alise la pieza.*

2° Paso- *Marque con el filo de la herramienta los límites de la superficie deseada (Figura 1).*

3° Paso- *Monte la herramienta para el torneado de la superficie cóncava o convexa, conforme sea el caso (Figuras 2 y 3).*

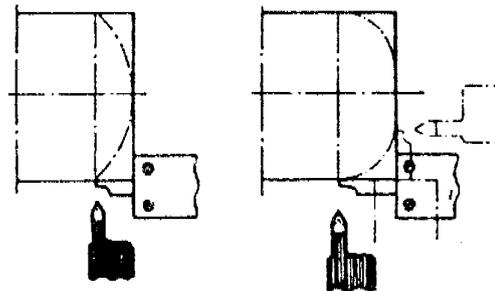


Figura 1

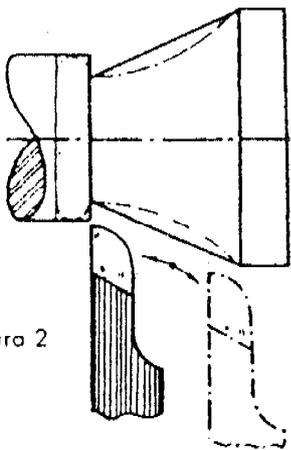


Figura 2

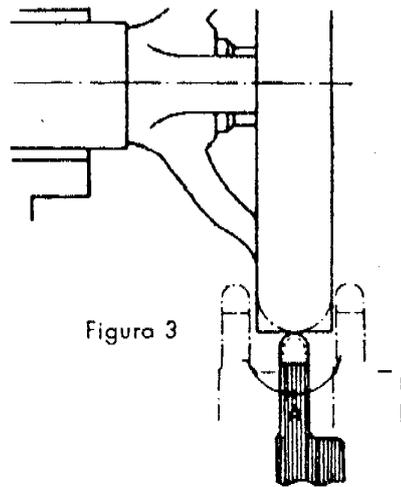


Figura 3

OBSERVACIÓN

La punta de la herramienta debe ser redondeada, pues las agudas dificultan la obtención del buen acabado.

4° Paso- *Tornee la superficie.*

CASO I - SUPERFICIES CÓNCAVAS

- a Penetre la herramienta en la parte más profunda de la superficie (Figura 4).

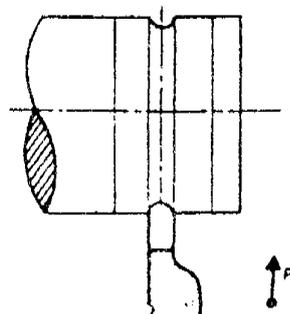
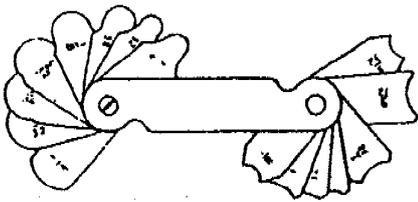
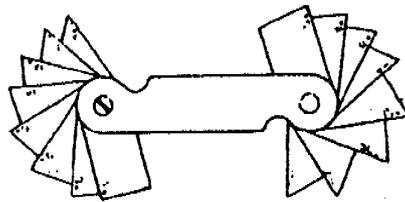


Figura 4

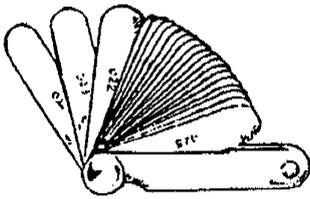
Son instrumentos generalmente fabricados de acero, algunos son templados. Se utilizan para verificar y controlar radios, ángulos, juegos, roscas, diámetros y espesores. Están caracterizados por sus variadas formas y perfiles. Los calibradores se clasifican en varios tipos conforme figuras.



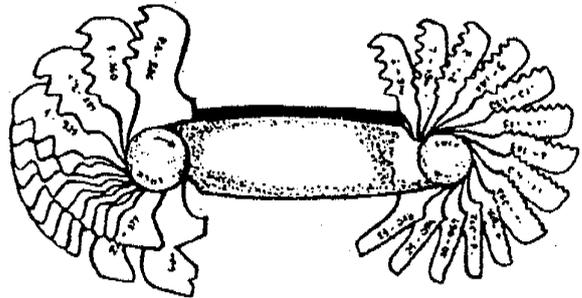
Calibrador de radios.



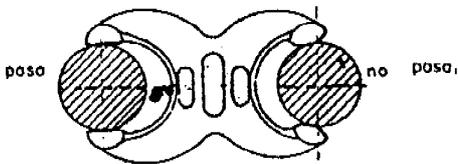
Calibrador de ángulos.



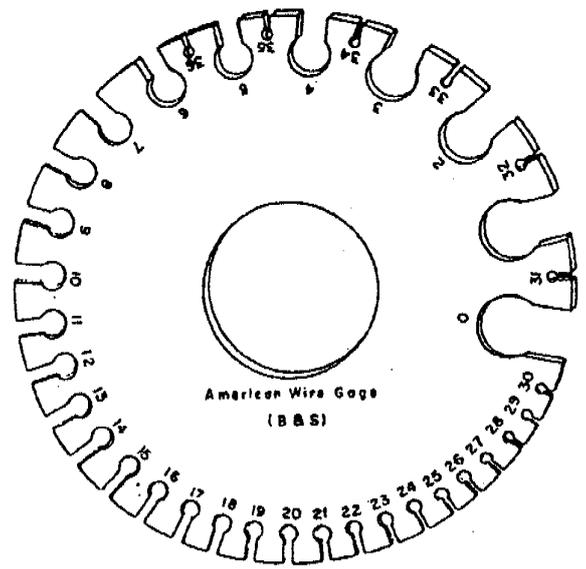
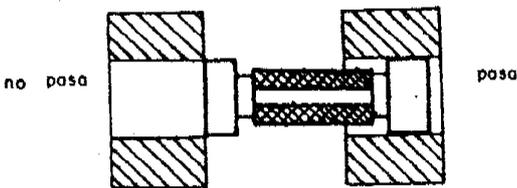
Calibre de juegos 0,015 a 0,200 ó 0,04 a 5mm .



Cuenta hilos de roscas.



Calibre "pasa no pasa" para ejes o calibrador de boca.



Calibrador para chapas y

Calibrador de radios

Sirven para verificar determinadas medidas internas y externas. En cada lámina está estampada la medida del radio. Sus dimensiones varían, generalmente, de 1 a 15 mm o de 1/32" a 1/2".

Calibrador de ángulos

Se usa en la verificación de ángulos. En cada lámina viene grabado el ángulo, que varía de 1 a 45°.

Calibrador de juegos

Se usa en la verificación de juegos y está fabricado en varios tipos. En cada lámina viene grabada su medida que varía de 0,04 a 5 mm o de 0,015" a 0,200".

Calibrador de roscas (Cuenta hilos)

Se usa para comprobar roscas en todos los sistemas. En sus láminas tiene grabado el número de hilos por pulgadas o el paso de la rosca.

Calibradores "pasa no pasa" para ejes

Está fabricado con bocas fijas o móviles. El diámetro del eje estará bien cuando pasa por la boca mayor y no por la boca menor.

Calibrador tampón "pasa no pasa"

Sus extremos son cilíndricos. El agujero de la pieza a ser verificado estará bien cuando pasa la parte menor y no la mayor de esos extremos cilíndricos.

Calibrador para chapas y alambres

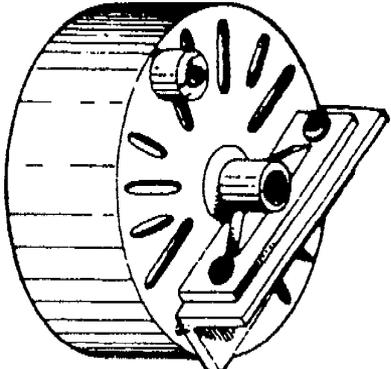
Se fabrica en diversos tipos y patrones. Su cara está numerada, pudiendo variar de 0 (cero) a 36, que representa el número del espesor de las chapas y alambres.

CONDICIONES GENERALES DE USO

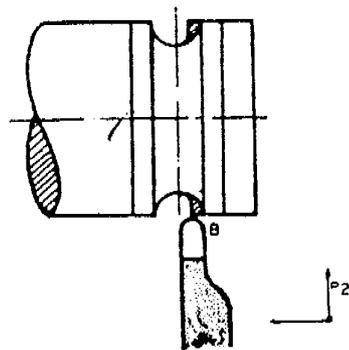
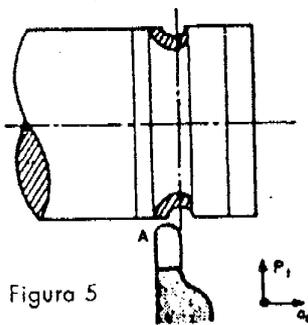
Sus superficies de contacto deben ser perfectas, libres de polvo y grasas.

CONSERVACIÓN

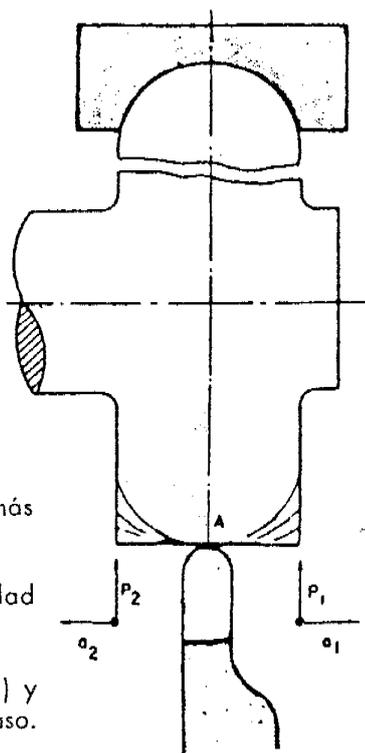
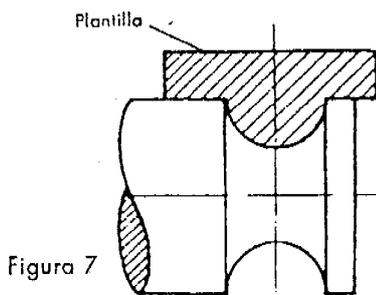
- Evitar caídas y choques.
- Limpiar y lubricar después del uso.
- Guardarlos en el estuche o en lugar apropiado.

PROCEDIMIENTOS	CUIDADOS - PRECAUCIONES
<p>Observe los cuidados referentes al mando hidráulico.</p> <p>Observe las reglas para transportar material pesado.</p> <p>Siempre observe los cuidados referidos a las herramientas.</p> <p>Verifique la rotación y velocidad de corte que deben estar en relación a la herramienta y al material a tornearse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revise las condiciones del copiador antes de poner en funcionamiento el torno, para evitar rotura de herramienta y malograr el material e incluso la máquina (torno). • Si no se cuenta con equipos de montaje (teclas, grúas) pida ayuda a sus colegas para levantar piezas muy pesadas. • No use herramienta en mal estado, mal afilados pues el uso en este estado es considerando un acto inseguro. • Regule la rotación y la velocidad de corte de acuerdo a la herramienta y al material a trabajar, pues en caso contrario, produce un calentamiento y pérdida de filo de la herramienta, perjudica la producción y se puede desmontarse la pieza.
 <p>Un ejemplo de fijación de una pieza cuya rpm no puede ser excesiva.</p>	

- b. Desplace hasta A, con los movimientos simultáneamente de avance (a_1) y profundidad (P_1) y realice los primeros pasos.
- c. Desplace hasta B (Figura 6) y con los movimientos (a_2) y (P_2), simultáneamente, realice el segundo paso.



- d. Controle con la plantilla (Figura 7).
- e. Realice tantos pasos cuantos fuesen necesarios con los mismos procedimientos de los pasos 1° y 2°, hasta llegar al perfil deseado.



CASO II - SUPERFICIES CONVEXAS

- a. Coloque la herramienta en frente de la parte más saliente de la superficie (Figura 8).
- b. Con los movimientos de avance (a_1) y profundidad (P_1) simultáneos, realice el primer paso.
- c. Vuelva hasta el punto A y con el avance (a_2) y profundidad (P_2) simultáneos, realice el segundo paso.
- d. Controle con la plantilla
- e. Realice tantos pasos que fuesen necesarios con el mismo procedimiento hasta llegar al perfil deseado.

CAPLAB**HOJA DE TRABAJO**CEO :
.....

Alumno Nº matrícula

Tarea :

Hª 2

Hoja

1

Acabado

N7

Nº de
orden

ORDEN DE EJECUCIÓN

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Cantidad

Denominaciones

Pieza

Material y dimensiones



AGENCIA SUÍZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

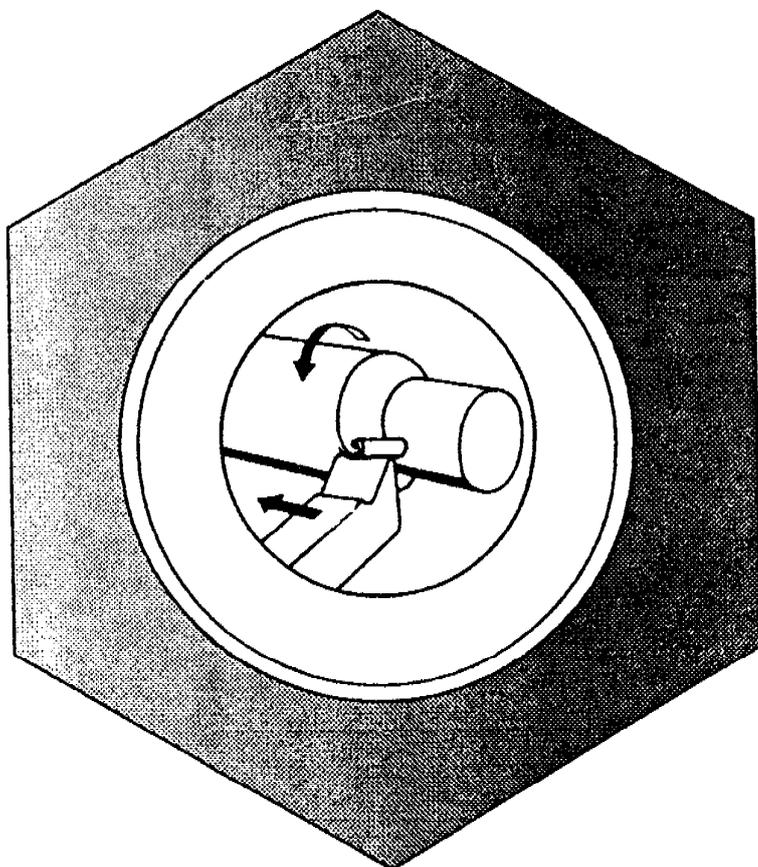
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



ROSCADO

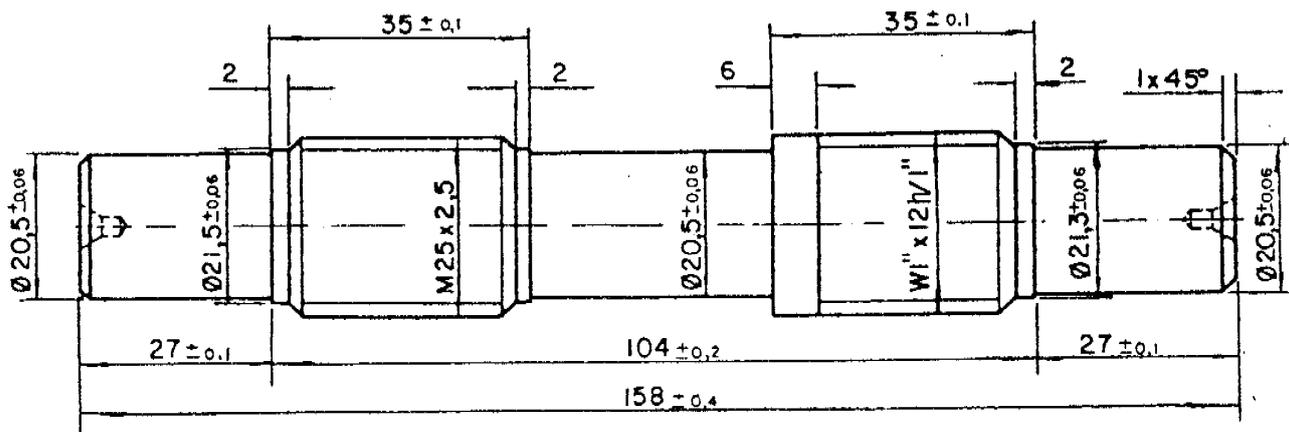
TRIANGULAR



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

10

1



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Refrente y taladre los centros <i>Observación:</i> Refrente proporcionalmente los extremos, considerando las medidas	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Herramienta de desbastar ◦ Herramientas de refrentar ◦ Herramienta de alisar ◦ Herramienta de corte ◦ Herramientas de roscar ◦ Micrómetro ◦ Calibrador vernier ◦ Brocha de centrar ◦ Peine de rosca 60° y 55° (cuentahilos) ◦ Mandril ◦ Tuerca calibradora.
02	Tornée los diámetros	
03	Tornée rebajes y los chaflanes	
04	Taille (abra) las roscas <i>Precaución:</i> 1ª Verifique si la brida de arrastre está bien sujeta a la pieza 2ª Use brocha para limpiar y lubricar la rosca.	

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
01	01	Eje cilíndrico	1" x 160mm	St 37	
EJE CON ROSCAS TRIANGULARES				HT: 07 T	REF.
MECÁNICO DE TORNO				TIEMPO:	HOJA: 1 / 1
				ESCALA:	1998

CAPLAB

- b. Determine la rotación para roscar, consultando tabla.
- c. Verifique si el carro porta herramienta está en posición paralela al eje de la pieza (Figura 3).

4° Paso- Verifique la preparación.

- a. Ponga en marcha el torno.

PRECAUCIÓN

Asegúrese que la protección de los engranajes está colocada.

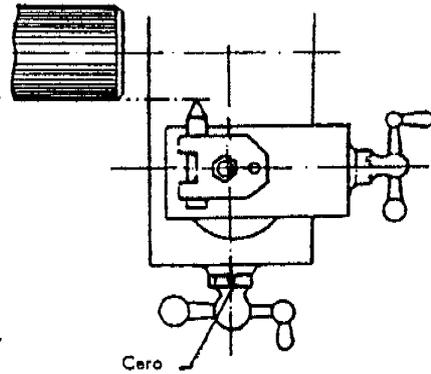


Figura 3

- b. Ponga en contacto la herramienta con el material.
- c. Desplace la herramienta fuera del material y coloque a cero el tambor graduado del carro transversal, lo mismo que el del tambor del carro porta herramientas (Figura 3).
- d. Avance la herramienta dando una profundidad de corte de 0,05mm.
- e. Maniobre la palanca para el avance de roscar y deje que la herramienta marque unos diez filetes (Figura 4).
- f. Retire la herramienta y pare el torno.
- g. Verifique el paso obtenido con ayuda de un cuenta hilos (Figura 4) o una regla graduada (Figura 5).

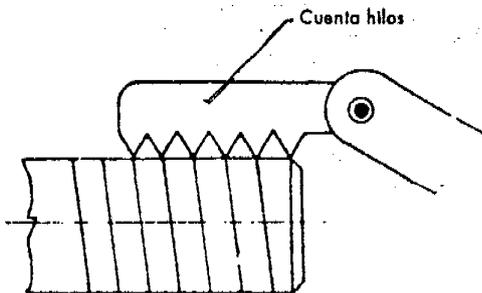


Figura 4

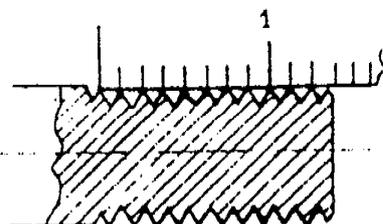


Figura 5

5° Paso- Desbaste la rosca

- a. Retire la herramienta y vuelva al punto inicial del corte.

OBSERVACIÓN

Cuando el paso de la rosca que se construye es submúltiplo del paso del tornillo patrón, se puede quitar el automático y desplazar el carro a mano. Cuando no ocurre eso, para volver al punto inicial de corte, hágalo sin quitar el automático, haciendo girar el torno en sentido contrario.

- b. Coloque la profundidad de pasada recomendada (Figura 6).

OBSERVACIÓN

Vaya controlando sobre el anillo graduado las profundidades de las sucesivas pasadas para saber cuando se llega a la altura del filete.

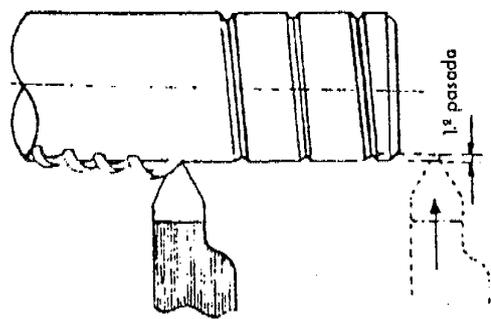


Figura 6 - 1ª pasada

- c. Ponga en marcha el torno y dé una pasada, interrumpiéndola cuando llegue al largo previsto de la rosca (Figura 7).

OBSERVACIÓN

Durante todo el roscado, lubrique conforme tabla.

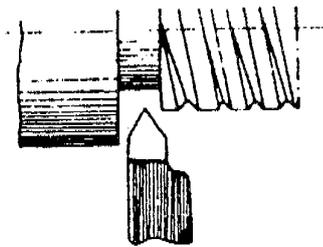
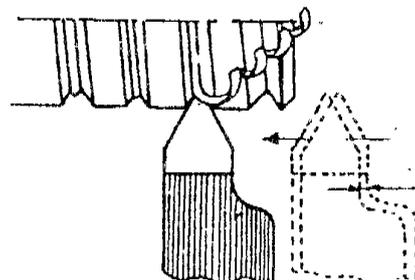
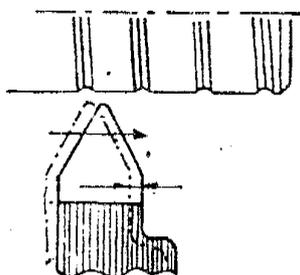


Figura 7 - Ranura de salida

- d. Regrese al punto inicial repitiendo la indicación a.

- e. Dé otra pasada, dando una nueva profundidad de corte y desplazando longitudinalmente la herramienta (Figura 8).

- f. Repita las indicaciones d y e, trasladando la herramienta longitudinalmente en sentido contrario al de la indicación e (Figura 9).



OBSERVACIÓN

Continúe dando pasadas con el mismo procedimiento hasta que falte alguna décima de mm para alcanzar la altura del filete.

6° Paso- Termine la rosca.

- a. Ubique la herramienta en el centro de la ranura entre filete, con el carro avanzando.
- b. Dé profundidad de corte, la menor posible, hasta que la herramienta corte en los dos flancos del filete, a fin de reproducir exactamente su forma, y tome referencia en el anillo graduado.
- c. Repase toda la rosca con la misma profundidad de la indicación b.

7° Paso- Verifique la rosca con ayuda de una tuerca calibradora (Figura 10) o con un calibre de tolerancias (Figura 11).

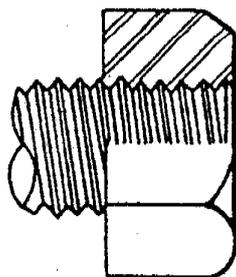


Figura 10

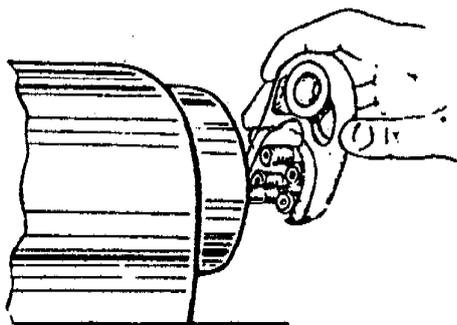


Figura 11

OBSERVACIONES

1. Los calibre deben entrar justos, pero sin forzarlos.
2. En caso necesario, dé nuevas pasadas con el mínimo posible de profundidad de corte hasta obtener el ajuste.

Es una saliente en forma helicoidal que se desarrolla , externa o internamente , alrededor de una superficie cilíndrica o cónica.

Esas salientes se denominan filetes (Figura 1).

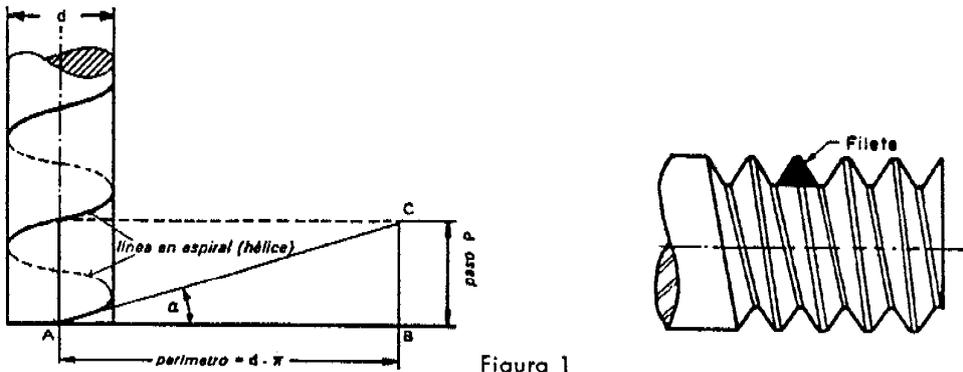


Figura 1

PERFIL

El perfil indica la forma del filete de la rosca en un plano que contiene el eje del tornillo.

a Triangular 
Tornillos y tuercas de fijación y uniones en tubos.

b Trapezoidal 
Órganos de comando de las máquinas-herramientas (Para transmisión de movimiento suave y uniforme), husillos y prensas de estampar.

c Cuadrado 
En desuso , pero se aplica en tornillos de piezas sujetas a choques y grandes esfuerzos.

d Diente de Sierra 
Cuando el tornillo ejerce gran esfuerzo en un solo sentido, como en tornillos de banco y gatos.

e Redondo 
Tornillos de grandes diámetros que deben soportar grandes esfuerzos en movimiento.

SENTIDO DE DIRECCIÓN DEL FILETE

El filete puede tener dos sentidos de dirección.
Mirando el tornillo en posición vertical :

El filete asciende de izquierda a derecha

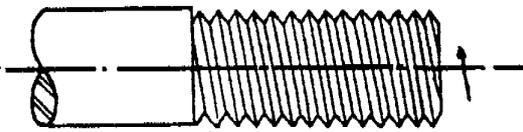


Figura 2 - Rosca Derecha

El filete asciende de derecha a izquierda

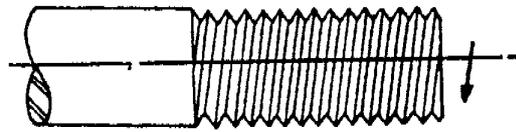


Figura 3 - Rosca Izquierda

NOMENCLATURA DE LA ROSCA

Independiente de su uso, las roscas tienen los mismos elementos (Figura 4), variando apenas en su forma y dimensiones.

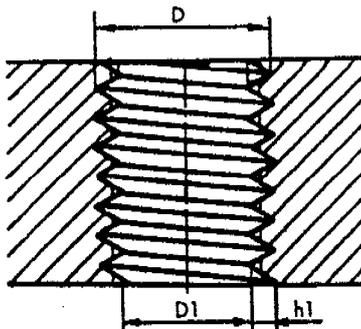


Figura 4

p = paso

d = diámetro externo

d_1 = diámetro interno (núcleo)

d_2 = diámetro de flanco

α = ángulo de filete

f = fondo de filete

i = ángulo de la hélice

c = cresta

D = diámetro del fondo de la tuerca

D_1 = diámetro del agujero de la tuerca

h = altura del filete del tornillo

h_1 = altura del filete de la tuerca

PASO DE ROSCA

Paso (P) es la distancia entre dos filetes, medida paralelamente al eje en puntos equidistantes o correspondientes (Figura 5).

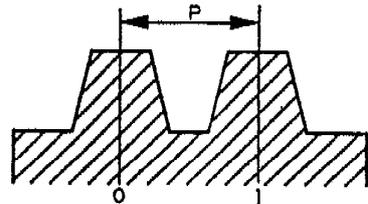


Figura 5

Sistema para determinar el paso :

- a. Con verificadores de rosca en mm (Figura 6) y en número de hilos/1" (Figura 7).

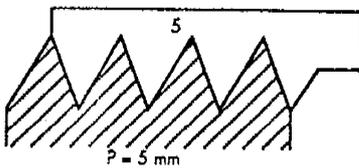


Figura 6

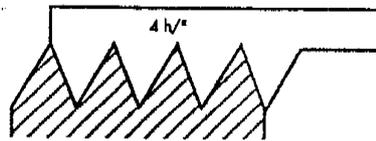


Figura 7

- b. Con regla (Figura 8, 9 y 10).

1" = 25,4mm, el paso en mm de la Figura 10 será

$$P = 1"/4 \text{ hilos } \acute{o} P = \frac{25,4}{N} = 6,35\text{mm}$$

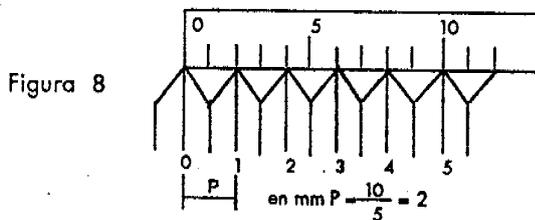


Figura 8

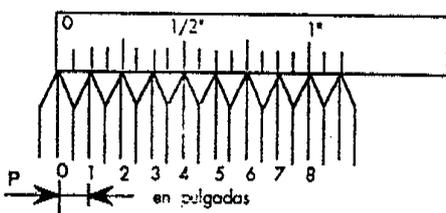


Figura 9

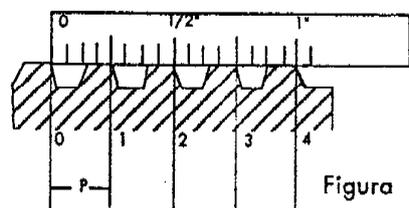


Figura 10

En pulgada : P = 1"/8 hilos ó 1/8" (Figura 9).

ROSCAS TRIANGULARES (Tipos, características, fórmulas y tablas)

TECNOLOGÍA - 10/4

Son surcos helicoidales abiertos en superficies internas u externas y en cilindro. Son utilizadas en tornillos y piezas roscadas.

TIPOS DE ROSCAS TRIANGULARES

Las roscas triangulares son clasificadas, según su perfil , y tenemos cuatro tipos :

- rosca métrica
- rosca whitworth
- rosca whitworth con juego de vértices
- rosca americana

Estas son los tipos más empleados en la industria, sin embargo hay otros.

Rosca métrica (Figura 1)

Ángulo de perfil de filete : 60°

Paso : Dado en milímetros

Perfil : Triángulo equilátero, con vértice achatado y redondeado en el fondo de rosca.

Series: Rosca métrica normal y rosca métrica fina.

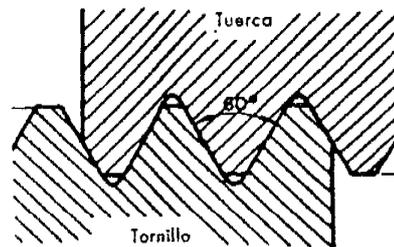


Figura 1

La rosca métrica fina, está determinado , por su mayor número de filetes que la rosca normal. Esto posibilita mejor fijación de rosca : evita el aflojamiento del tornillo en caso de vibración de máquinas como en los vehículos.

Rosca Whitworth (Figura 2)

Ángulo de perfil de filete : 55°

Paso : 1 pulgada dividida por el número de filos por 1".

Perfil : Triángulo isósceles, con el vértice y el fondo del hueco del filete redondeados.

Series: Rosca whitworth normal y rosca whitworth fina, para abertura de rosca con machos y terrajas.

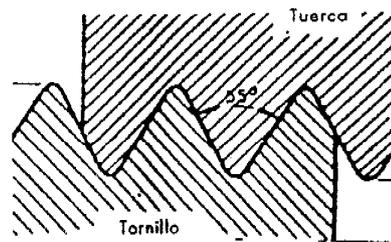


Figura 2

Rosca whitworth con juego de vértices (Figura 3)

Ángulo de perfil de filete : 55°

Paso : 25,4 N° de filos por 1"

Perfil : Triángulo isósceles con el vértice truncado y el fondo de hueco del filete redondeado.

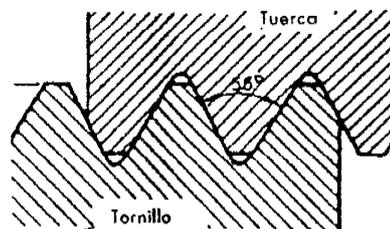


Figura 3

PROCEDIMIENTOS	CUIDADOS Y PRECAUCIONES
<p>Tenga cuidado con materiales y trapos de limpieza humedecidos con material inflamable.</p> <p>Verifique y cuide que los espacios de tránsito en el taller estén despejados y limpios.</p> <p>Verifique las condiciones de sus lentes de protección.</p> <p>Observe siempre los cuidados necesarios, antes de encender la máquina.</p> <p>Tenga cuidado al aproximarse a los platos de arrastre (autocentrante).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubique todo material inflamable en depósitos con tapa para disminuir el peligro de incendio. • Mantenga siempre limpios y libre de materiales el espacio para tránsito en el taller, a fin de que ud. y sus colegas puedan desplazarse libremente y sin tropezos. • Use lentes de protección para evitar que alguna viruta penetre a sus ojos. • Verifique que se hicieron las recomendaciones anteriores e incluya en su experiencia. Prenda la máquina, y aproxime la herramienta a la pieza con cuidado, en caso de duda verifique nuevamente si las recomendaciones fueron tomadas en cuenta. • Evita detener los platos con la mano, no aproxime la cabeza a los platos pues aumenta el peligro de accidente.

UNIDAD X

Evaluación: ROSCADO TRIANGULAR

1. Realice en forma práctica (puede usar cartulina) el trazo de una HELICE en las roscas.
2. Señale nuevamente los diferentes perfiles de rosca más utilizados.
3. ¿ Qué diferencias hay entre una rosca derecha e izquierda ? (ventajas y desventajas)
4. Señale la nomenclatura de las roscas.
5. Explique los términos siguientes:
 - "paso"
 - "número de hilos por pulgada"
6. ¿ Qué aplicación tiene un "cuentahilos" ?
7. Señale los tipos de rosca triangular.
8. En la rosca americana como se calcula el diámetro menor de la tuerca (D_1 = agujero).
9. Ubique en la tabla (rosca métrica de perfil triangular ISO) Serie normal

d	d_1	he	r_{re}	D	D_1	rri	P	d_2D_2
10								

10. Serie fina

d	d_1	he	r_{re}	D	D_1	rri	P	d_2D_2
7								

11. ¿ Cuántos hilos por pulgada tienen las siguientes roscas whitworth de paso normal ? $3/32"$, $3/8"$, $5/16"$, $1/4"$, $1/2"$, $5/8"$, $3/4"$, $7/8"$, $1"$.

CAPLAB

HOJA DE TRABAJO

CEO :
.....

Alumno Nº matrícula

Tarea :

H...

Hoja

1

Acabado



Nº de orden

ORDEN DE EJECUCIÓN

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Cantidad

Denominaciones

Pieza

Material y dimensiones



AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN

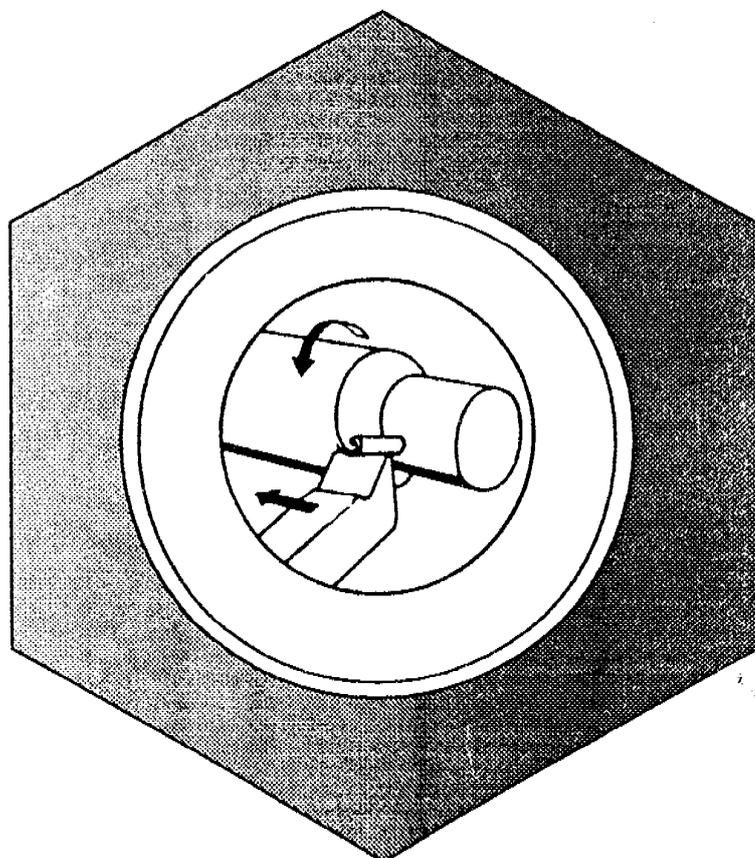
COSUDE



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LABORAL

CAPLAB

MECÁNICO DE TORNO



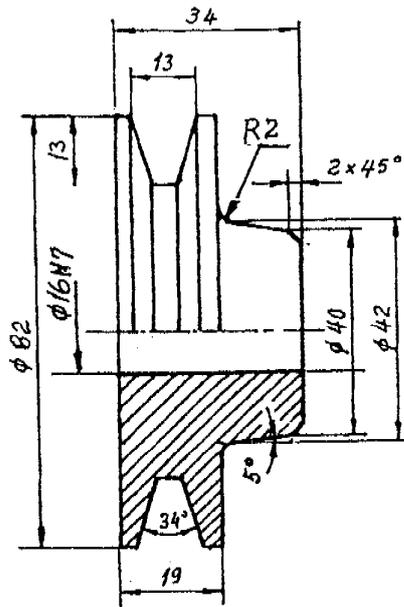
TORNEADO DE POLEAS



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

11

N7 / Tolerancia General
± 0,1 mm



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Centre, refrente y taladre	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Gramil ◦ Cuchilla de refrentar
02	Tornée el agujero de ϕ y verifique el diámetro	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuchilla de desbastar ◦ Cuchilla de ranurar
03	Desbaste a las medidas indicadas	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuchilla de ranurar en " V " ◦ Cuchilla de radio 2 mm ◦ Broca helicoidal de $\phi 6$, 12 mm
04	Voltée, centre, refrente, desbaste y ranure	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuchilla de cilindrar interior (desbaste y acabado) ◦ Portabrocas
05	Tornée dando las medidas indicadas y termine la ranura en " V "	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Plantillas en " V " (ángulo de 34°) ◦ Calibrador vernier en mm ◦ Mandril de $\phi 16$ x 100 mm ◦ Broca de 3" ◦ Aceitera

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
01	01	Polea en " V "	Fierro fundido $\phi 95$ x 45 mm		
POLEA PARA CORREA TRAPEZIAL				HT: 08 T	REF.
 MECÁNICO DE TORNO				TIEMPO:	HOJA: 1 / 1
				ESCALA: Red. Fot.	1998

Son ruedas destinadas a transmitir el movimiento de rotación a los ejes por medio de las fajas.
 Los principales tipos de poleas son planas y acanaladas, de acuerdo a la faja o cable que impulse en su superficie.

CARACTERÍSTICAS

Son construidos de diversos materiales, como: aluminio, madera, fierro fundido, acero, plástico, etc. siendo fijadas a los ejes por presión, chaveta y prisionero de seguridad (Figura 1).

Los diámetros de las poleas se calculan de acuerdo con la relación de velocidades deseadas.

En una transmisión de dos poleas, se definen como :

Polea Motriz, a la que comunica, transmite o genera el movimiento. Se le conoce también con el nombre de *polea conductora*; y

Polea conducida, a la que recibe el movimiento; se le conoce también con el nombre de *polea receptora*.

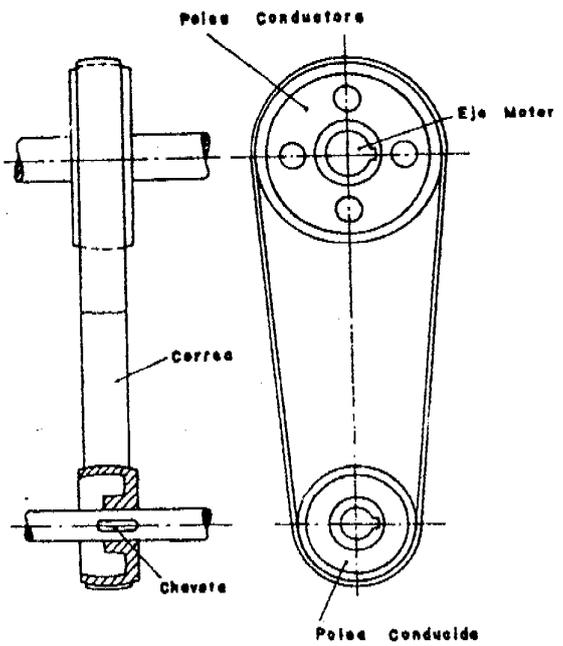


Figura 1

Hay diferentes tipos de poleas, en cuanto a su construcción. Entre los principales encontramos :

- *Polea partida*, compuesta por un armazón de fierro fundido o acero, dividido en dos mitades que se unen por medio de tornillos colocados en el interior de la polea (Figura 2).

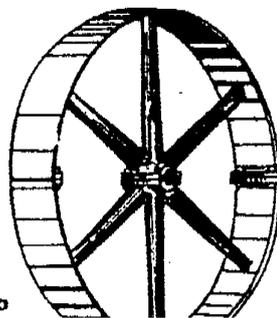


Figura 2 - Polea Partida

Hay diferentes tipos de poleas, en cuanto a su construcción. Entre los principales encontramos :

- *Polea entera*, generalmente de hierro fundido o de aluminio, de regular tamaño. No se construyen muy grandes, debido a su gran peso, lo que podría crear dificultad en el montaje (Figura 3).

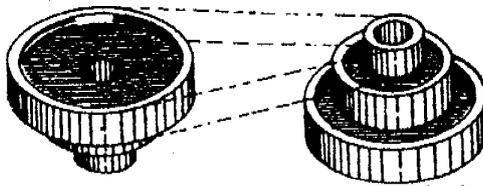


Figura 3 - Polea Entera

- *Polea escalonada*, utilizada principalmente en máquinas herramientas, y en maquinarias y equipos que requieran variación de velocidades (Figura 4),

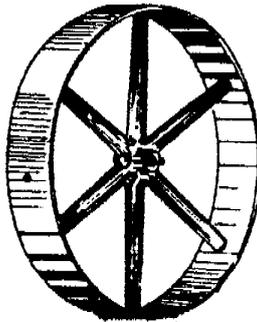
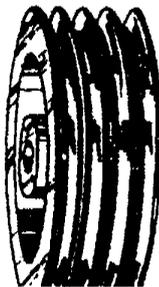


Figura 4 - Polea Escalonada

- *Polea en " V "*, caracterizada por tener su superficie acanalada, y por el mejor agarre de las fajas. Posee uno, dos o más canales para alojar igual cantidad de fajas (Figura 5).



Son ruedas planas en cuya superficie llevan correas planas, para transmitir movimiento de rotación de un eje a otro.

NOMENCLATURA

Las partes principales de la polea plana (Figura 1 a, b y c).

El *Cubo*, o centro de ajuste al diámetro del eje, con el que se hace solidario por medio de una chaveta longitudinal.

La *Llanta*, que es la corona o superficie exterior delgada, de sección curva, y sobre el cual se apoya la correa en el centro, y con rebordes cuando la polea está sometida a vibraciones. Si es muy ancha y plana, se denomina *tambor*.

Los *Brazos*, que son rectos o curvos (Conocidos también como *rayos*), de forma parabólica y de sección elíptica para que ofrezcan menor resistencia al esfuerzo y al movimiento del aire.

En poleas pequeñas se reemplazan por un disco llano.

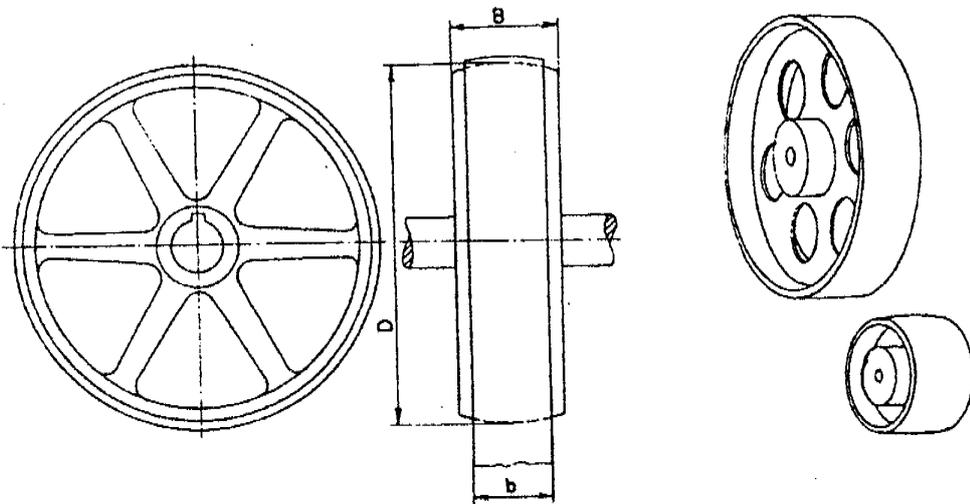


Figura 1

POLEA PLANA COMBADA

Teóricamente, la correa no tiene necesidad de ser guiada cuando une dos poleas planas, cuyos planos diametrales coinciden exactamente; pero hay más seguridad en cuanto a su estabilidad sobre la polea, si ésta es bombeada o combada.

La condición principal es que la polea tenga un diámetro mayor al centro; siendo la flecha de bombeo, aproximadamente, 1 / 15 del ancho de la llanta (Figura 2)..

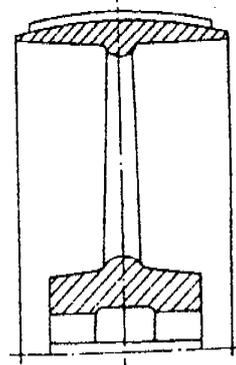


Figura 2

POLEAS PLANAS ESCALONADAS

Denominadas también de caracol, se utilizan en máquinas donde se necesita disponer de distintas velocidades. Así, por ejemplo, si consideramos que M es el eje del motor y T el del trabajo, la correa se encuentra en la polea que gira a más velocidad, y si se desea obtener menor velocidad, se conseguirá haciendo pasar la correa a los tambores de la izquierda (Figura 3).

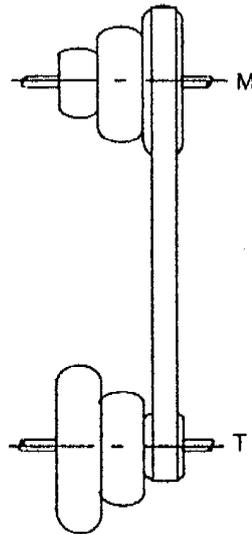


Figura 3

¡ Seguridad !

MÁS QUE
 PERDERAS TU CAMISA
 TRABAJANDO CON ROPAS SUELTAS.

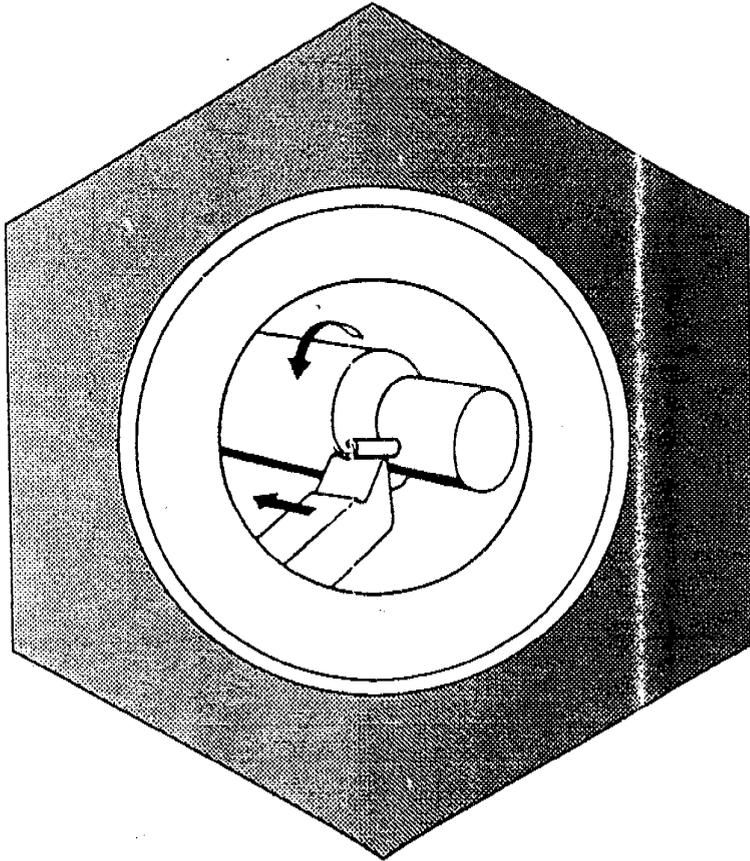


UNIDAD XI

Evaluación: TORNEADO DE POLEAS

1. Enumere cuántos calibradores y verificadores cuenta en el almacén de su centro educativo.
2. ¿ Qué diferencia existe entre una plantilla de radios y calibrador de ángulos ?
3. ¿Cuál es la función de las poleas ?
4. Señale las características de una polea.
5. Explique la diferencia entre una polea plana y polea en "V".
6. ¿ Qué importancia tiene el sentido de rotación durante el escariado a mano?
7. Señale cómo se procede a escariar a máquina.
8. Qué lubricante se utiliza para escariar:
 - Níquel
 - Bronce
 - Acero aleado
9. ¿ Qué características tienen los escariadores de expansión ?

MECÁNICO DE TORNO



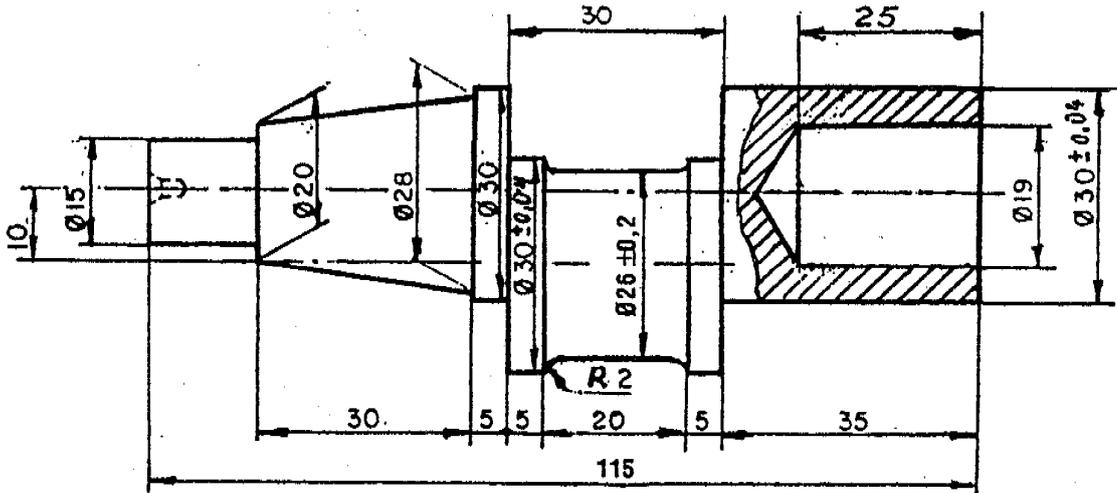
EJE EXCENTRICO



UNIDAD DE
APRENDIZAJE

12

N7/
 Tolerancia general
 ± 0,05 mm



Nº	PROCESO OPERACIONAL	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01	Uniformice el diámetro y las caras	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuchilla de refrentar ◦ Cuchilla de desbastar ◦ Prisma ◦ Gramil ◦ Escuadra ◦ Granelo ◦ Martillo ◦ Compás de puntas ◦ Portabroca ◦ Broca de centrar. Broca helicoidal de Ø6 Y 15 mm ◦ Cuchilla de alisar ◦ Cuchilla de ranurar ◦ Calibrador vernier en mm ◦ Micrómetro de exteriores en mm ◦ Micrómetro de interiores en mm ◦ Cuchilla de cilindrar interior ◦ Luneta fija ◦ Brocha de 3" ◦ Aceitera.
02	Marque los centros y taladre	
03	Tornee el excéntrico	
04	Tornee el extremo cilíndrico (35 x 30)	
05	Taladre el agujero (19 x 25)	
06	Voltée y torneé el otro extremo (cono)	
07	Verifique el acabado	
08	Verifique las medidas.	

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
	01	Eje excéntrico	Ø 1 3/4" x 130 mm st. 37 (SAE 1055)		
EJE EXCÉNTRICO				HT: 09 T	REF.
MECÁNICO DE TORNO				TIEMPO:	HOJA: 1 / 1
				ESCALA: 1 : 1	1998

CAPLAB

Consiste en tornearse parte de una pieza, en un material cuyo material de simetría se encuentra desplazado en relación al eje de torno.

Se realiza para tornearse cigueñales, ejes de levas, manivelas y tiene gran aplicación en máquinas de movimientos automáticos.

PROCESOS DE EJECUCIÓN**1. Paso- Marque la excentricidad.**

- a. Refrente los extremos de la pieza.
- b. Pinte la cara a ser trazada.
- c. Trace (figuras 1, 2, 3 y 4).

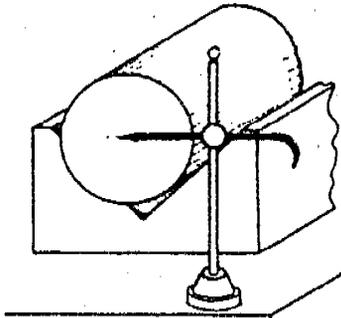


Figura 1 - Trazado del eje principal con base en el centro de la pieza.

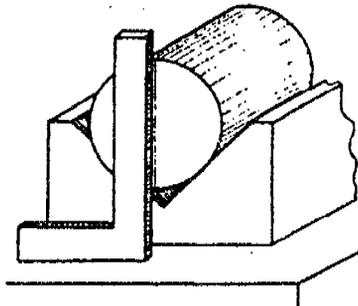


Figura 2 - Colocación del eje principal en la perpendicular.

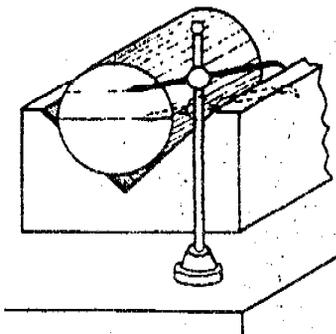


Figura 3 - Trazado del centro del excéntrico.

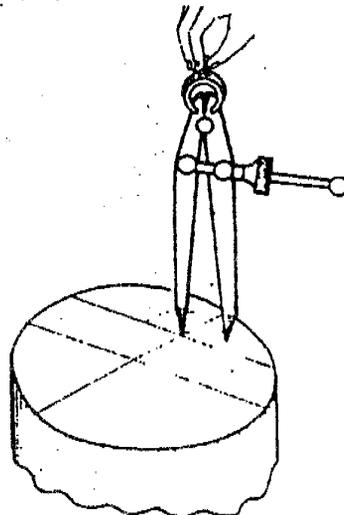


Figura 4 - Trazado de la circunferencia del excéntrico con compás.

- c. Marque con punto de marcar (Figura 5)

OBSERVACIÓN

Determine el centro

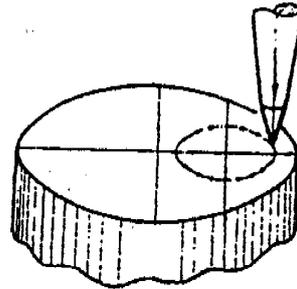


Figura 5

2º Paso- Monte la pieza en el plato.

- a. Abra las mordazas para permitir que la pieza se aloje con facilidad.
- b. Coloque la pieza y apoye la contrapunta (Figura 6) o la escuadra (Figura 7), para ayudar al centrado.
- c. Apriete ligeramente las mordazas.

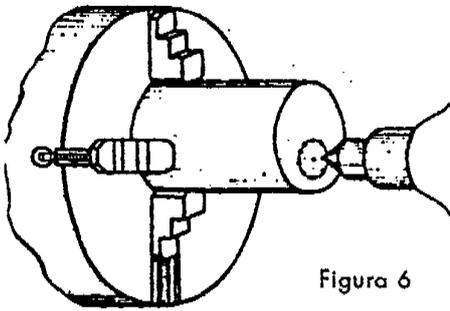


Figura 6

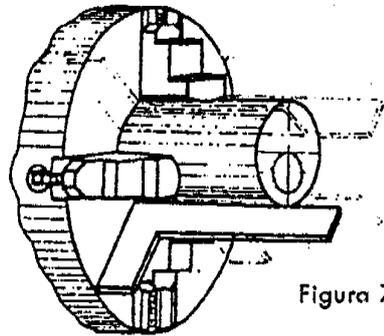


Figura 7

3º Paso- Termine el centrado.

- a. Desacople el husillo para que gire libremente el plato.
- b. Aproxime el gramil al trazo (Figura 8).
- c. Gire el plato con la mano y verifique el centrado (Figura 8).
- d. Centre, aflojando y apretando las mordazas entre sí y verifique con gramil y escuadra.

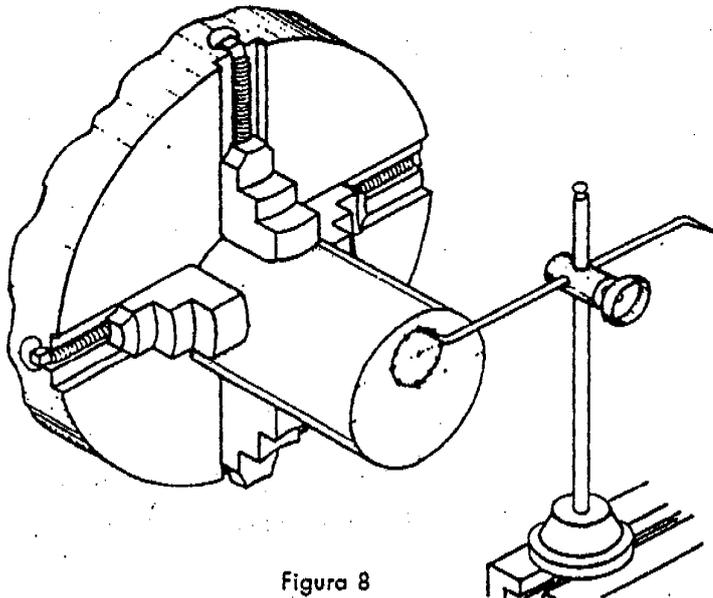


Figura 8

PRECAUCIÓN

NUNCA DEJE MÁS DE UNA MORDAZA FLOJA AL MISMO TIEMPO.

4° Paso- Ponga contrapesos para balancear (Figura 9)

- a. Gire el plato con la mano y marque la posición de parada.

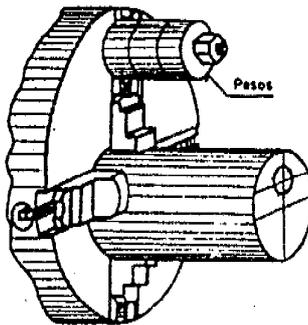


Figura 9

OBSERVACIÓN

El plato deberá girar libre.

- b. Coloque los contrapesos en la parte que quedo arriba.

PRECAUCIÓN

NO DEJE LOS CONTRAPESOS FUERA DE LA PERIFERIA DEL PLATO O TORNILLOS DEMASIADOS LARGOS.

- c. Gire de nuevo el plato y verifique si debe poner o quitar contrapesos para obtener el equilibrio.

OBSERVACIÓN

El equilibrio o el balanceamiento está correcto, cuando, al girar el plato varias veces, se observa que se detiene por lo menos, en tres posiciones alejadas entre sí.

5° Paso- Ponga en marcha el torno.

OBSERVACIONES

- a. Consultar la tabla y determinar r.p.m.
b. Si el torno oscila, verificar de nuevo el balanceamiento del plato.

PRECAUCIÓN

NO SOBREPASE EL LÍMITE DE ROTACIÓN INDICADO PARA EL PLATO

6° Paso- *Inicie el torneado, dando pasadas finas.*

OBSERVACIÓN

Después de cierto número de pasadas, es conveniente verificar el balanceamiento y corregir, cuando sea necesario.

7° Paso- *Verifique de nuevo el centrado, si es necesario.*

OBSERVACIÓN

Hacer de nuevo el centrado, si es necesario.

8° Paso- *Dé la pasadas finales, terminando el excéntrico.*

II. TORNEAR EXCÉNTRICO ENTRE PUNTAS

1° Paso- *Trace el excéntrico, repitiendo el paso del caso anterior (Figuras 1, 2 y 3).*

OBSERVACIONES

Trace las dos caras si remover el material en el calzo en " V ".
 Marque los centros ubicados con granete.

2° Paso- *Taladre los agujeros de centro.*

3° Paso- *Coloque las piezas entre puntas y torneé el excéntrico (Figura 10).*

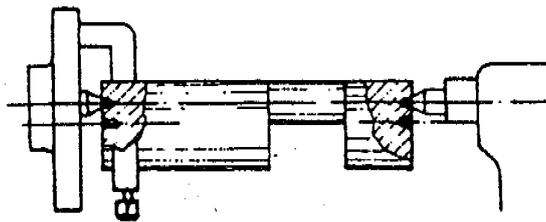


Figura 10

OBSERVACIONES

1. Lubrique los centros.
2. La pieza debe girar libre y sin presión entre las puntas.
3. Avance la herramienta lentamente.
4. Para evitar la rotura de la herramienta cambie la ubicación de la pieza utilizando los otros centros y torneé la parte concéntrica.