

MECANICA GENERAL

Vol. 2 - OPERACIONES

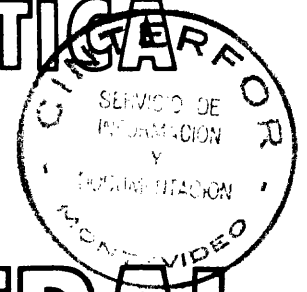
CBC COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

NFW
2252

ENCICLOPEDIA
PRACTICA

CBC
621
CINTm
V. 2 C 2

ENCICLOPEDIA PRACTICA DE MECANICA GENERAL



En Seis Volúmenes

VOLUMEN SEGUNDO

OPERACIONES

0861
MAY 1980



CINTERFOR-1980

Copyright © ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (CINTERFOR) 1979

Las publicaciones de la Organización Internacional del Trabajo están protegidas por el *Copyright* de conformidad con las disposiciones del protocolo número 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE MECÁNICA GENERAL (en seis volúmenes)

PRIMERA EDICIÓN 1980

Esta obra sustituye a trece títulos de CBC correspondientes a las siguientes ocupaciones:

- Mecánico ajustador: 1^a edic. 1971, 2da. corregida 1975.
- Tornero: 1^a edic. 1971, 2a. corregida 1975.
- Fresador: 1^a edic. 1972, 2da. corregida 1975. - Sold. arco: 1^a edic. 1972, 2da. 1977. - Sold. oxiacet.: 1^a edic. 1972, 2da. 1977.
- Tratador térmico: 1^a edic. 1972. - Rectificador: 1^a edic. 1972.
- Afilador de herramientas: 1^a edic. 1974. - Matricero (metales): 1^a edic. 1974. - Matricero (plásticos): 1^a edic. 1974. - Herrero: 1^a edic. 1977. - Calderero: 1^a edic. 1977.
- Trabajador en chapa fina y perfiles: 1^a edic. 1977.

Hecho el depósito legal N° 139.517/80

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia regional especializada de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Establecida en 1964, Cinterfor tiene como objetivos impulsar y coordinar los esfuerzos de los institutos, organismos y empresas que se ocupan de formación profesional en América Latina.

*Dir. Postal: Casilla de correo
1761*

Dir. Telegráfica: "CINTERFOR"

Télex: CINFOR UY6521

Montevideo - Uruguay



FEB. 1980

Títulos publicados

Operador de máquinas agrícolas -AGRIC. (Segunda edición corregida)
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55
Mecánico de motores diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21
Plomero -CIUO 8-71.05
Albañil -CIUO 9-51.20
Encofrador -CIUO 9-52.20
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30
Mecánico de refrigeración -CIUO 8-41.80
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50
Productor de maíz -AGRIC.
Productor de naranja -AGRIC.
Productor de tomate -AGRIC.

Mecánico Ajustador -CIUO 8-41.05 (2da. correg.)
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20 (2da. correg.)
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30 (2da. correg.)
Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20 (2da.)
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15 (2da.)
Matricero para metales -CIUO 8-32.21
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30
Herrero -CIUO 8-31.10
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8.74.30
Trabajador en chapa fina y perfiles
-CIUO 8-73.30/40

A partir de 1980 estos
títulos se publican
agrupados en la

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA
DE MECÁNICA GENERAL
en seis volúmenes

Algunos títulos aún pueden
ser suministrados por separado.

Títulos en preparación

Pintor a pistola -CIUO 9-39.30
Chapista de automóviles -CIUO 8-73.70
Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60
Productor de arroz -AGRIC.
Electronicista -CIUO 8-52.10
Ciencias básicas (Colección de hojas de
informaciones complementarias)

OPERACIONES DE:

Ajuste



Tornería



Fresado



Rectificado





Ajuste

A

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Afilar brocas helicoidales	20/A
Afilar herramientas de uso manual	13/A
Agujerear en la taladradora	06/A
Alinear elementos de transmisión	33/A
Aserrar a mano	11/A
Aserrar en sierra de cinta	21/A
Avellanar cilíndrico	23/A
Avellanar cónico	07/A
Cepillar estrías con la limadora	26/A
Cepillar horizontalmente, con escuadra sup. plana y sup. paralela	16/A
Cepillar ranuras en "T"	27/A
Cepillar ranuras rectas	25/A
Cepillar superficie plana en ángulo	18/A
Cepillar verticalmente superficie plana	17/A
Cincelar	12/A
Curvar y doblar chapa fina	05/A
Desmontar y montar rodamientos (limpieza y lubricación)	32/A
Enrollar alambre en forma helicoidal (en la morsa)	19/A
Escariar cilíndrico con escariador fijo (a mano)	24/A
Escariar con escariador regulable	29/A

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Escariar cónico (a mano)	28/A
Limar material fino	04/A
Limar superficies cóncavas y convexas	15/A
Limar superficie plana	01/A
Limar superficies planas en ángulo	10/A
Limar superficies planas paralelas	09/A
Montar bujes	31/A
Rasquetear	30/A
Roscar con machos a mano	14/A
Roscar con terraja (a mano)	22/A
Trazar arcos de circunferencia	03/A
Trazar con gramil	08/A
Trazar rectas en el plano	02/A



Tornería

T

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Abrir rosca cuadrada externa	22/T
Abrir rosca cuadrada interna	31/T
Abrir rosca múltiple (externa o interna)	33/T
Abrir rosca trapecial (externa e interna)	32/T

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Abrir rosca triangular derecha interna	28/T
Abrir rosca triangular externa, por penetración oblicua	21/T
Abrir rosca triangular externa, por penetración perpendicular	19/T
Afilar herramienta de carburo metálico	35/T
Afilar herramienta de desbastar	05/T
Agujerear con broca montada en el husillo	27/T
Agujerear usando el cabezal móvil	07/T
Centrar en el plato de cuatro mordazas independientes	14/T
Escariar en el torno	17/T
Fresar chavetero en el torno	41/T
Hacer agujero de centro	03/T
Hacer resortes helicoidales en el torno	24/T
Mandrilar en el torno	34/T
Moletear en el torno	13/T
Perfilar con herramienta de forma	16/T
Ranurar y tronzar en el torno	08/T
Rectificar superficies cónicas y cilíndricas externas	29/T
Refrentar	02/T
Roscar con macho en el torno	09/T
Roscar con terraja en el torno	11/T
Tornear con centros postizos	39/T
Tornear cónico con copiador	30/T

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Tornear con luneta fija	38/T
Tornear con luneta móvil	26/T
Tornear en el plato liso	36/T
Tornear excéntrico	25/T
Tornear piezas en mandril	23/T
Tornear piezas montadas en perfiles en escuadra	40/T
Tornear rebaje interno (Refrentado interior)	15/T
Tornear superficie cilíndrica en el plato y punta	04/T
Tornear superficie cilíndrica entrepuntas	12/T
Tornear superficie cilíndrica externa en el plato universal	01/T
Tornear superficie cilíndrica interna (pasante)	10/T
Tornear superficies cóncavas o convexas (movimiento bimanual)	18/T
Tornear superficie cónica desalineando la contrapunta	20/T
Tornear superficie cónica externa usando el carro porta-herramientas	06/T
Tornear superficie esférica	37/T



Fresado

FR

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear en la fresadora	11/FR
Alesar en la fresadora	19/FR
Alinear morsa y material	12/FR
Construir ranuras rectas con mortajador en la fresadora	20/FR

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Grabar divisiones usando la fresadora	27/FR
Hacer división diferencial en el aparato divisor	28/FR
Fresar contornos (Superficies exteriores e interiores)	21/FR
Fresar corona de dientes cóncavos para tornillo sin fin	33/FR
Fresar dientes de cremallera	26/FR
Fresar dientes frontales	29/FR
Fresar dientes rectos para engranajes cilíndricos exteriores	24/FR
Fresar dientes rectos para engranaje cónico	31/FR
Fresar ranura de trayectoria circunferencial	23/FR
Fresar ranuras rectas (Por reproducción del perfil de la fresa)	13/FR
Fresar ranuras rectas (Sección en "T")	17/FR
Fresar ranura recta (Sección Trapecial)	18/FR
Fresar ranuras y dientes helicoidales	30/FR
Fresar rebajes	10/FR
Fresar según trayectoria espiral	34/FR
Fresar superficies cóncava y convexa	22/FR
Fresar superficie plana horizontal (Fresado frontal)	06/FR
Fresar superficie plana horizontal (Fresado tangencial)	04/FR
Fresar superficie plana inclinada	09/FR
Fresar superficie plana paralela o perpendicular a una de referencia	08/FR
Fresar superficie plana vertical	07/FR
Fresar sup.planas en ángulo (Usando aparato divisor o mesa circular)	15/FR

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Fresar tornillo sin fin	32/FR
Montar cabezal universal en la fresadora	05/FR
Montar material en la morsa	02/FR
Montar material sobre la mesa	16/FR
Montar morsa en la fresadora	01/FR
Montar portafresas y fresas	03/FR
Montar soporte de engranajes y engranajes	25/FR
Montar y preparar el aparato divisor (División directa e indirecta)	14/FR



Rectificado

R

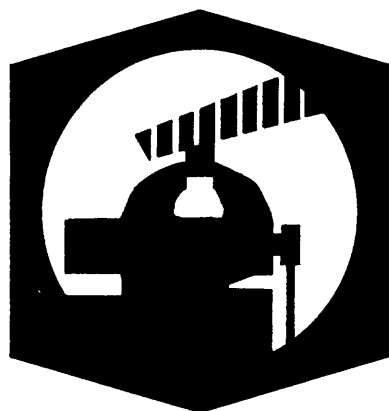
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Balancear muela	06/R
Montar lunetas para rectificar	24/R
Rectificar muela (Rectificadora plana tangencial)	01/R
Rectificar ranura	09/R
Rectificar superficie cilíndrica entre puntas con rebaje sin salida	15/R
Rectificar superficies cilíndricas escalonadas, entre puntas	14/R
Rectificar superficie cilíndrica externa al aire	16/R
Rectificar superficie cilíndrica interna con rebaje sin salida	22/R
Rectificar superficies cilíndricas internas escalonadas	21/R
Rectificar superficie cilíndrica interna pasante	18/R

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Rectificar superficie cilíndrica pasante entre puntas	12/R
Rectificar superficie cónica entre puntas con salida	13/R
Rectificar superficie cónica externa al aire	17/R
Rectificar superficie cónica interna	19/R
Rectificar superficies planas escalonadas	08/R
Rectificar superficie plana frontal (Con muela de copa)	07/R
Rectificar superficie plana oblicua	10/R
Rectificar superficies planas oblicuas (Con muela perfilada)	11/R
Rectificar superficies planas paralelas	04/R
Rectificar superficie plana perpendicular	05/R
Rectificar superficie plana (Pieza sujeta en la morsa)	03/R
Rectificar superficie plana (Sobre plato magnético)	02/R
Refrentar en rectificadora cilíndrica universal	20/R
Refrentar interno	23/R

ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estênciles para máquinas offset de oficina, mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (têmpera blanca).
- 3) Los agregados, enmiendas o sustitución de palabras que deba hacerse a las hojas, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente.



A

Ajuste



Limar es desbastar o dar acabado con la ayuda de una herramienta llamada lima.

Limar superficie plana es la operación realizada con la finalidad de obtener un plano con un grado de precisión determinado (fig. 1). El ajustador ejecuta esta operación, frecuentemente, en la reparación de máquinas y en ajustes diversos.

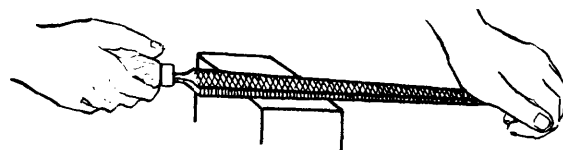


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Sujete la pieza, conservando la superficie a limar en la posición horizontal de manera que quede más alta que las mordazas de la morsa (fig. 2).*

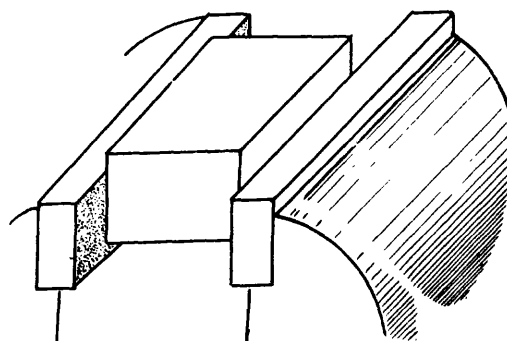


Fig. 2

OBSERVACIONES

1 Antes de sujetar la pieza, verifique si la morsa está en la altura recomendada A (fig. 3); si fuera necesario, busque otro lugar de trabajo o use tarima.

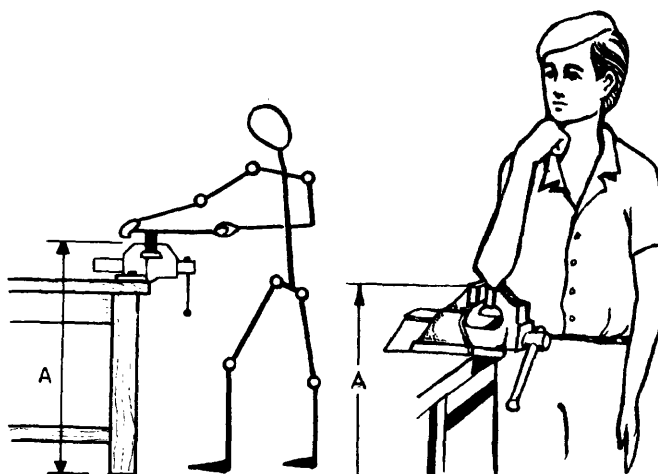


Fig. 3

2 Las mordazas de la morsa deben cubrirse con material más blando que el de la pieza, para proteger las caras acabadas.

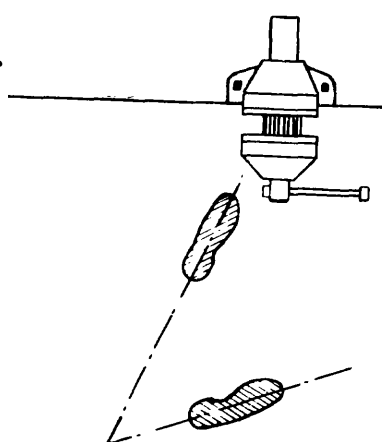
2º Paso *Lime la superficie.*

a Tome la lima conforme la fig. 1.

PRECAUCIÓN

*ASEGÚRESE QUE EL MANGO DE LA LIMA
ESTÉ BIEN SUJETO PARA EVITAR ACCIDENTES.*

Fig. 4



b Apoye la lima sobre la pieza, observando la posición de los pies (fig. 4).

c Inicie el limado, en movimiento hacia adelante, haciendo presión con la lima sobre la pieza. En el retorno, la lima debe correr libremente sobre la pieza.

OBSERVACIONES

1 El limado puede ser transversal o oblicuo (figs. 5 y 6).

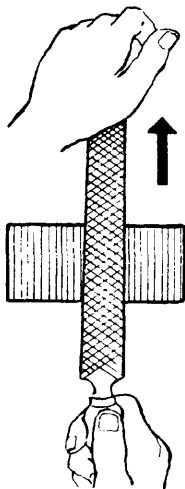


Fig. 5

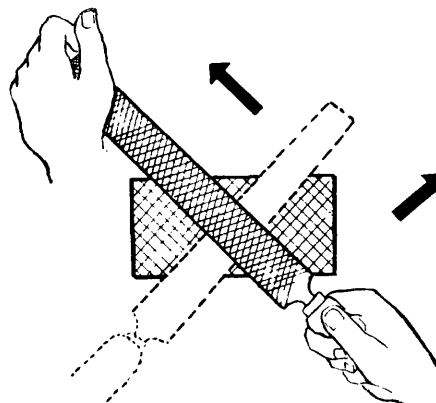


Fig. 6

2 La lima tiene que ser usada en toda su longitud.

3 El ritmo del limado debe ser de 60 golpes por minuto, aproximadamente.

4 El movimiento de la lima debe ser dado solamente con los brazos.

5 La limpieza de la lima se hace con la carda o cepillo (fig. 7).

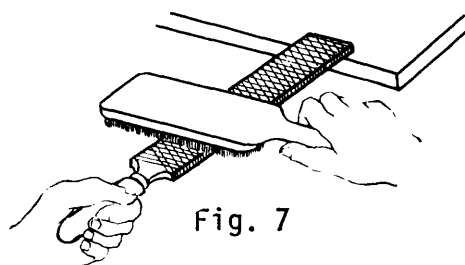


Fig. 7

- 3o Paso *Verifique si la superficie está plana, con regla de control según las posiciones señaladas (fig. 8) o sobre la mesa de trazado y control (fig. 9).*

Fig. 8

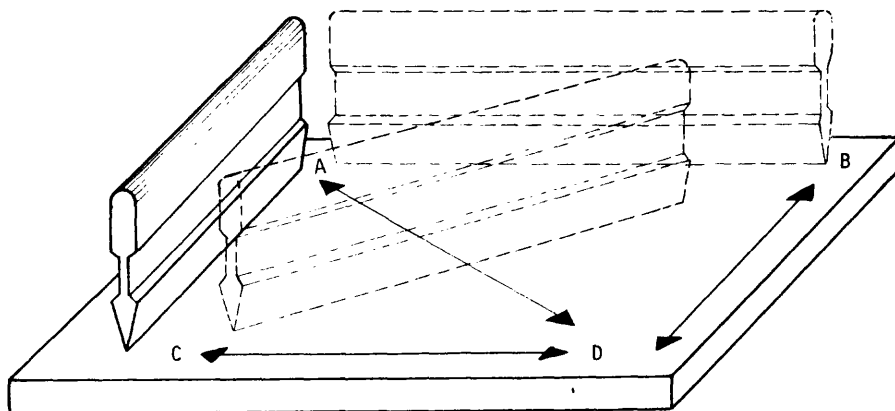
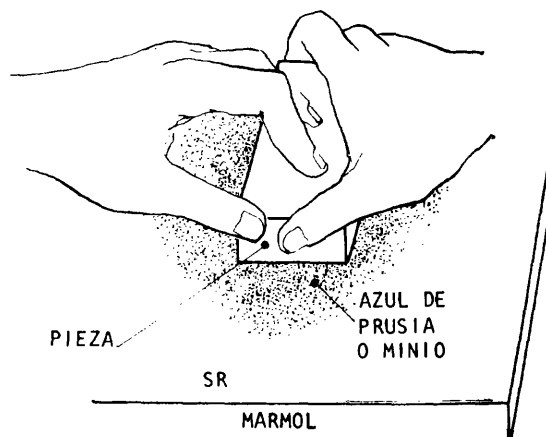


Fig. 9



OBSERVACIONES

- Durante la verificación, el contacto de la regla debe ser suave, sin deslizar el filo rectificado sobre la superficie.
- Compruebe sobre la mesa de control con azul de prusia o minio frotando la pieza contra la superficie de referencia (SR).

VOCABULARIO TÉCNICO

- MORSA Tornillo de banco - Prensa de banco - Torno
BANCO Entenalla
MANGO Cabo
CARDA Cepillo de lima - Cepillo de acero
MORDAZAS Quijadas
MESA DE TRAZADO Y CONTROL Mármol



Es la operación por medio de la cual se pueden trazar, en un plano, rectas en diversas posiciones, tomando como base una línea o cara de referencia y en puntos previamente determinados, utilizando diferentes instrumentos (figuras abajo).

Esta operación se hace como paso previo a la ejecución de la mayoría de las operaciones en la construcción de piezas mecánicas para servir de guía o referencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Pinte la cara de la pieza.*

OBSERVACIONES

- 1 La cara debe estar limpia, lisa y libre de grasas.
- 2 La cara se puede pintar con tiza, barniz, albayalde o sulfato de cobre.

PRECAUCIÓN

CUIDADO! EL SULFATO DE COBRE ES VENENOSO.

2º Paso *Marque los puntos, por donde van a pasar las rectas (fig. 1).*

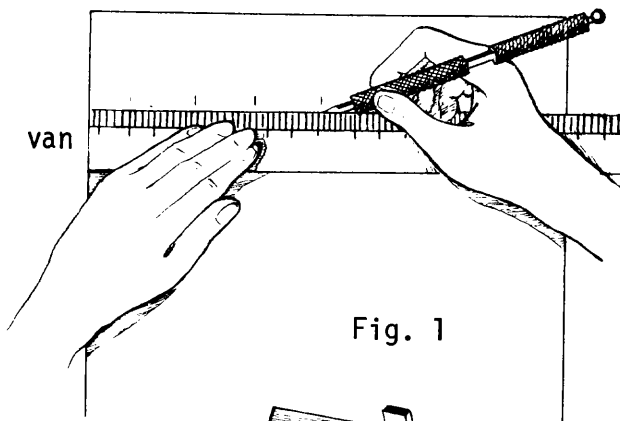


Fig. 1

3º Paso *Apoye la base de la escuadra en la cara de referencia (fig. 2).*

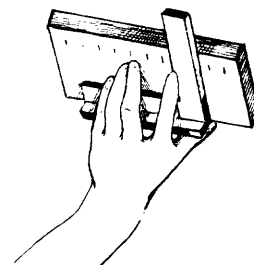


Fig. 2

4º Paso *Trace con punta de trazar las rectas haciéndolas pasar por los puntos marcados (fig. 3).*

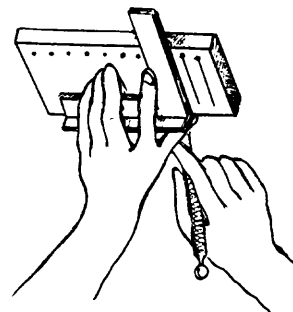


Fig. 3

OBSERVACIONES

1 Los trazos deben ser finos, nítidos y hechos de una sola vez.

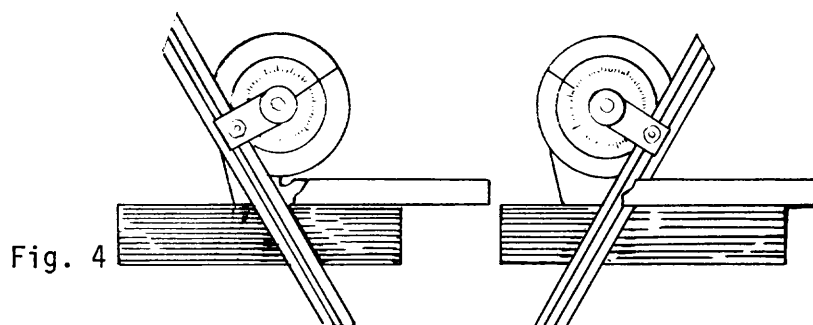


Fig. 4

2 Para trazar rectas oblicuas, se procede de la misma manera utilizando el goniómetro (fig. 4).

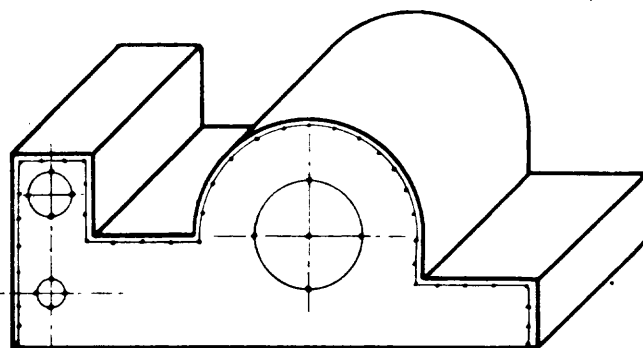


Fig. 5

3 Para efectuar operaciones de desbaste en piezas de fundición, los trazos deben ser punteados con granete (fig. 5).

VOCABULARIO TÉCNICO

GRANETE = punto de marcar

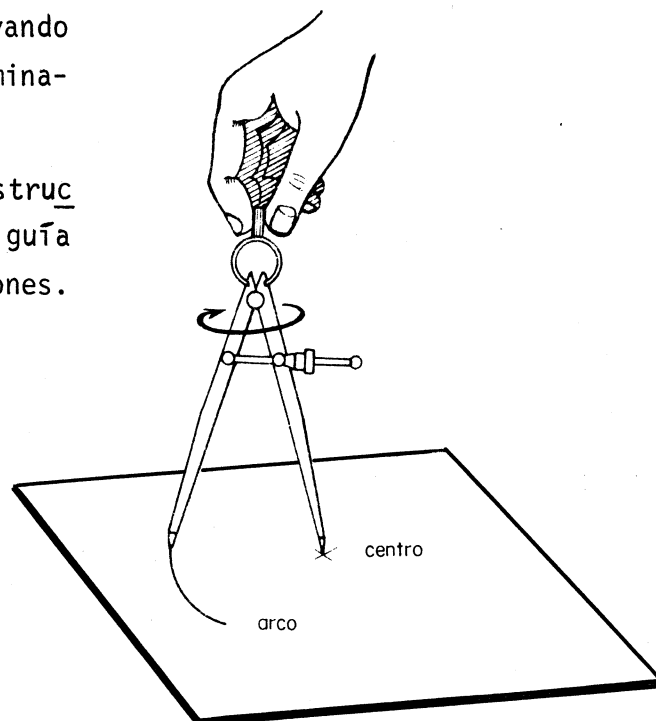
PUNTA DE TRAZAR = rayador

ESCUADRA CON BASE = escuadra de sombrero

Es la operación por medio de la cual se consiguen trazar arcos de circunferencia con radio determinado, dando movimiento de rotación a un instrumento denominado compás, que gira apoyando una de sus puntas en un punto denominado centro (fig. 1).

Esta operación se aplica en la construcción de piezas en general, como guía para la ejecución de otras operaciones.

Fig. 1



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Pinte la cara de la pieza.*

2º Paso *Determine el centro.*

OBSERVACIÓN

El centro del arco de circunferencia es determinado por la intersección de dos líneas.

3º Paso *Marque el centro.*

a Apoye la punta del granete en el punto determinado, inclinándolo para el frente con el fin de facilitar la localización de la intersección (figura 2).

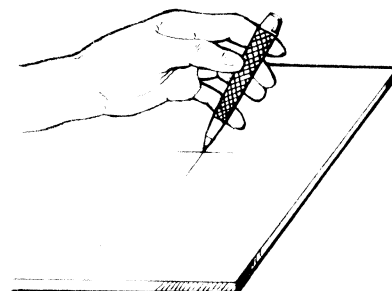


Fig. 2

- b Lleve el granete a la posición vertical y golpee levemente con el martillo (fig. 3).

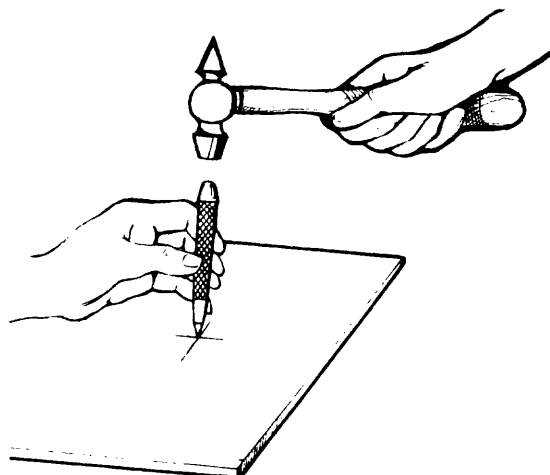


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Verifique si el punto coincide con la intersección de los trazos.

4º Paso *Trace el arco.*

- a Abra el compás hasta la medida determinada (fig. 4).

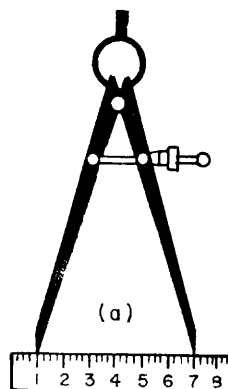


Fig. 4

- b Apoye una de las patas en el centro marcado y trace el arco de circunferencia, girando el compás en el sentido de las agujas del reloj (fig. 5).

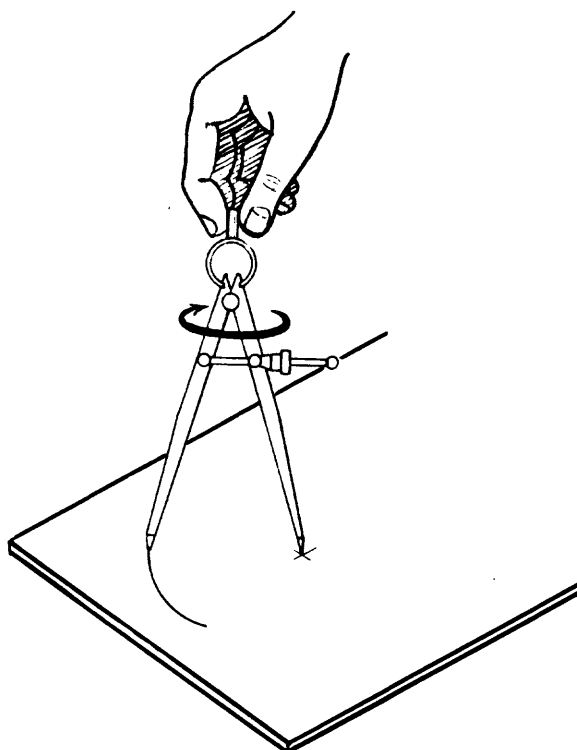


Fig. 5



Esta operación se hace en metales de poco espesor y laminados finos (hasta 4mm aproximadamente). Se diferencia de las otras operaciones de limar por la necesidad de tener que fijar el material con la ayuda de medios auxiliares, tales como: trozos de madera, perfiles en escuadra, sargentos y clavos.

Se aplica en la construcción de plantillas, láminas para ajustes y otros. En esta operación se presentan dos casos: uno cuando se liman cantos y otro cuando se liman caras.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Trace.*

2º Paso *Sujete el material de manera que no se produzcan vibraciones al limar (figs. 1 y 2).*

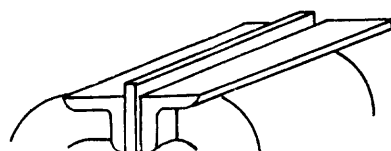


Fig. 1

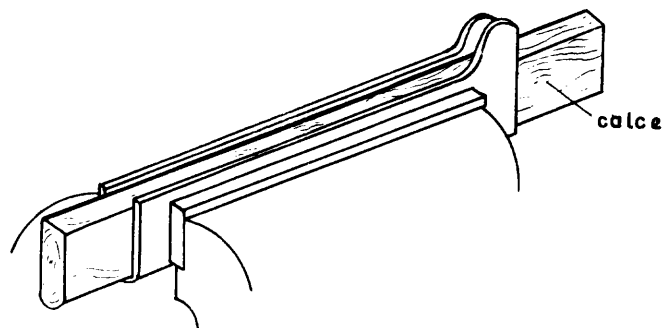


Fig. 2

Fig. 1 Pieza sujeta con perfiles en escuadra.

Fig. 2 Pieza sujeta con un calce de madera.

3º Paso *Lime evitando las vibraciones.*

OBSERVACIÓN

Para eliminar las vibraciones y lograr un mejor limado, conduzca la lima según muestra la fig. 3.

La lima se desplaza en posición oblicua con relación a la pieza.

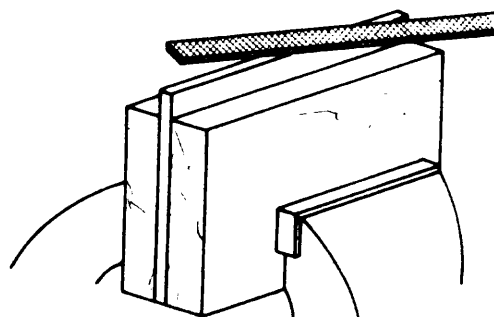
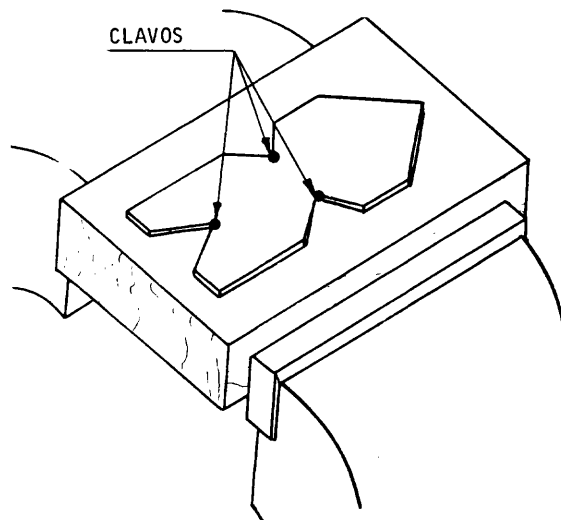
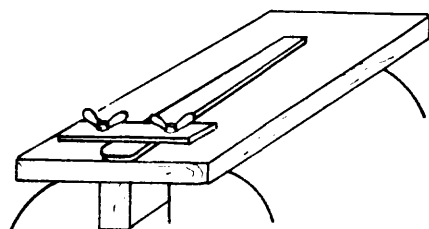
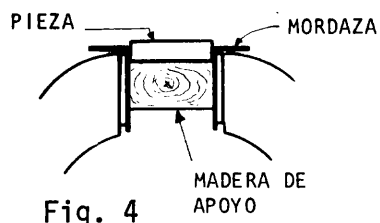


Fig. 3

4º Paso *Verifique* la superficie limada, con la regla.



OBSERVACIÓN

Cuando se trate de limar las caras de la chapa, ésta se sujeta sobre madera, según muestran las figs. 4, 5 y 6.



Doblar chapa fina (espesor hasta 4mm aproximadamente) es modificar su forma, que normalmente se encuentra plana, transformándola en perfiles angulares, circulares o combinados.

Se consigue a través de la utilización de la morsa, martillos o macetas auxiliadas con mandriles o calzos para dar las formas deseadas (fig. 1). Las piezas ejecutadas por este proceso son utilizadas en forma unitaria en unión con otras piezas y en montajes.

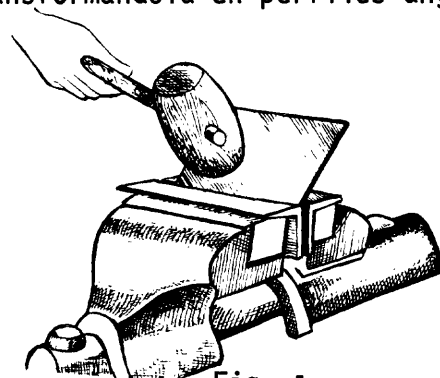


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Sujete la pieza en la morsa, observando el trazado (fig. 2).*

OBSERVACIONES

1 Cuando es necesario, deben usarse mordazas de protección.

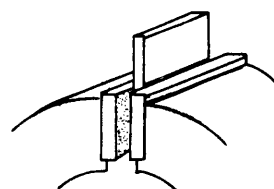


Fig. 2

2 Use accesorios, cuando sea necesario (figs. 3, 4 y 5).

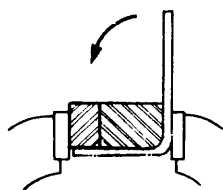


Fig. 3

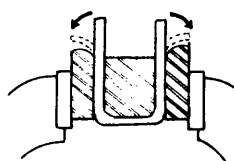


Fig. 4

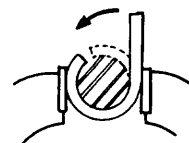


Fig. 5

3 Para piezas más grandes que la morsa, se usan perfiles en escuadra o calces (figs. 6 y 7).

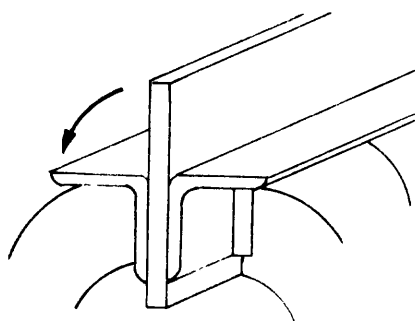


Fig. 6

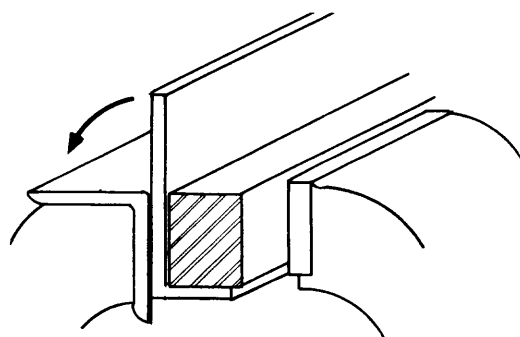


Fig. 7

2º Paso *Doble y curve.*

OBSERVACIÓN

Pueden ser utilizados diversos procedimientos (figuras abajo).

PRECAUCIÓN

ASEGÚRESE DE QUE EL MARTILLO Y EL MAZO ESTÉN BIEN ENCABADOS Y QUE LA PIEZA Y LOS SUPLEMENTOS ESTÉN BIEN SUJETOS.

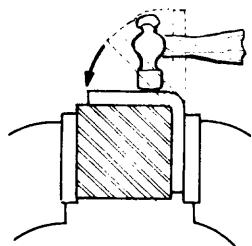


Fig. 8 Directamente con martillo, cuando la terminación no es de mucha importancia.

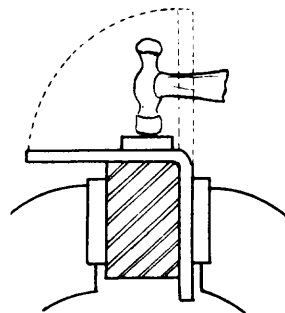


Fig. 9 Con el martillo y una protección, para evitar marcas de los golpes.

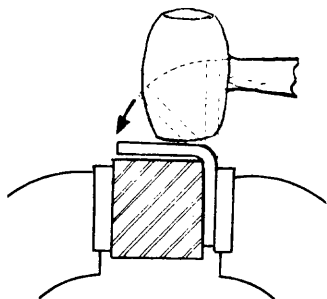


Fig. 10 Con mazo en los casos de chapa fina y metales blandos.

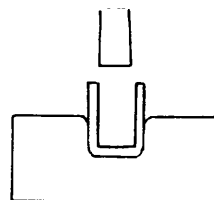
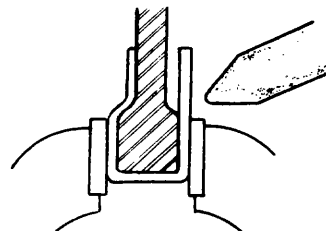


Fig. 11 Con estampas apropiadas, en los casos de varias piezas.

Fig. 12 Con tajaderas no cor-
tantes, en casos especiales.



VOCABULARIO TÉCNICO

MAZO - Maceta



Es una operación por medio de la cual se hacen agujeros con la acción de rotación y de avance de una broca sujeta en la taladradora (fig. 1). Los agujeros son hechos cuando hay que abrir roscas o introducir ejes, bujes, tornillos y remaches en piezas que pueden tener funciones aisladas o de conjunto.

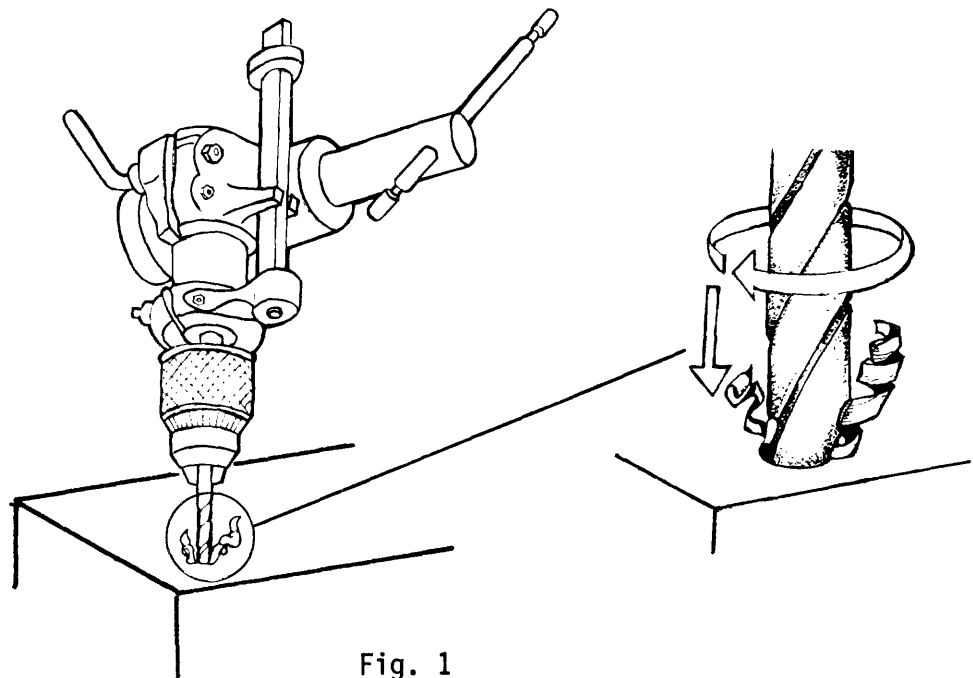


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso - *Sujete la pieza.*

OBSERVACIÓN

La sujeción depende de la forma y tamaño de la pieza; se puede sujetar en la morsa de la taladradora (fig. 2) o sobre la mesa con alicates de presión, sargentos, bridas y otros (figs. 3 y 4).

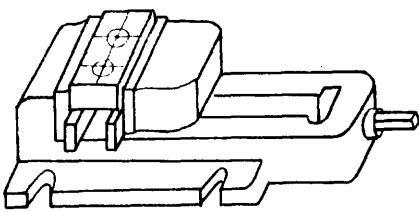


Fig. 2

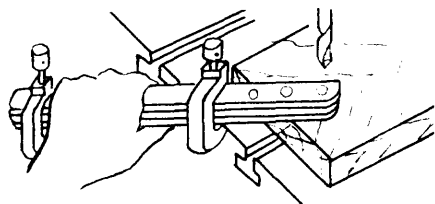


Fig. 3

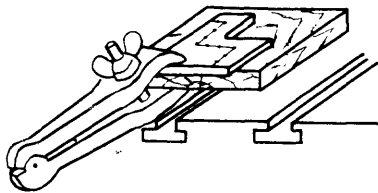


Fig. 4

PRECAUCIÓN

PARA EVITAR PERFORAR LA MESA DE LA TALADRADORA, PONGA UN TROZO DE MADERA ENTRE LA PIEZA Y LA BASE DE APOYO DE ÉSTA (FIG. 4).

MECÁNICO AJUSTADOR
CIUO: 8-41.05

2º Paso - *Fije la broca en el mandril (fig. 5).*

OBSERVACIONES

1 Antes de fijar la broca, compruebe, con calibre con nonio, si tiene el diámetro adecuado y si está bien afilada.

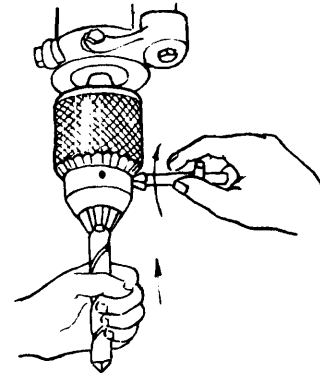


Fig. 5

2 En el caso de brocas de espiga cónica, fíjela directamente al árbol de la máquina.

3 Para agujerear chapas delgadas, seleccione y afile la broca.

3º Paso - *Regule la rotación y el avance.*

4º Paso - *Regule la profundidad de penetración de la broca.*

a Apoye la punta de la broca sobre la pieza, actuando en la palanca de avance (fig. 6).

b Gire la tuerca de regulación hasta una distancia del tope igual a la profundidad de penetración, más la altura del cono de la broca (fig. 7).

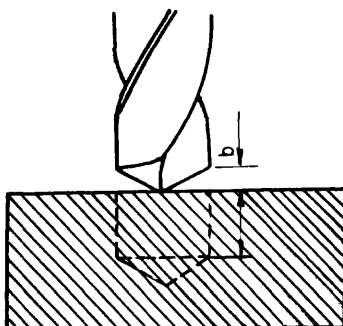


Fig. 7

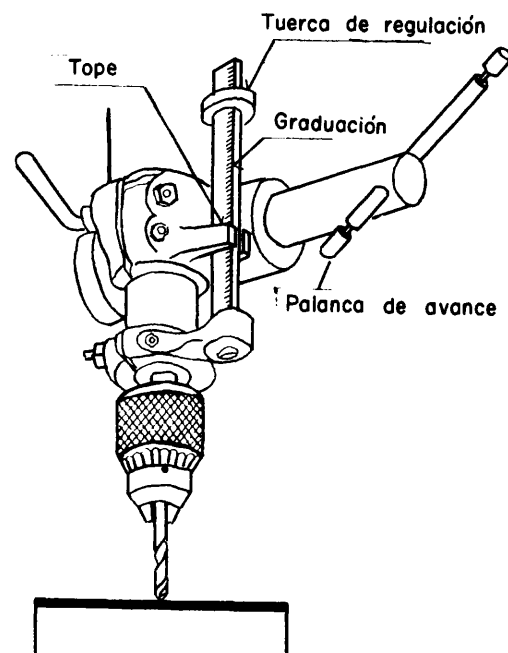


Fig. 6



OBSERVACIÓN

Cuando el agujero es pasante, esa distancia debe tener 2 o 3 milímetros más para asegurar la salida de la broca.

5º Paso - *Agujerear.*

PRECAUCIÓN

LA BROCA Y LA PIEZA DEBEN ESTAR BIEN SUJETAS.

- ☐ a Aproxime la broca a la pieza accionando la palanca de avance.
- ☐ b Centre la broca con el punto donde se va agujerear.
- ☐ c Ponga la máquina en marcha.
- ☐ d Inicie y termine el agujero.

OBSERVACIONES

- 1 El refrigerante utilizado debe ser adecuado al material.
- 2 Cuando se aproxime el final de la perforación, el avance de la broca debe ser lento.

VOCABULARIO TÉCNICO

- REMACHE* - roblón
- ALICATE DE PRESIÓN* - pinza de presión
- AGUJEREAR* - taladrar
- CALIBRE CON NONIO* - pie de rey, pie de metro



Avellanar cónico es la operación que consiste en dar forma cónica al extremo de un agujero utilizando la taladradora y el avellanador. El avellanado permite alojar los elementos de unión, tales como tornillos y remaches, cuyas cabezas tienen esa forma (fig. 1).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso - *Sujete la pieza.*

2º Paso - *Prepare la máquina.*

- a Sujete el avellanador en el mandril porta-broca.

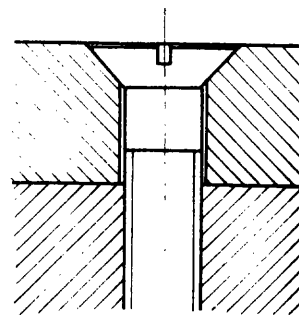


Fig. 1

OBSERVACIÓN

La herramienta debe tener el mismo ángulo que la cabeza del tornillo o remache.

- b Regule la rotación.

3º Paso - *Avellane el agujero de la pieza.*

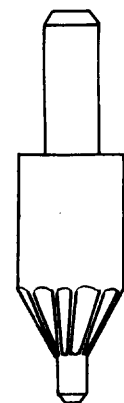
- a Regule la profundidad del avellanado.
- b Centre la herramienta con el agujero.

OBSERVACIONES

1 La profundidad del avellanado se puede determinar realizando una prueba en un material aparte.

2 En avellanados de precisión, se utiliza avellanador con guía (fig. 2).

- c Ponga la máquina en marcha.
- d Ejecute el avellanado (figs. 3 y 4).



avellanador con guía

Fig. 2

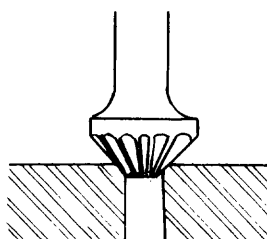


Fig. 3

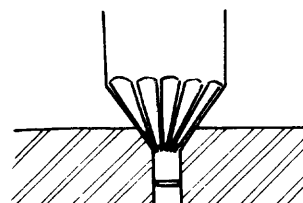


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1 El avance debe ser lento.
- 2 El refrigerante debe estar de acuerdo con el material.

4º Paso - *Verifique el avellanado* con el tornillo a utilizar o con calibre de nonio (figs. 5 y 6).

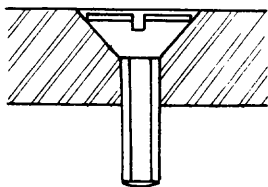


Fig. 5

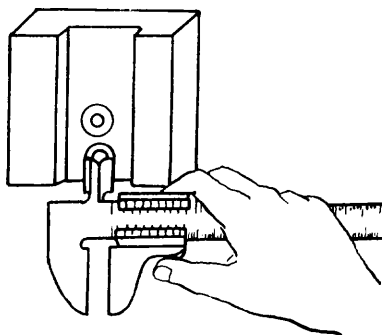


Fig. 6

VOCABULARIO TÉCNICO

AVELLANADOR - fresa cónica, fresa de avellanar.

Es la operación que consiste en trazar líneas paralelas a un plano de referencia sobre el cual desliza el gramil (fig. 1). Se ejecuta esta operación, principalmente, en la determinación de centros de piezas, en el trazado de ranuras y rebajes.

Se trata de un trabajo importante del ajustador, pues de él dependerá, en mucho, el éxito de la ejecución de las operaciones de maquinado.

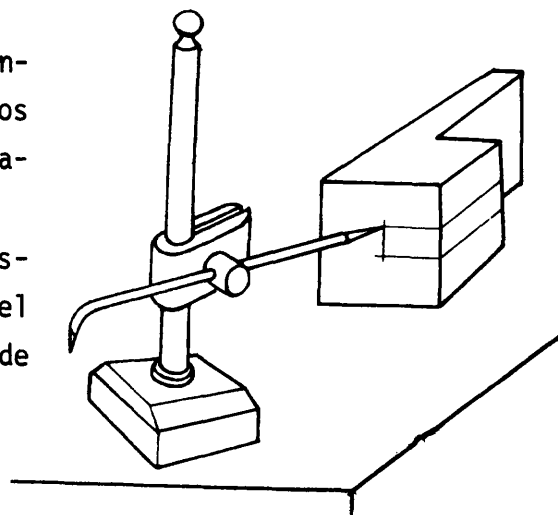


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

I TRAZAR PARALELAS A UN PLANO DE REFERENCIA

1º Paso *Pinte las caras por trazar.*

2º Paso *Posicione la pieza.*

OBSERVACIONES

1 Se posiciona directamente sobre la mesa de trazar, cuando existe una superficie plana de referencia en la pieza (fig. 2).

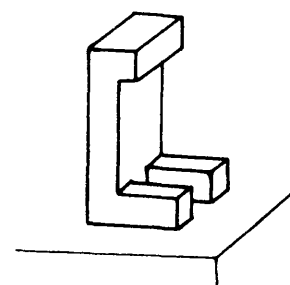


Fig. 2

2 Se sujeta con un perfil en escuadra, cuando la superficie de referencia de la pieza no atiende a las necesidades del trazado (fig. 3).

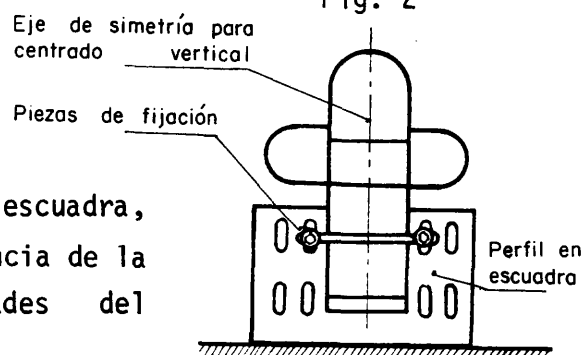


Fig. 3

3 Se utilizan calzos y/o gatos cuando no existe en la pieza superficie de referencia (fig. 4).

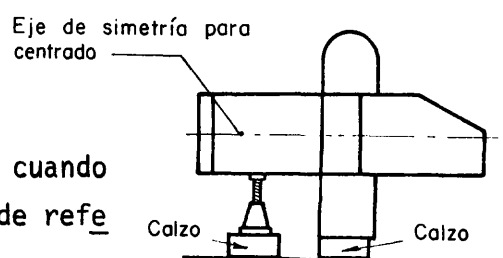


Fig. 4

4 Se posiciona sobre prismas en V, cuando se trata de piezas cilíndricas (fig. 5).

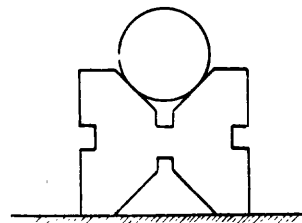


Fig. 5

3º Paso *Prepare el gramil.*

a Tome la altura de la punta de trazar en la dimensión determinada (fig. 6) o con un punto de referencia (fig. 7).

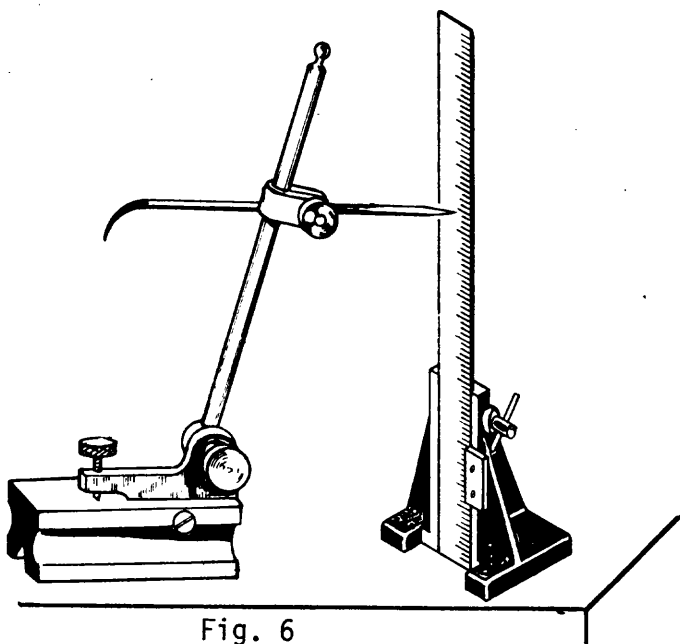


Fig. 6

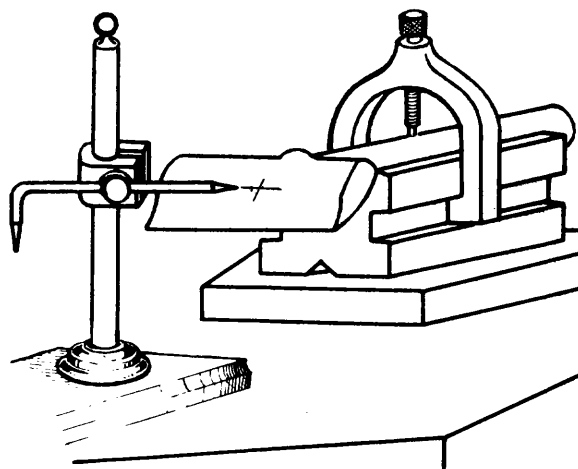


Fig. 7

OBSERVACION

En caso de dimensiones de mayor precisión, utilice gramil con escala y nonio.

4º Paso *Trace.*

a Coloque el gramil en posición de uso.

OBSERVACIÓN

La punta de trazar debe ser inclinada en el sentido del trazo (fig. 8).

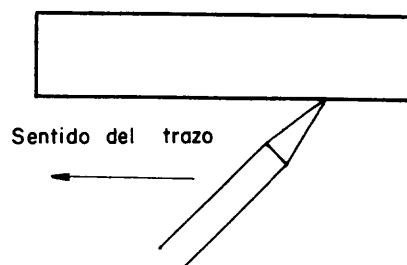


Fig. 8

b Apoye sobre el plano de referencia y trace.

OBSERVACIÓN

Según las necesidades del trazado, el plano de referencia puede ser horizontal, vertical o inclinado (figs. 9 y 10).

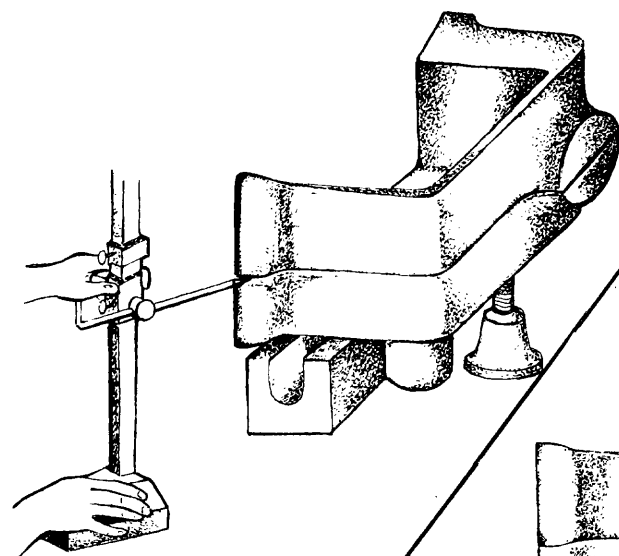


Fig. 9

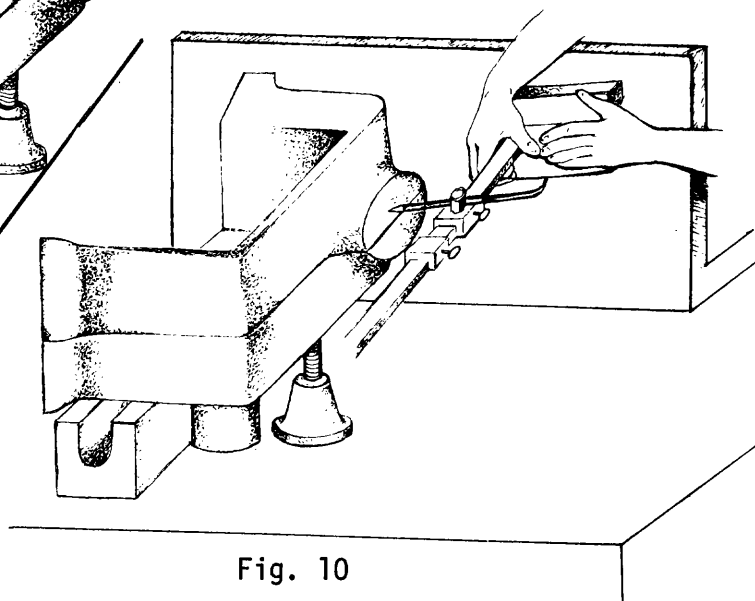


Fig. 10

II DETERMINAR CENTROS DE PIEZAS CILÍNDRICAS

1º Paso *Posicione la pieza sobre el prisma (fig. 11).*

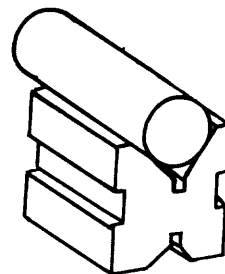
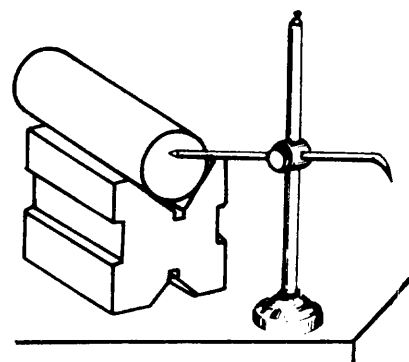


Fig. 11

2º Paso *Regule el gramil con una altura por encima del centro y más o menos a la mitad del radio (fig. 12).*

Fig. 12



3º Paso Haga el primer trazo (fig. 13).

4º Paso Gire la pieza en 180º y haga un nuevo trazo (fig. 14), el 2º.

5º Paso Gire en 90º y trace (fig. 15). (3er. trazo).

6º Paso Gire en 180º y trace (fig. 16). (4º trazo).

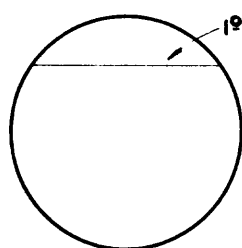


fig. 13

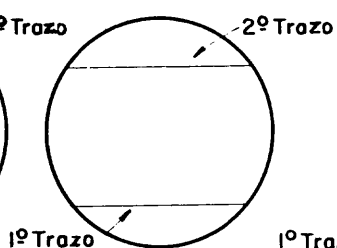


fig. 14

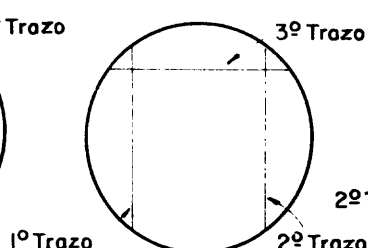


fig. 15

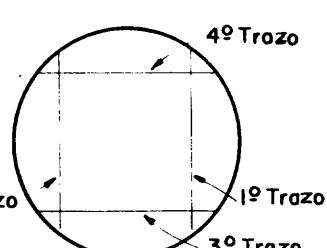


fig. 16

7º Paso Regule el gramil pasando por los puntos A y B y trace (fig. 17).

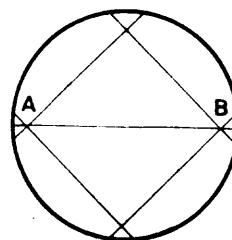


Fig. 17

8º Paso Gire a 90º y trace (fig. 18).

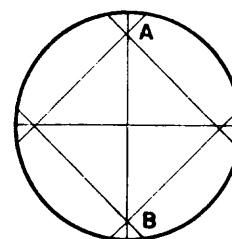


Fig. 18

VOCABULARIO TÉCNICO

PERFIL EN ESCUADRA Escuadra, cantonera



Es la operación manual realizada con lima para obtener superficies planas y paralelas, utilizándose como elementos de control el gramil, el calibre con nonio, micrómetro o comparador, dependiendo de la precisión requerida. Generalmente, esta operación se realiza en la construcción de matrices, montajes y ajustes diversos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Lime una cara hasta que quede plana, para servir de referencia al limado de la otra cara.*

OBSERVACIÓN

Se debe sacar el mínimo posible de material.

2o Paso - *Trace la pieza.*

- a Coloque la cara limada de la pieza sobre el mármol de trazado.
- b Trace con gramil en todo su contorno para obtener una línea de referencia (fig. 1).

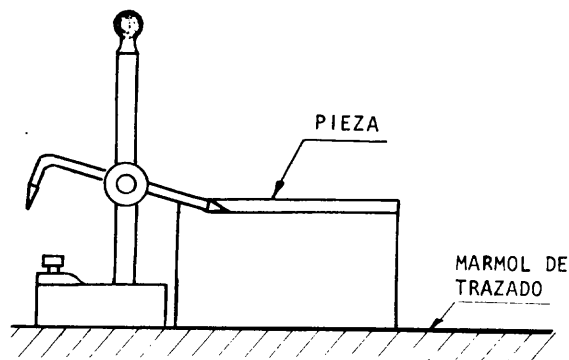


Fig. 1

PRECAUCIÓN

CUIDADO DE NO HERIRSE CON LA PUNTA DE TRAZADO DEL GRAMIL.

3o Paso - *Lime el material en exceso de la otra cara, observando la línea de referencia.*

4o Paso - *Verifique el paralelismo y la medida, utilizando calibre con nonio (fig. 2).*

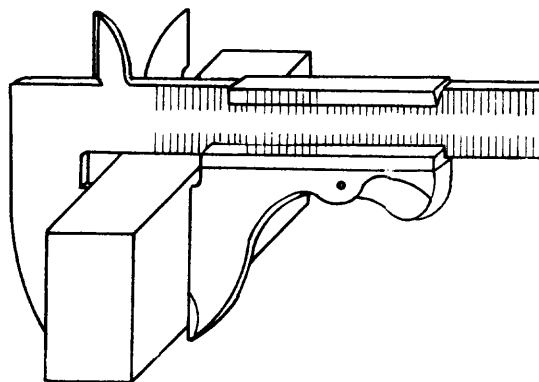


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Para las piezas que requieren mayor precisión, se debe usar el comparador (fig. 3) o el micrómetro (fig. 4).

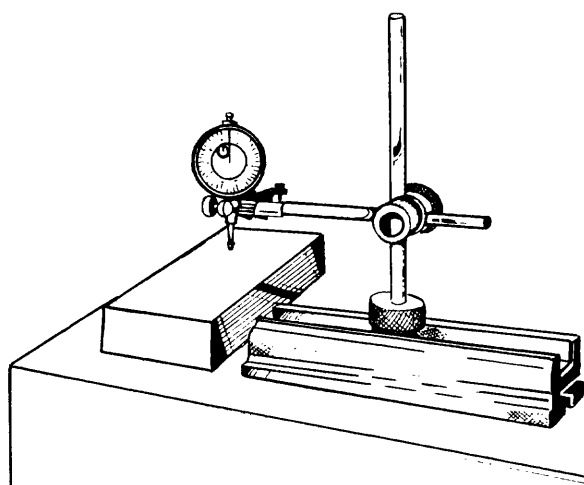


Fig. 3

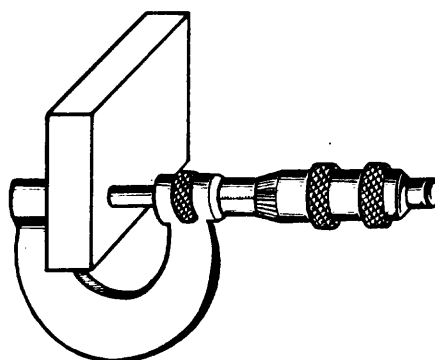


Fig. 4



Es una operación de limar plano por medio de la cual se obtienen superficies en ángulos recto, agudo o obtuso. Sus aplicaciones son variadas, como por ejemplo guías en diversos ángulos, "colas de milano", plantillas, cuñas y piezas de máquinas en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso - *Sujete la pieza y lime la cara de referencia.*

2º Paso - *Trace el ángulo previsto (figs. 1 y 2).*

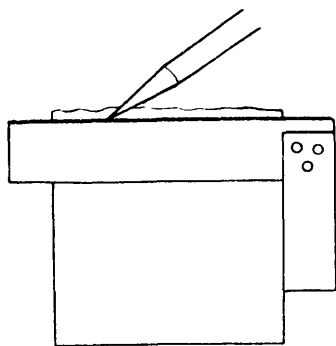


Fig. 1 Trazado con escuadra

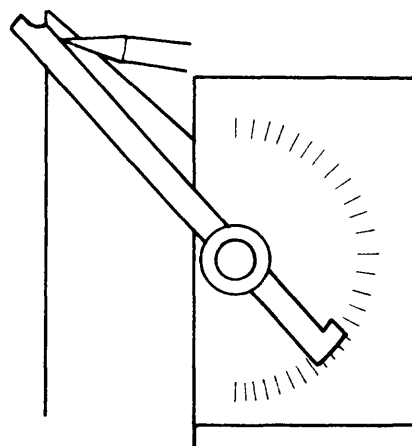


Fig. 2 Trazado con transportador

3º Paso - *Lime el material en exceso, respetando el trazado.*

OBSERVACIÓN

Cuando el exceso de material es muy grande, se debe cortar antes de limar.

4º Paso - *Termine de limar, verificando la planitud de la cara limada y el ángulo (figs. 3, 4, 5 y 6).*

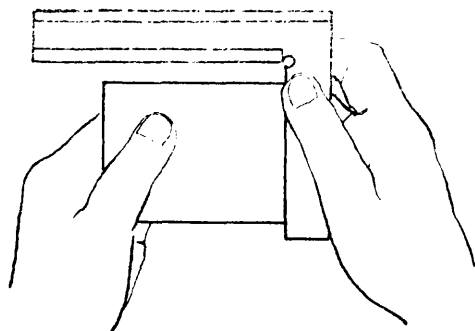


Fig. 3 Verificación de superficies en escuadra.

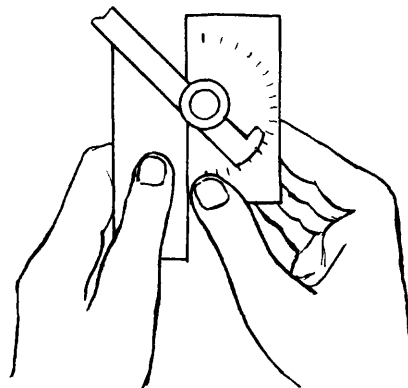


Fig. 4 Verificación de superficies con goniómetro.

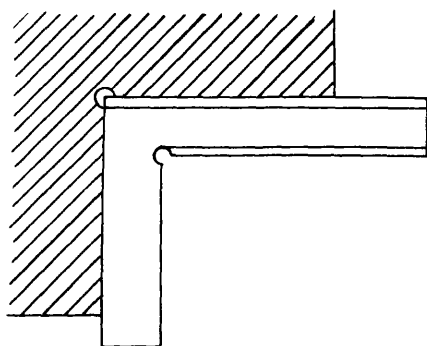


Fig. 5

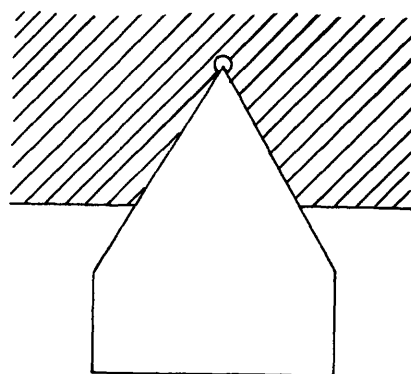


Fig. 6

OBSERVACIÓN

Verificación con plantilla

Cuando las piezas tienen cierto espesor y el ángulo es recto, la perpendicularidad de las caras limadas puede ser comprobada con escuadra o con un cilindro de precisión (figs. 7 y 8) sobre un mármol.

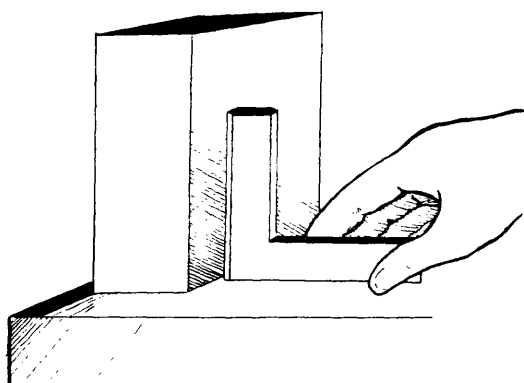


Fig. 7

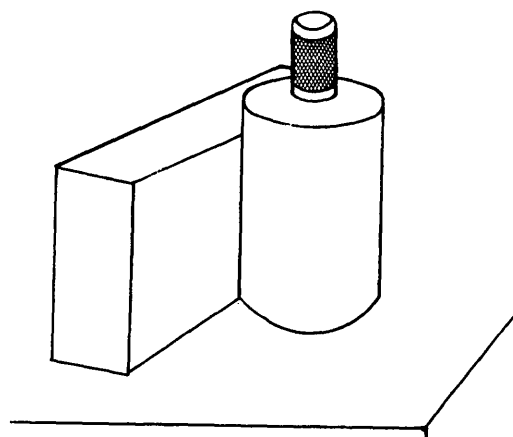


Fig. 8



Es una operación que permite cortar un material utilizando la sierra (fig. 1). Se emplea mucho en los trabajos de mecánica, y casi siempre precede a la realización de otras operaciones.

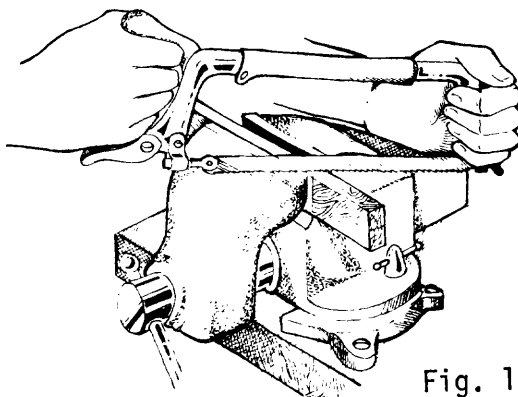


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso - *Prepare la sierra.*

- a Seleccione la hoja según el material y su espesor.
- b Monte la hoja en el arco con los dientes hacia adelante (fig. 2).

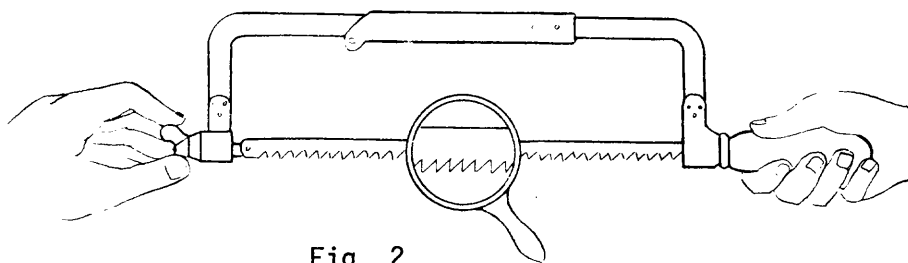


Fig. 2

- c Tense la hoja de sierra girando la tuerca con la mano (fig. 2).

2º Paso - *Trace y sujete el material en la morsa.*

OBSERVACIONES 1 El material debe sujetarse con la parte por cortar hacia la mano derecha del operador (fig. 3) y próximo de las mordazas.

2 Cuando se trata de serrar material de poco espesor, este se sujeta por medio de piezas auxiliares tales como: pedazos de madera, perfiles en escuadra y otros (figs. 4 y 5).

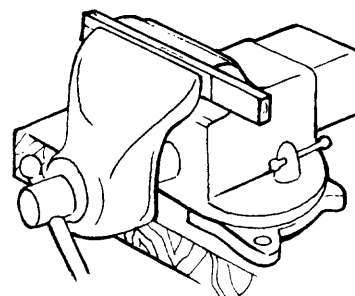


Fig. 3

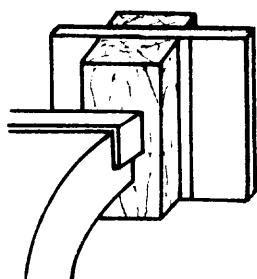


Fig. 4

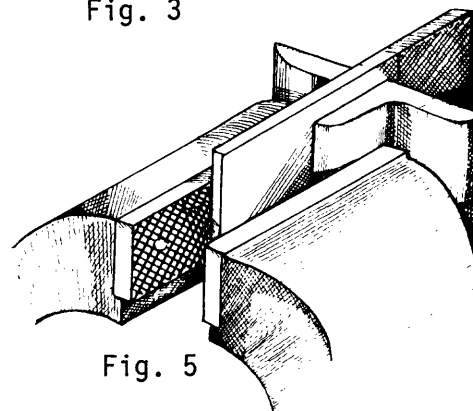


Fig. 5

3º Paso - Aserre.

OBSERVACIONES

1 El corte se debe iniciar colocando la sierra al trazo, guiándola con el dedo pulgar (fig. 6) y ligeramente inclinada hacia adelante para evitar que se quiebren los dientes (fig. 7).

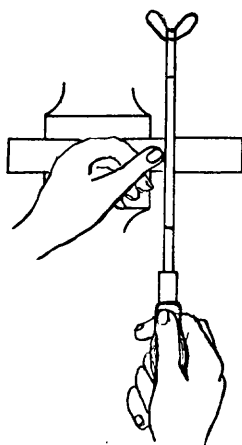


Fig. 6

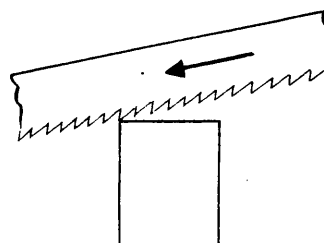


Fig. 7

2 Cuando el corte sea muy largo, la sierra debe ser montada conforme figura 8.

3 La presión de la sierra, sobre el material, se hace durante el avance, y no debe ser excesiva. En el retorno, la sierra debe correr libremente sobre el material.

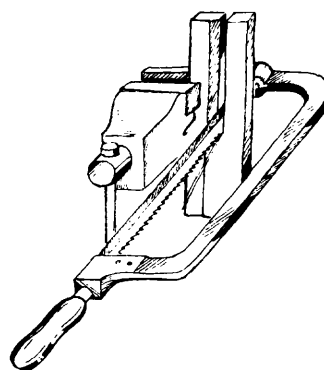


Fig. 8

4 La sierra debe ser usada en toda su longitud y el movimiento debe ser dado únicamente con los brazos.

5 El número de golpes no debe ser mayor de 60 por minuto.

PRECAUCIÓN

CUANDO SE APROXIME EL FINAL DEL CORTE, DISMINUYA LA VELOCIDAD Y LA PRESIÓN DE CORTE PARA EVITAR ACCIDENTES.

4º Paso - Afloje la hoja de sierra.



Es una operación manual que consiste en cortar metal con cincel o buril, bajo la acción de golpes de martillo (fig. 1). Esta operación la ejecuta el ajustador para abrir ranuras, cortar cabezas de remaches, hacer canales de lubricación y cortar chapas.

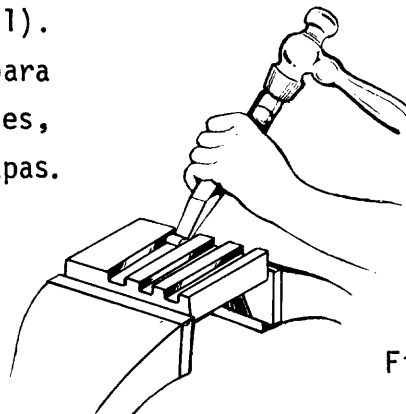


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso - *Trace*, si es necesario (fig. 2).

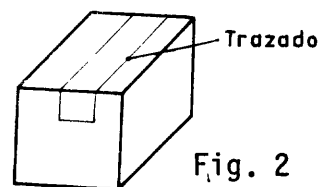


Fig. 2

2º Paso - *Sujete la pieza*.

OBSERVACION

Cuando la pieza tenga las caras acabadas las mordazas de la mor-sa deben ser cubiertas con mordazas de material más blando que el de la pieza.

3º Paso - *Cincele*.

a Seleccione la herramienta.

OBSERVACIONES

1 En el caso de ranuras que deben ser acabadas a lima, se debe dejar el material necesario para esa operación.

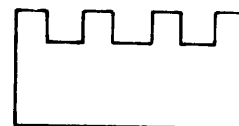


Fig. 3

2 En caso de ranuras muy anchas, se abren varias ranuras para facilitar la operación (fig. 3).

3 Para facilitar el inicio del corte y evitar al final del mismo la rotura de la viruta sobre el trazo, en algunos casos se hacen chaflanes en los extremos (fig. 4).

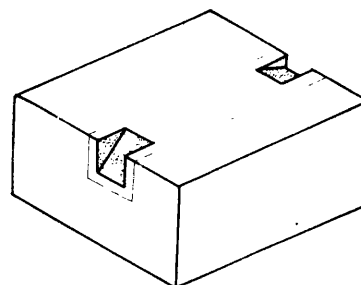


Fig. 4

4 Para facilitar el corte y tener una mejor guña, se recomienda hacer cortes de sierra paralelos a los trazos (fig. 5).

5 La forma de la herramienta varía de acuerdo con el trabajo por realizar (figs. 3 y 6).

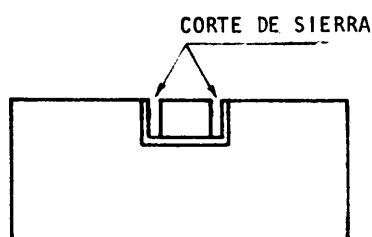


Fig. 5

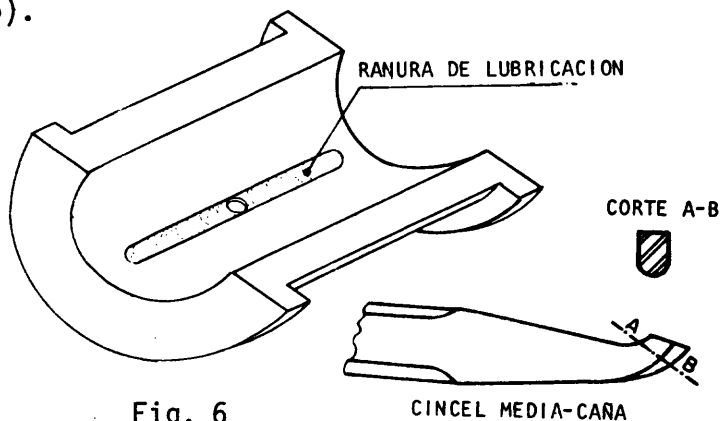


Fig. 6

b Tome el cincel (fig. 7) y el martillo (fig. 8).

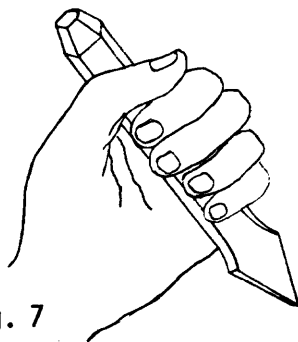


Fig. 7



Fig. 8

c Golpee con el martillo la cabeza del cincel, dirigiendo la vista al corte de éste (fig. 9).



Fig. 9

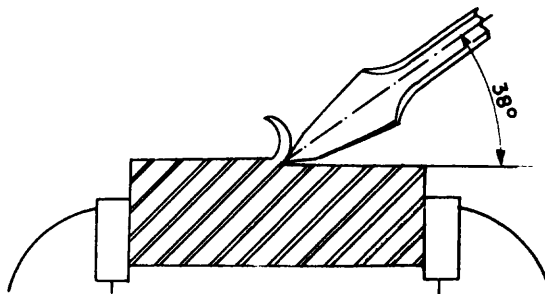


Fig. 10

OBSERVACIONES

1 El cincel debe mantenerse en la posición que indica la fig. 10.

2 Aumentando la inclinación del cincel, éste tiende a penetrar en el material (fig. 11) y disminuyendo la inclinación, tiende a deslizarse fuera del material (fig. 12).

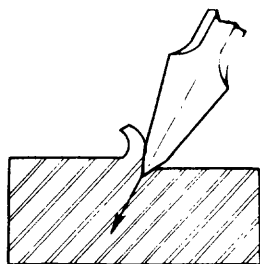


Fig. 11

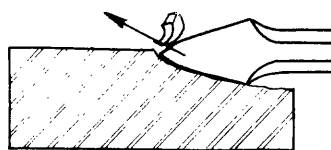


Fig. 12

PRECAUCION

AL FINAL DEL CORTE DISMINUYA LA INTENSIDAD DE LOS GOLPES PARA EVITAR UN POSIBLE ACCIDENTE.

3 En el caso de cortar chapas, se procede como indica la figura 13.

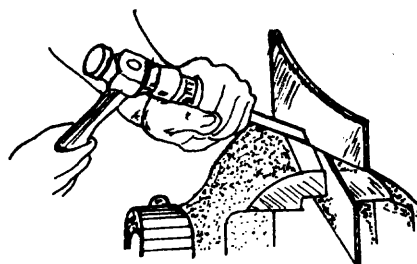


Fig. 13

VOCABULARIO TECNICO

RANURAS - canales



Es la operación que consiste en preparar el filo o la punta de las herramientas en la esmeriladora con la finalidad de facilitar la penetración o dar condiciones de corte (fig. 1).

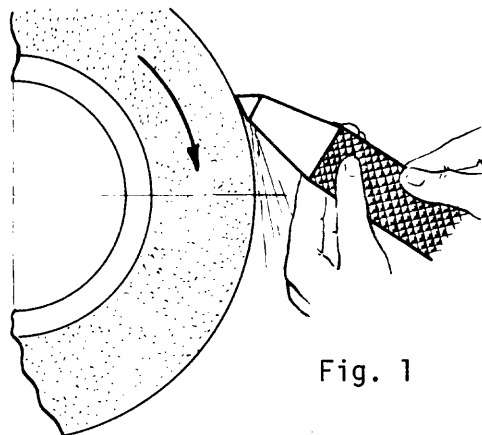


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Accione la esmeriladora.*

PRECAUCIÓN

TODOS LOS TRABAJOS DE ESMERILADO IMPLICAN LA NECESIDAD DE PROTEGER LOS OJOS MEDIANTE EL USO DE LENTES.

OBSERVACIÓN

La piedra debe ser rectificada, si es necesario.

2º Paso *Asegure la herramienta en posición de afilar con las dos manos (fig. 2)*

PRECAUCIÓN

LA HERRAMIENTA DEBE SER TOMADA CON FIRMEZA Y ACERCADA A LA MUELA CUIDADOSAMENTE (fig. 3).

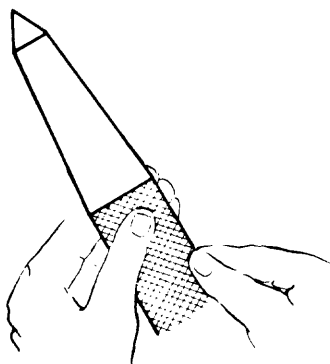


Fig. 2

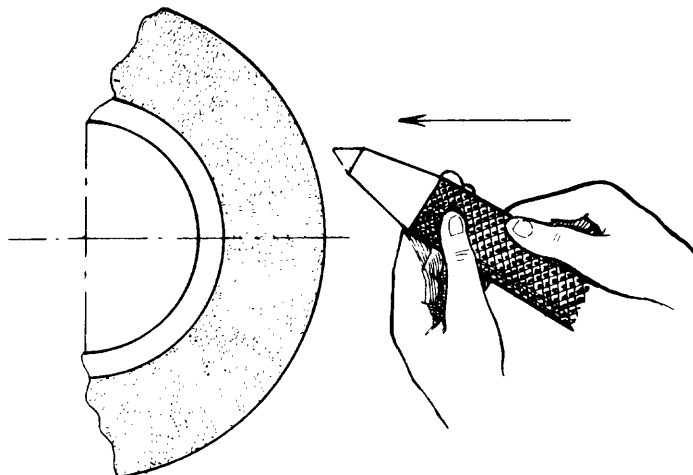


Fig. 3

3º Paso *Afile la herramienta*

a Realice el contacto de la herramienta con la muela, manteniéndola por encima del centro de la misma (fig. 4).

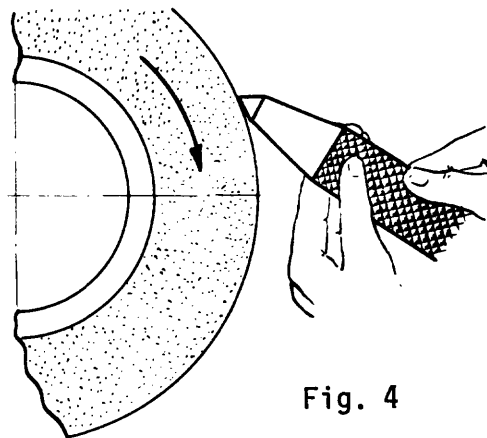


Fig. 4

b Mueva la herramienta, según el caso, conforme lo indicado en las figuras 5, 6, 7 y 8.

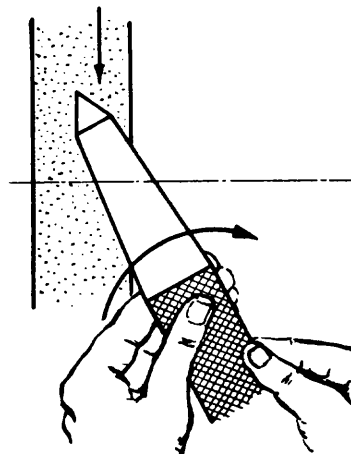


Fig. 5

Fig. 5 Afilar granete

Fig. 6 Afilar punta del compás.
Solamente la parte externa de la punta debe ser esmerilada.

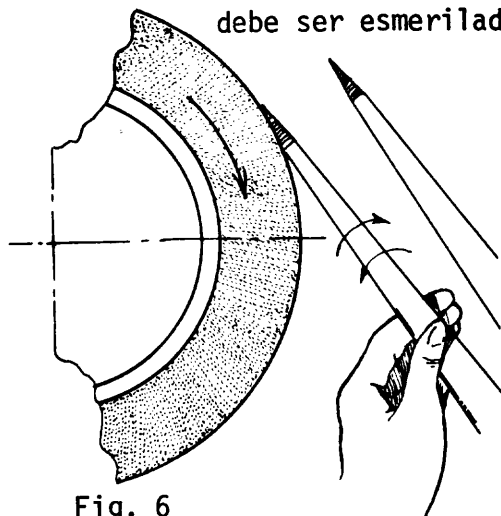


Fig. 6

Fig. 7 Afilar punta de trazar.
La punta de trazar debe apoyarse levemente sobre la muela.

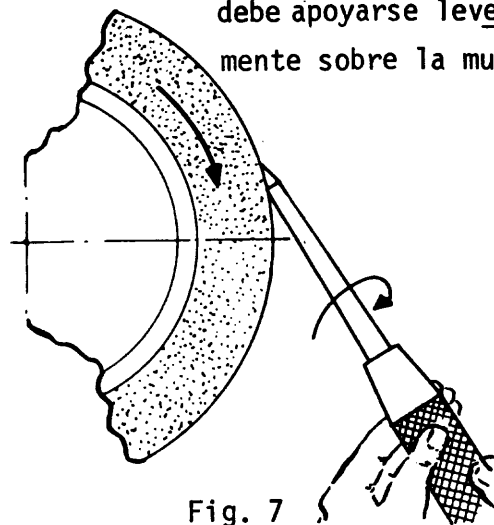


Fig. 7

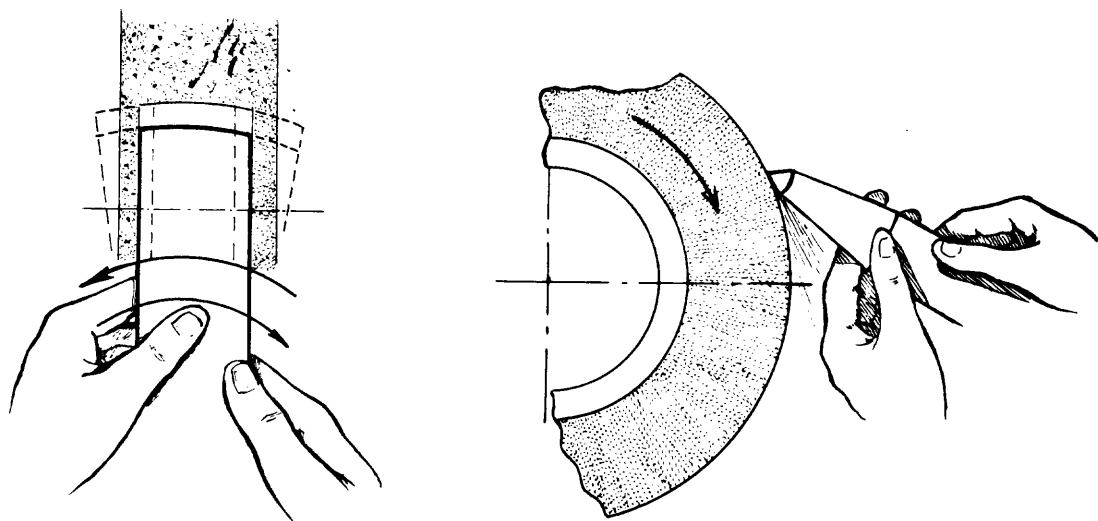


Fig. 8

Fig. 8 Afilar cincel

OBSERVACIÓN

Periódicamente se introducen las herramientas en agua para evitar que se calienten excesivamente.

PRECAUCIÓN

*CUIDADO CON LAS PUNTAS
DE LAS HERRAMIENTAS AFILADAS.*

4º Paso Verifique el ángulo de las herramientas con plantilla (fig.9) o goniómetro (fig. 10).

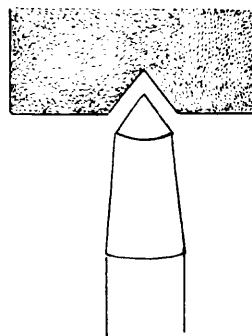


Fig. 9

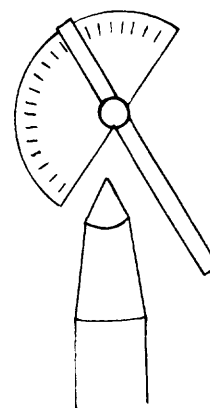


Fig. 10

VOCABULARIO TÉCNICO

ESMERILADORA - Amoladora

PIEDRA DE ESMERIL - Muela

La ejecución de roscas internas para introducir tornillos de diámetros determinados se hace con un juego de machos en agujeros previamente ejecutados. Los machos se introducen progresivamente por medio de movimientos circulares alternativos transmitidos por un porta machos (fig. 1). Se hace en la construcción de bridas, tuercas y piezas de máquinas en general.

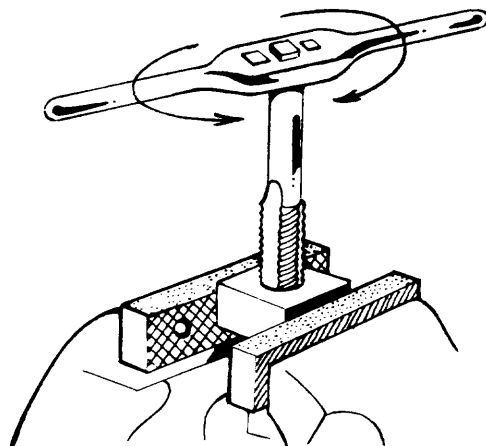


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Sujete la pieza en la morsa.*

OBSERVACION

Siempre que sea posible, el agujero para roscar debe colocarse en posición vertical.

2º Paso *Inicie la rosca.*

a Tome el primer macho.

b Coloque el primer macho en el porta machos.

OBSERVACIÓN

El tamaño del porta machos debe ser proporcionado al tamaño del macho.

c Introduzca el macho en el agujero girándolo en forma continua hasta iniciar el corte.

3º Paso *Compruebe la perpendicularidad (fig. 2) y corrija si es necesario.*

4º Paso *Termine de pasar el primer macho.*

OBSERVACIONES

1 El lubricante debe seleccionarse según las características del material a roscar.

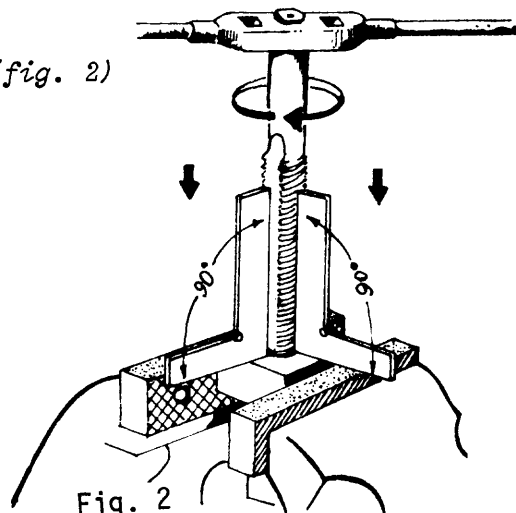


Fig. 2

2 Cuando note que la resistencia al corte es elevada, gire el macho en sentido contrario para quebrar la viruta (fig. 3).

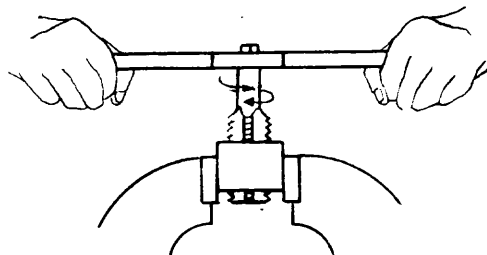


Fig. 3

59 Paso Termine la rosca.

a Pase el segundo macho con movimientos circulares alternativos.

b Pase el tercer macho con movimiento circular continuo.

OBSERVACIÓN

En el caso de roscar agujeros sin salida, gire el macho con más cuidado cuando vaya llegando al final para evitar quebrarlo (fig.4). y tenga referencia de cuanto debe introducirlo.

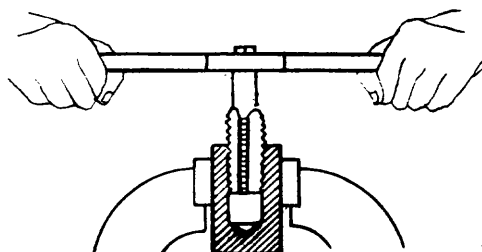


Fig. 4

VOCABULARIO TÉCNICO

PORTA MACHOS - manija, gira machos, barrote.



Es producir una superficie curva interna o externa por la acción manual de una lima media-caña, redonda o paralela, a través de movimientos combinados (figs. 1 y 2).

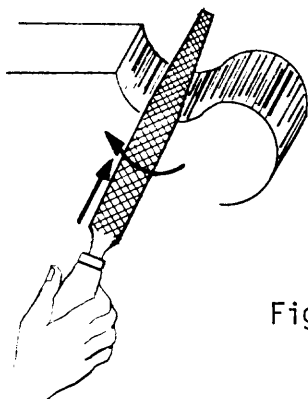


Fig. 1

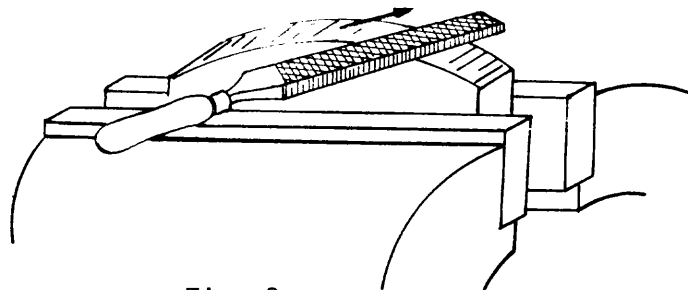


Fig. 2

Entre las principales aplicaciones de esta operación, podemos citar la ejecución de plantillas, matrices, guías, dispositivos y chavetas (figs.3 y 4).

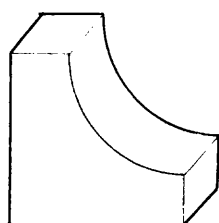


Fig. 3 Plantilla.

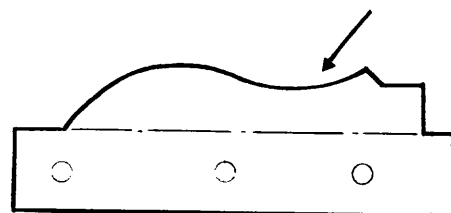


Fig. 4 Plantilla de guía para torno copiador.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Trace la pieza.*
- 2º Paso *Sujete la pieza.*
- 3º Paso *Corte el material sobrante (figs. 5, 6 y 7).*

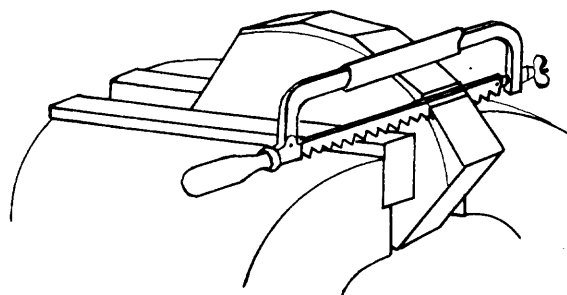


Fig. 5
Con sierra.

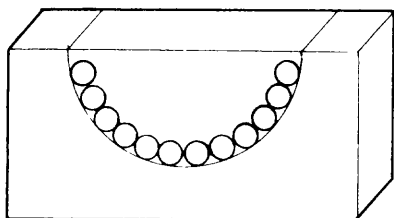


Fig. 6 Con taladrado equidistante, tangencial y con buril.

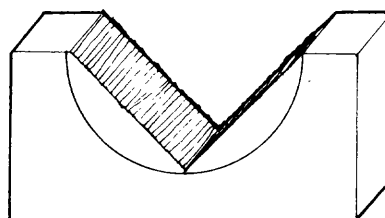


Fig. 7 Con sierra.

4º Paso *Lime.*

- a Desbaste respetando el trazo.
- b Acabe.

OBSERVACIONES

1 En el caso de limar superficie cóncava, la curvatura de la lima debe ser menor que la curvatura a ser limada (figs. 8 y 9).

2 El movimiento de la lima debe ser dado según muestran las figuras 10, 11, 12 y 13 .

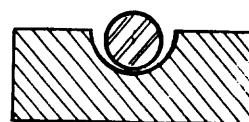


Fig. 8



Fig. 9

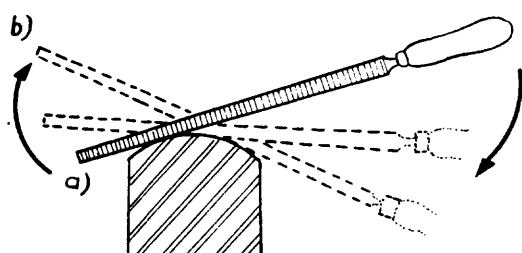


Fig. 10 Limado convexo.

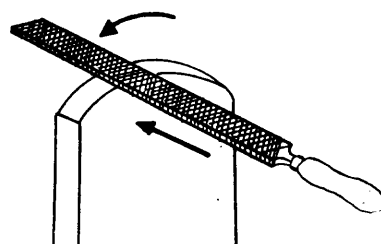


Fig. 11 Limado convexo

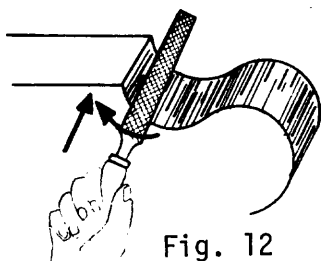


Fig. 12

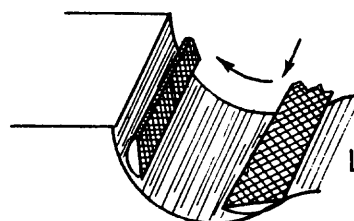


Fig. 13
Limado concavo.

5º Paso *Compruebe la curvatura con plantilla*
(figs. 14 a 17).

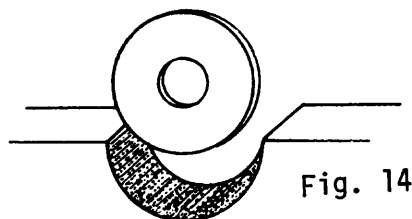


Fig. 14

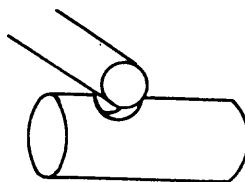


Fig. 15

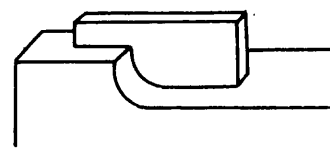


Fig. 16

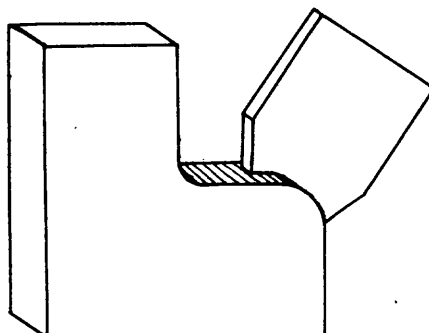


Fig. 17

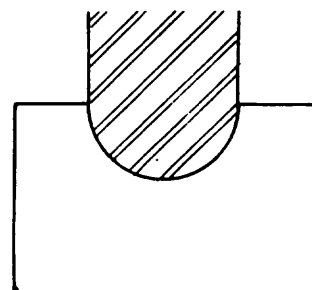


Fig. 18

OBSERVACIÓN

En caso de que la pieza sea de material grueso verifique la escuadra de la superficie.



Es la operación mecánica que se ejecuta a través del desplazamiento longitudinal de la herramienta, combinado con el desplazamiento transversal de la pieza sujeta a la mesa (fig. 1). Esta operación es ejecutada para obtener superficies de referencia y posibilitar futuras operaciones en piezas tales como: reglas, bases, guías y bancadas de máquinas.

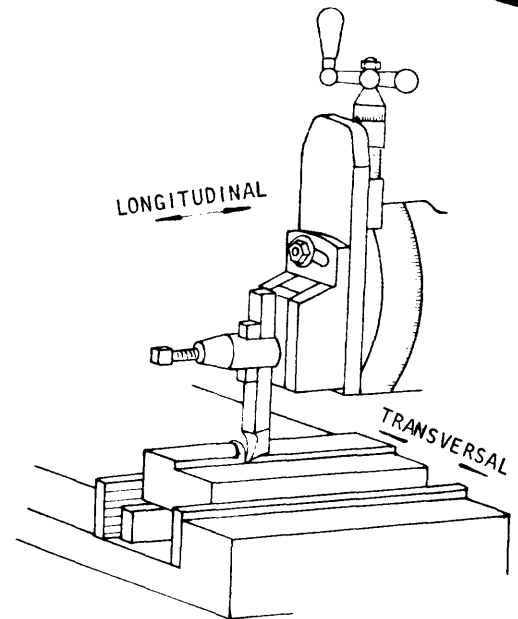


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

I CEPILLAR HORIZONTALMENTE SUPERFICIE PLANA

1º Paso *Fije la pieza.*

- a Limpie la mesa y la morsa de la máquina.
- b Fije la morsa en la mesa de la máquina en la posición indicada en la fig. 2.
- c Fije la pieza en la morsa y apriete suavemente.

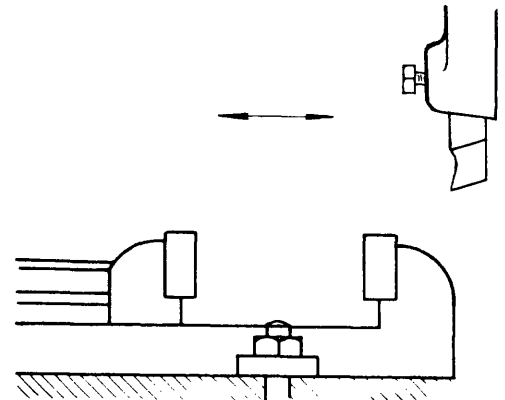


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1 La pieza debe fijarse de modo que permita el cepillado en el sentido longitudinal.
- 2 En casos de piezas delgadas, gire la morsa como indica la figura 3.
- 3 En el caso de que haya rebabas en la superficie de apoyo de la morsa, elimínelas.
- 4 La pieza debe fijarse por arriba de las mordazas de la morsa de 3 o 4 mm en más del espesor a rebajar.

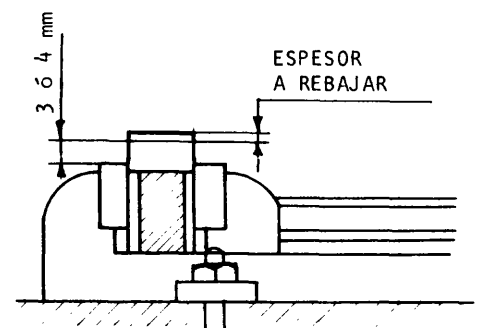


Fig. 3

d Golpée ligeramente la pieza para permitir un buen apoyo y apriete firmemente la morsa.

OBSERVACION

En superficies ya mecanizadas, se golpea con mazo o martillo de material más blando que la pieza.

2º Paso *Fije la herramienta.*

a Coloque el porta herramienta en el soporte y apriete el tornillo (fig. 4).

b Fije la herramienta de desbastar (fig. 5).

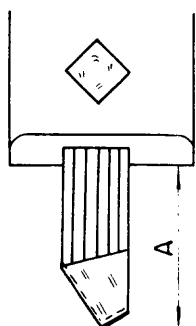


Fig. 5

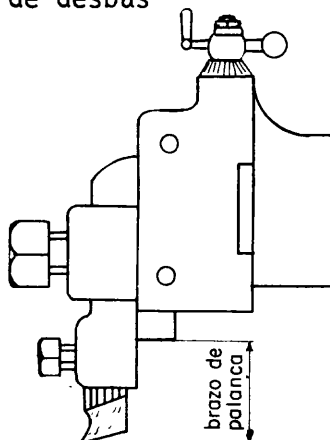


Fig. 6

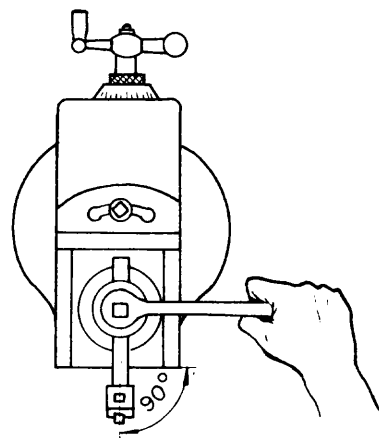


Fig. 4

OBSERVACION

El brazo de palanca de la herramienta debe ser el menor posible (fig. 6).

3º Paso *Prepare la máquina.*

a Aproxime la punta de la herramienta dejándola más o menos 5 mm encima de la superficie a cepillar (fig. 7).

b Regule y centre el recorrido de la herramienta (fig. 8).

c Lubrique la máquina.

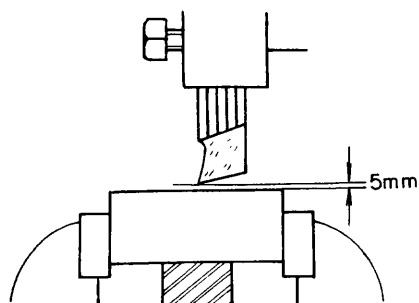


Fig. 7

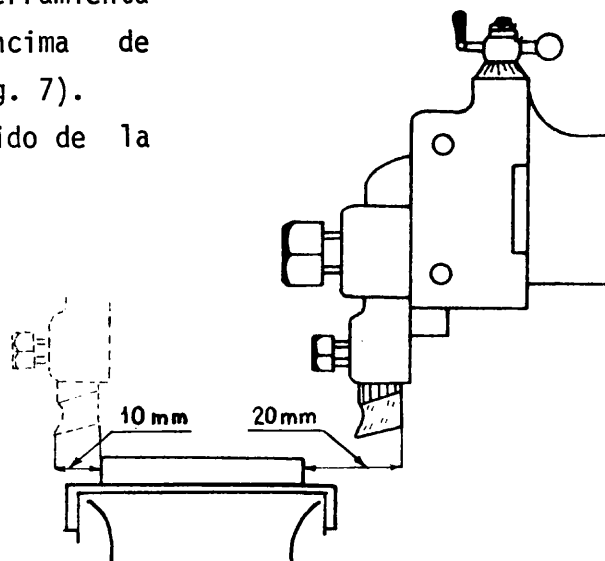


Fig. 8

4º Paso *Cepille la superficie.*

- a Aproxime la herramienta a la pieza con la máquina en marcha hasta hacer contacto.
- b Desplace el material hacia afuera de la herramienta (fig. 9) y pare la máquina.
- c Tome referencia, gire y fije el anillo graduado en cero (fig. 10).
- d Dé la profundidad de corte y desbaste.

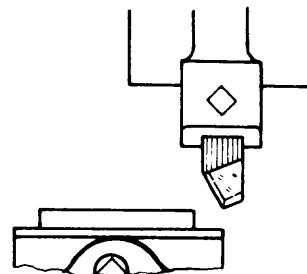


Fig. 9

OBSERVACION

Si se trata de material blando, inicie el desbaste con pasadas profundas.

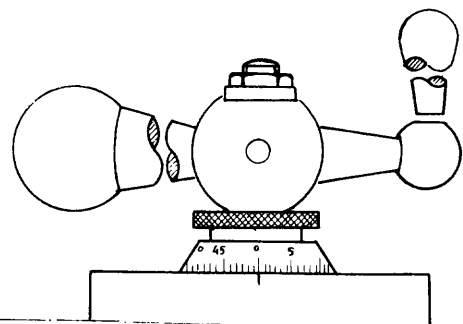


Fig. 10

- e Ponga la máquina en marcha y aproxime lateralmente la pieza a la herramienta hasta tomar contacto.
- f Acople el avance automático (fig. 11) y cepille la cara.

OBSERVACION

Deje 0,2 a 0,3 mm para el acabado.

- g Pare la máquina al obtener la superficie cepillada.

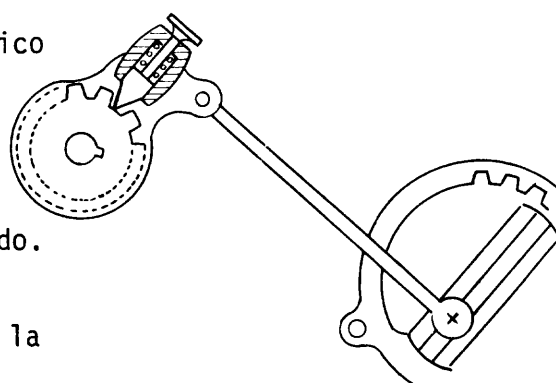


Fig. 11

OBSERVACION

Cuando se requiere una superficie bien acabada, se da la úl-tima pasada con herramienta de alisar (fig. 12).

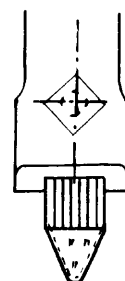


Fig. 12

II CEPILLAR SUPERFICIE PLANA PARALELA

1º Paso *Fije a pieza (fig. 13).*

(Vea las observaciones parte I - primer paso).

a Apoye la pieza sobre dos calces paralelos iguales.

b Utilice dos cuñas, una en cada mandíbula, dándoles inclinación de modo que se posibilite la fijación y el apoyo total de la superficie cepillada con los calces.

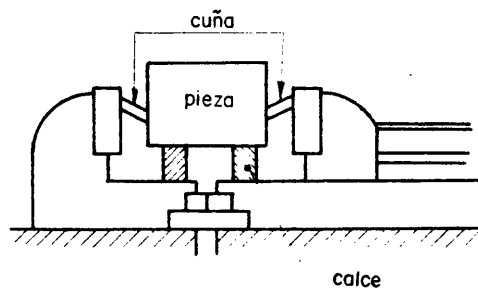


Fig. 13

2º Paso *Cepille la superficie.*

(Vea parte I - 4º Paso).

3º Paso *Verifique las medidas y el paralelismo, con el calibre de nonio (fig. 14).*

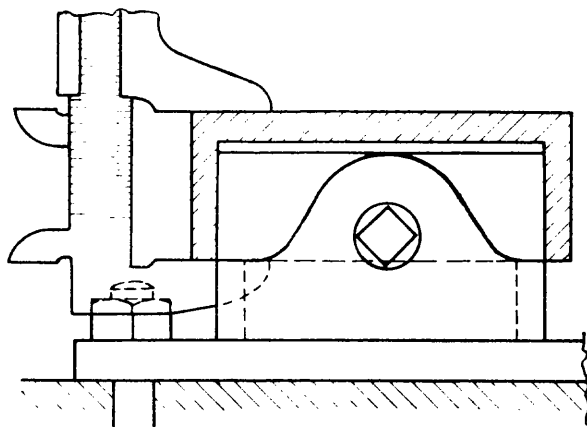


Fig. 14

OBSERVACIONES

- 1 La medida es tomada con la pieza fija en la mordaza.
- 2 El paralelismo se verifica midiendo en varios puntos. Si es necesario, suelte, retire las rebabas y limpie la pieza.

VOCABULARIO TÉCNICO

PARALELOS - calces



Es la operación que consiste en obtener verticalmente una superficie plana, a través de dos movimientos combinados de la herramienta, uno longitudinal y otro vertical descendente (avance - fig. 1). Se realiza también con el movimiento longitudinal de la herramienta, combinado con el movimiento vertical ascendente de la mesa (avance - fig. 2). Se aplica para obtener superficies de referencias y superficies perpendiculares en piezas tales como: prismas, paralelos, guías y bancadas de máquinas.

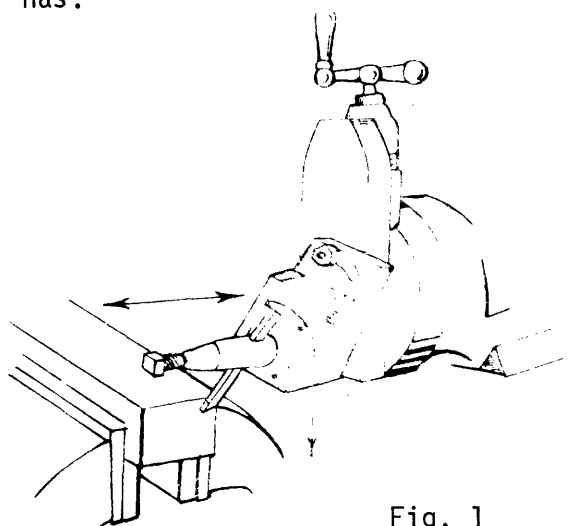


Fig. 1

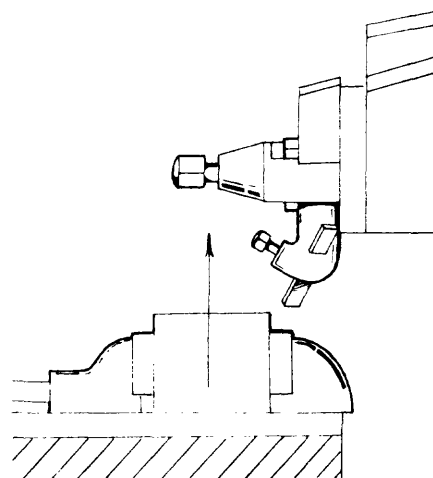


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Sujete la pieza.*

OBSERVACION

En el caso de no ser posible la fijación con la morsa, se utilizan perfiles en escuadra o bridas directamente sobre la mesa (fig. 3).

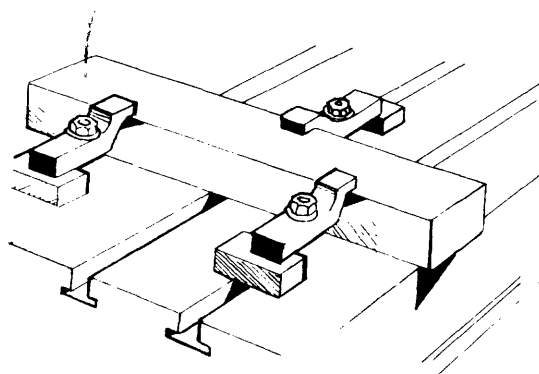


Fig. 3

2º Paso *Fije la herramienta.*

- a Incline el batiente
(fig. 4).

OBSERVACION

La inclinación del batiente permite que la herramienta se aparte de la pieza durante el retorno, evitando que ella rásque la cara cepillada.

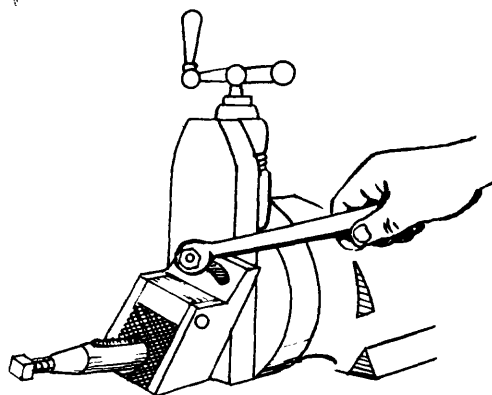


Fig. 4

- b Coloque el porta herramienta, la herramienta y apriete.

3º Paso *Prepare la máquina.*

- a Lubrique.
b Determine el número de carreras por minuto.
c Regule el recorrido del cabezal.

4º Paso *Cepille la superficie.*

- a Ponga la máquina en marcha.
b Aproxime la herramienta al material.
c Dé la profundidad de corte desplazando la mesa.

PRECAUCION

LA PROFUNDIDAD DE CORTE SE DEBE DAR CON LA MÁQUINA PARADA.

- d Cepille con avance manual del carro (fig. 5).

OBSERVACIONES

- 1 En los casos de superficies verticales muy grandes, donde el recorrido del carro no es suficiente, se cepilla levantándose la mesa verticalmente.
- 2 Si es necesario, se utiliza refrigerante adecuado.
- 3 Esta operación se puede realizar con la utilización del automático ascendente de la mesa o del descendente del carro.

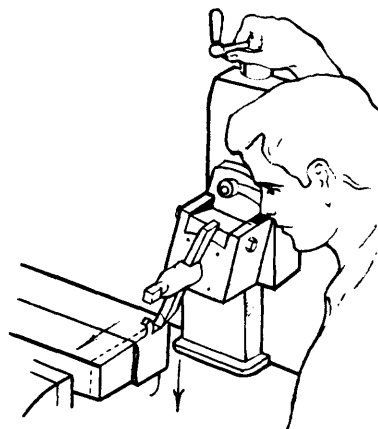


Fig. 5



Es obtener una superficie plana en ángulo, producida por la acción de una herramienta sometida a dos movimientos: uno alternativo y otro de avance manual. Este último es producido por medio del carro porta-herramientas inclinado con relación a una superficie de referencia (figs. 1 y 2).

También se puede realizar por medio del cepillado horizontal, fijando la pieza según una inclinación determinada.

Se aplica esta operación en la ejecución de guías prismáticas para máquinas, reglas de ajuste y bloques en "V" para trazado.

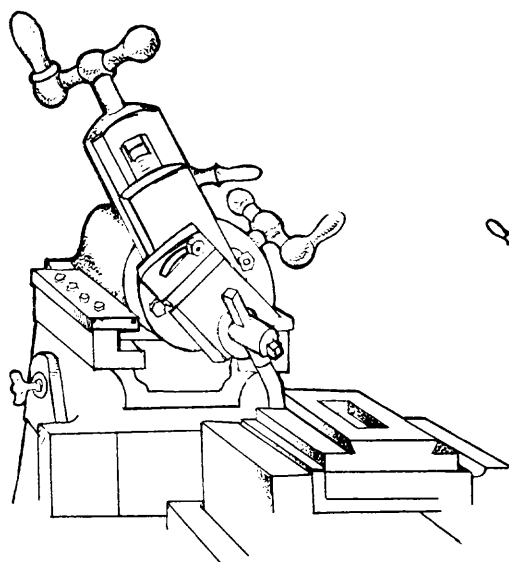


Fig. 1

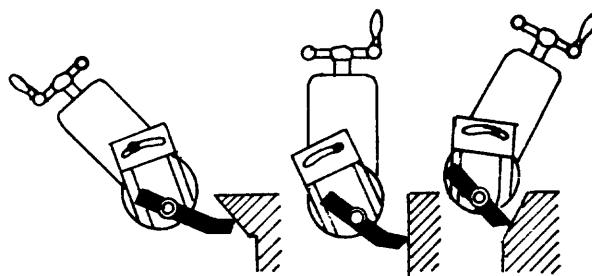


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Trace.*

2º Paso *Sujete la pieza.*

OBSERVACION

La sujeción de la pieza puede hacerse en la morsa o sobre la mesa (figs. 3 y 4).

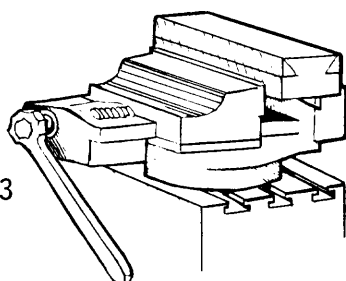


Fig. 3

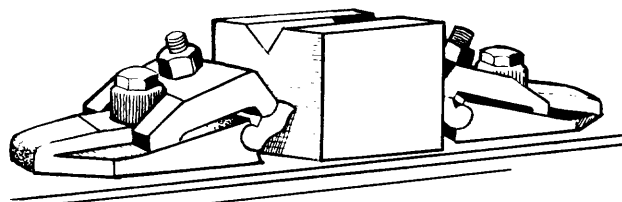


Fig. 4

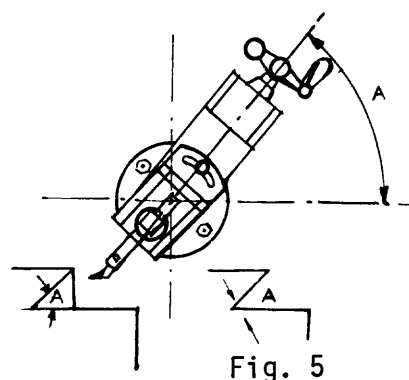
3º Paso *Sujete la herramienta.*

OBSERVACION

La herramienta debe estar bien afilada, tomando en cuenta el ángulo por ejecutar.

4º Paso *Prepare la máquina.*

- a Lubrique la máquina.
- b Regule y centre la carrera.
- c Inclíne el carro porta-herramientas (fig. 5).



OBSERVACIONES

- 1 La inclinación puede ser para ángulos agudos o obtusos.
- 2 Cuando el ángulo es agudo (fig. 6), la inclinación es igual a $90^\circ - \bar{A}$.

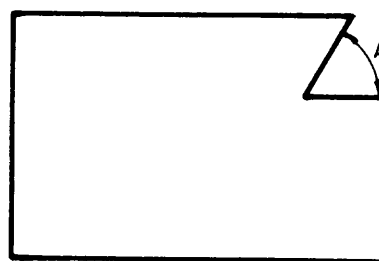


Fig. 6

- 3 Cuando el ángulo es obtuso y uno de sus lados estuviera paralelo al plano horizontal (fig. 7), la inclinación del carro porta-herramientas será de $\bar{A} - 90^\circ$.

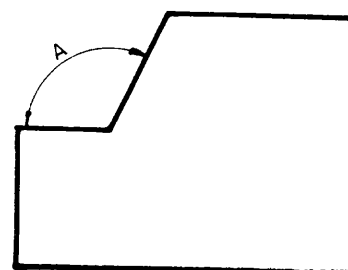


Fig. 7

- 4 Cuando el ángulo es obtuso y uno de sus lados estuviera perpendicular al plano horizontal (fig. 8), la inclinación es de $180^\circ - \bar{A}$.

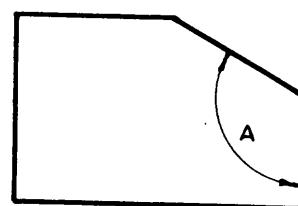


Fig. 8

- d Inclíne el batiente de la herramienta (fig. 9).

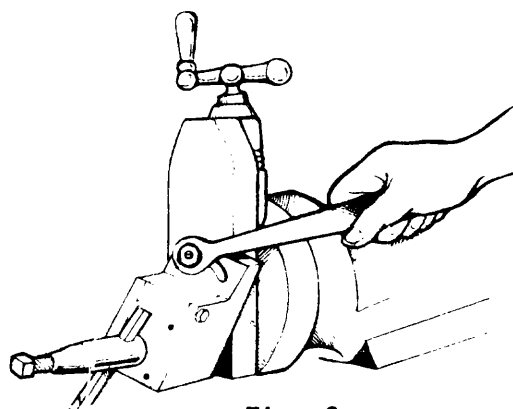


Fig. 9

OBSERVACION

El soporte de la herramienta se inclina en sentido contrario a de la inclinación del carro, para evitar que la herramienta dañe la superficie cepillada.

e Regule el número de carreras por minuto.

f Regule la profundidad de corte.

5º Paso *Cepille*, guiándose por el trazado.

a Verifique y, si es necesario, corrija la inclinación del carro.

OBSERVACION

Para la obtención de ángulos por medio del cepillado horizontal, la pieza debe sujetarse en la morsa o sobre calzos (fig. 10).

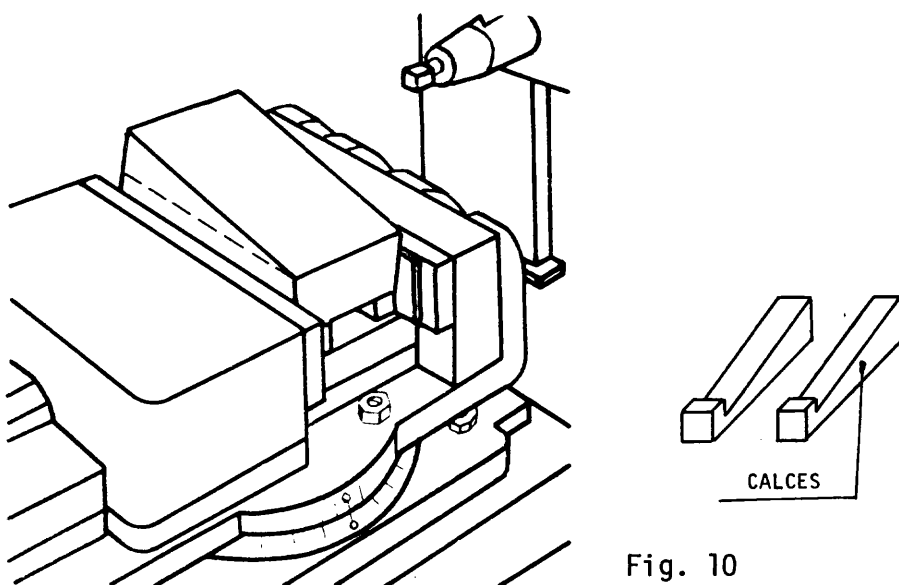


Fig. 10



Es la operación manual por medio de la cual se hacen resortes helicoidales con alambre de acero de diámetro hasta 1,5mm aproximadamente.

Se realiza por medio del enrollamiento de un alambre de acero sobre una varilla de diámetro previamente determinado, al girarla entre dos pedazos de madera sujetas en la morsa (fig. 1).

Se utiliza en los conjuntos mecánicos tales como palancas, pedales y otros.

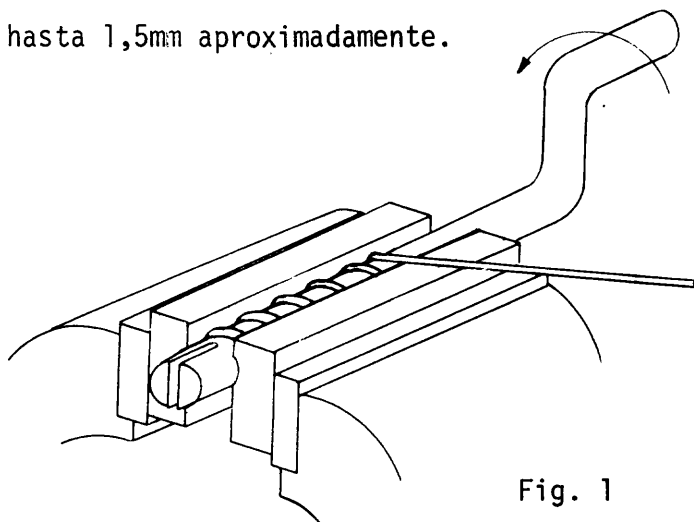


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Prepare dos calces de madera (fig.2).*

OBSERVACION La madera debe tener suficiente dureza, para resistir la presión del alambre.

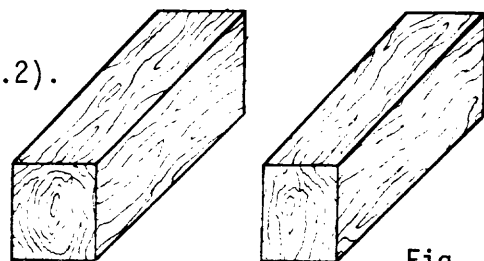


Fig. 2

2º Paso *Seleccione la manivela.*

OBSERVACIONES

1 El diámetro de la varilla depende de la dureza y del diámetro del alambre.

2 Se recomienda hacer pruebas para determinar el diámetro exacto de la varilla. En general, este diámetro debe ser 7/8 del diámetro interior del resorte.

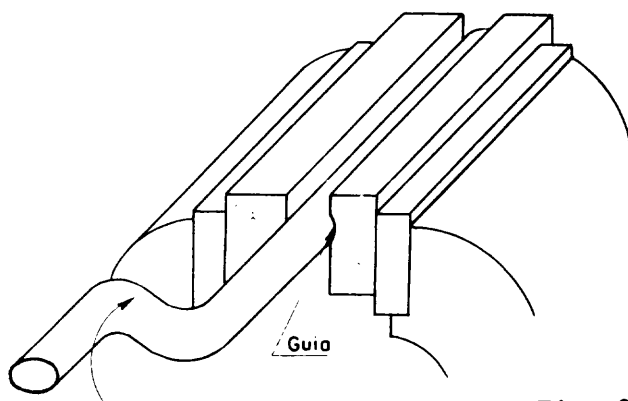


Fig. 3

3º Paso *Sujete en la morsa la manivela y los calces (fig. 3).*

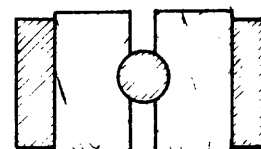


Fig. 4

4º Paso *Gire la manivela con el fin de formar la guía en la madera (fig. 4).*

5º Paso *Introduzca la punta del alambre en el agujero o ranura de la varilla (fig. 5).*

OBSERVACIONES

1 El alambre debe entrar por encima de la varilla.

2 Para hacer resortes con espira a la izquierda, la manivela debe colocarse según la fig. 6.

3 Para hacer resortes con espiras a la derecha, la manivela debe colocarse según la fig. 1.

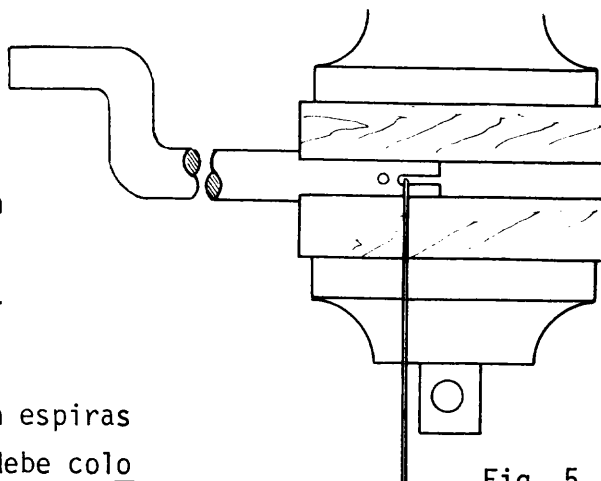


Fig. 5

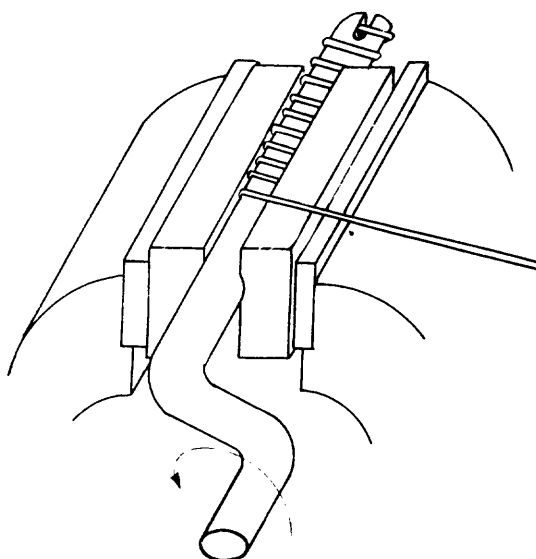


Fig. 6 Espira a la izquierda.

6º Paso *Enrolle, girando la manivela en el sentido contrario a la posición del alambre.*

OBSERVACIONES

1 La distancia entre las espiras se obtiene inclinando el alambre en el sentido de avance de las mismas.

2 En construcción de resortes de tracción debe mantenerse el alambre en escuadra con la mordaza de la morsa.



OPERACION:

ENROLLAR ALAMBRE EN FORMA HELICOIDAL
(EN LA Morsa)

REFER.: H0.19/A 3/3

7º Paso *Retire el resorte.*

a Elimine la tensión del resorte, girando ligeramente la manivela en sentido contrario.

b Abra la morsa.

PRECAUCION

LA Morsa DEBE ABRIRSE CON CUIDADO, PUES EL RESORTE PUEDE SALTAR DEBIDO A LAS TENSIONES.



Es la operación que consiste en preparar los filos de las brocas con la finalidad de facilitar la penetración y las condiciones de corte (fig. 1). Se realiza por medio de muelas abrasivas que generalmente giran a altas revoluciones, montadas en ejes impulsados por un motor eléctrico. Dos son las maneras de ejecutarla: a mano o con dispositivos especiales.

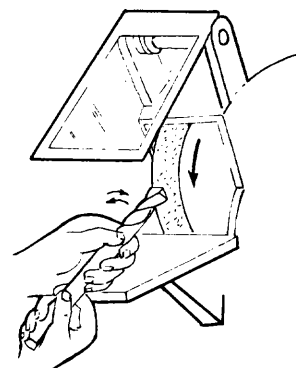


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Accione la amoladora.*

PRECAUCIÓN

TODOS LOS TRABAJOS EJECUTADOS CON AMOLADORAS IMPLICAN LA NECESIDAD DE PROTEGER LOS OJOS.

2º Paso *Asegure la broca y aproxímela a la muela (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

El filo de la broca debe estar en posición horizontal.

PRECAUCIÓN

LA BROCA DEBE ASEGURARSE CON FIRMEZA Y ACERCARSE A LA MUELA CUIDADOSAMENTE.

3º Paso *Afile uno de los filos.*

a Realice el contacto de la broca con la muela observando las inclinaciones convenientes (fig. 2).

A - Inclinación para obtener el ángulo de la punta.

B - Inclinación para obtener el ángulo de incidencia.

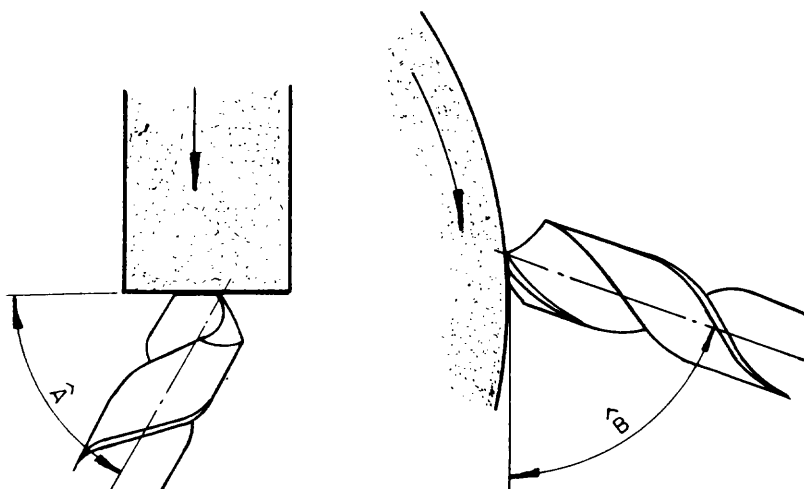


Fig. 2

- b Dé movimientos giratorios a la broca hasta que el punto de contacto de la misma con la muela recorra toda la superficie desde el punto A hasta el punto B (fig. 3).

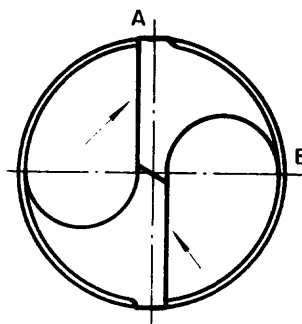


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1 Los ángulos de la broca se determinan consultando la tabla.
- 2 Se debe evitar que la broca se destemple, refrigerándola en agua.

- 4º Paso *Verifique el ángulo de la broca utilizando galgas (fig. 4) o transportador (fig. 5).*
Si es necesario, repita el tercer paso hasta que se obtenga el filo perfecto.



Fig. 4

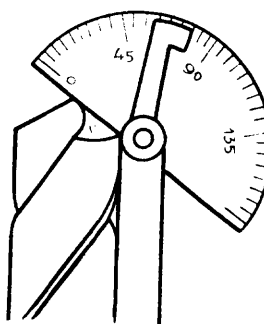


Fig. 5

- 5º Paso *Afile el otro filo y verifique siguiendo lo indicado en los pasos tercero y cuarto, cuidando también que ambos filos sean de igual longitud.*

- 6º Paso *Verifique la dimensión de los filos.*

OBSERVACIÓN

Use la escala de la galga (fig. 4).



Es la operación por medio de la cual se corta un material con una hoja de sierra (cinta), sometida a un movimiento continuo uniforme. (fig.1).

Los cortes pueden ser rectos, curvos o mixtos, con o sin salida.

Esta operación, por ser rápida y de fácil ejecución, es aplicada en la preparación de piezas a ser mecanizadas.

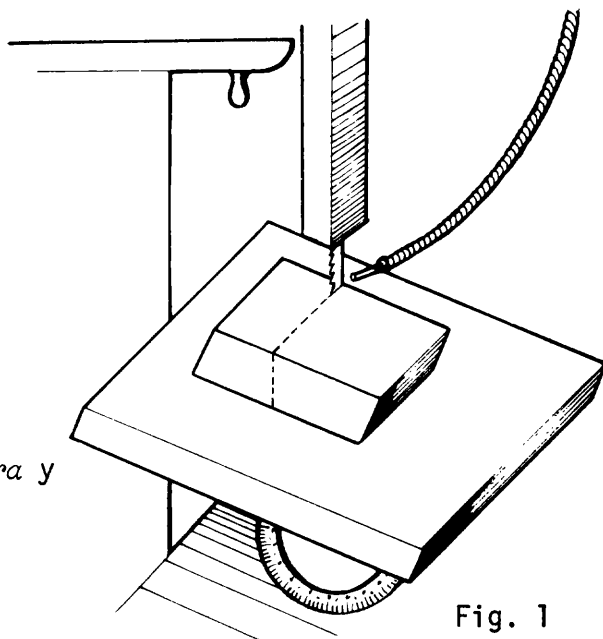


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Trace y marque el material.*
- 2º Paso *Seleccione las hojas de sierra y las guías.*

OBSERVACIONES

- 1) El ancho de la hoja de sierra varia según el corte.
- 2) El número de dientes debe estar de acuerdo con el espesor y dureza del material.
- 3) El largo generalmente es especificado en la máquina y puede, también, ser calculado de acuerdo con los diámetros de los volantes y la distancia entre centros.
- 4) Las guías se seleccionan en función del ancho de la hoja de sierra.

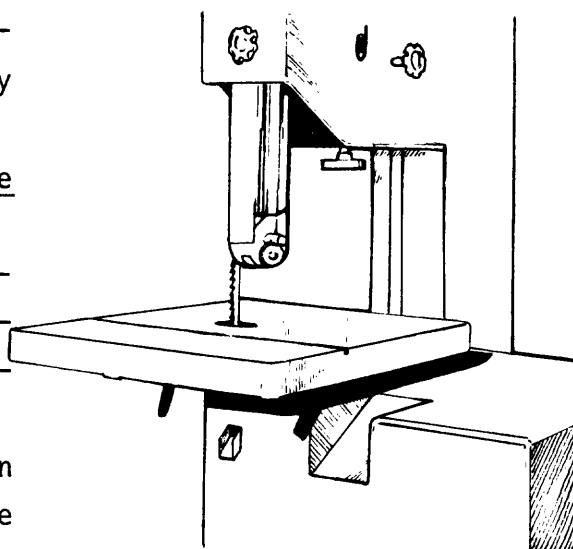


Fig. 2

- 3º Paso *Monte la sierra.*
 - a Cambie las guías, si fuera necesario.
 - b Afloje el tensor (fig. 2).
 - c Coloque la sierra.

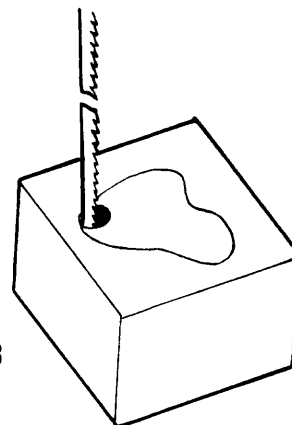
OBSERVACIONES

1) Los dientes de la sierra deben quedar para fuera y dirigidos hacia el sentido del movimiento de la misma.

2) Cuando el corte fuera sin salida (fig. 3), se corta la hoja de sierra, se la introduce en el agujero previamente hecho y se suelda en la propia máquina.

d Ajuste la sierra girando el tensor en sentido contrario.

Fig. 3



OBSERVACION

La tensión de la sierra no debe ser excesiva.

e Cierre las protecciones de la sierra.

4º Paso *Prepare la máquina.*

a Regule la rotación.

b Regule, si fuere necesario, la posición de la mesa, según la inclinación del corte (fig. 1).

5º Paso *Aserre.*

a Ponga la máquina en marcha.

b Acerque el material a la hoja de sierra e inicie el corte ejerciendo una pequeña presión (fig. 4).

c Termine el corte, respetando el trazado.

PRECAUCION

AL LLEGAR AL FINAL DEL CORTE, EMPUJE EL MATERIAL CON UN TROZO DE MADERA, A FIN DE EVITAR ACCIDENTES (FIG. 5).

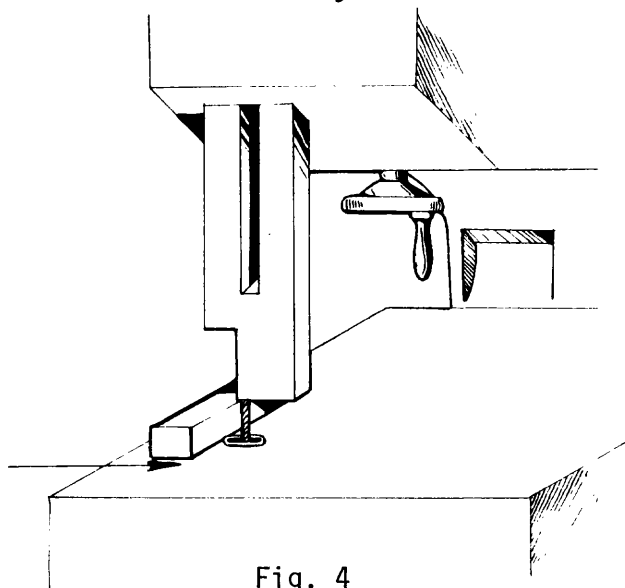


Fig. 4

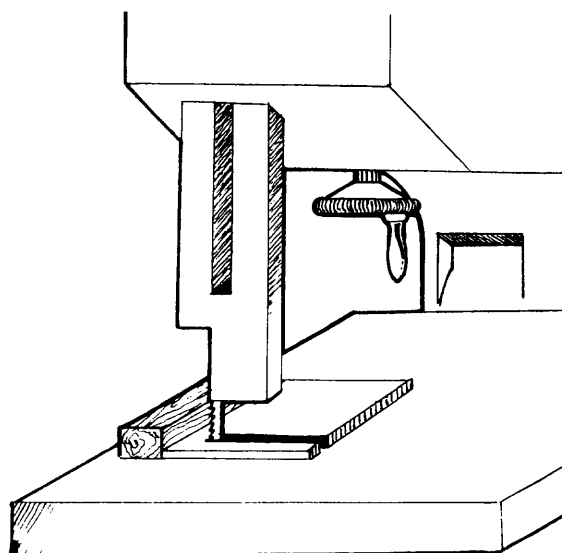


Fig. 5



OPERACION: ROSCAR CON TERRAJA
(A MANO)

REFER.: H0.22/A 1/3



Es una operación manual que consiste en abrir rosca en la superficie exterior de piezas cilíndricas, utilizando una herramienta llamada terraja, so metida a un movimiento circular alternativo (fig. 1).

Esta operación se aplica en la construcción de tornillos o piezas similares.

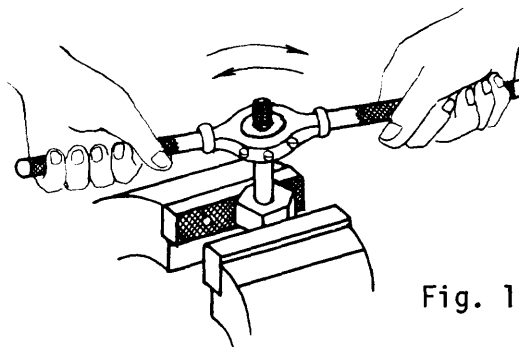


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Prepare el material.*

- a Chaflane el material para facilitar el inicio de la operación (fig. 2).

OBSERVACION

El chaflán generalmente se hace a 60° en el torno; también se puede hacer en la esmeriladora.

- b Marque sobre el material la longitud por roscar.

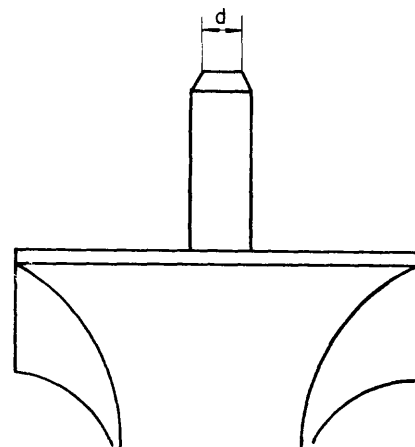


Fig. 2

2º Paso *Seleccione la terraja.*

- a Mida el diámetro del material.
b Averigüe el paso o número de hilos.

OBSERVACIÓN

Para seleccionar la terraja, se toma en consideración el diámetro del material y el paso o número de hilos de la rosca.

3º Paso *Seleccione el porta-terraja.*

OBSERVACIÓN

El porta-terraja, se selecciona tomando en consideración el diámetro exterior de la terraja.

4º Paso Monte la terraja (fig. 3).

OBSERVACIONES

- 1) La parte cónica mayor de la terraja debe quedar hacia fuera.
- 2) La abertura de la terraja debe coincidir con el tornillo de regulación (Fig. 3).

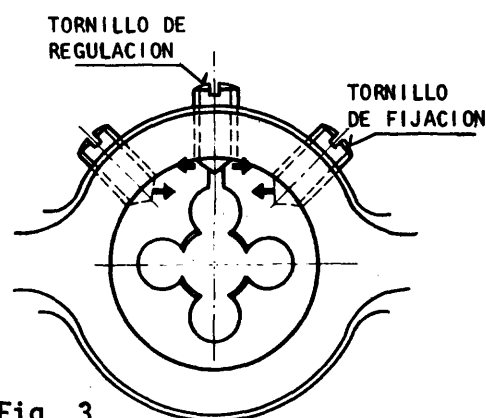


Fig. 3

- 3) Las perforaciones o muescas de la periferia de la terraja deben coincidir con los tornillos de fijación del porta-terrajá. (Fig. 3).

5º Paso Sujete el material.

OBSERVACIÓN

Cuando el material es todo cilíndrico, se debe utilizar una de las mordazas con forma de "V" para evitar que gire (fig. 4).

6º Paso Rosque.

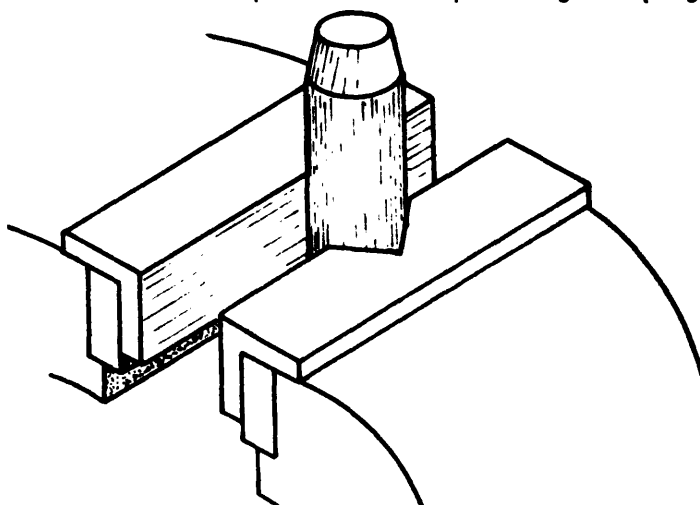


Fig. 4

- a Coloque la terraja con la parte cónica mayor sobre el chaflán del material.
- b Inicie la rosca, girando la terraja en el sentido horario con movimiento continuo, haciendo presión hasta conseguir abrir dos o tres hilos.
- c Lubrique.
- d Termine de roscar, con movimientos alternativos, $\frac{1}{2}$ de vuelta en sentido horario y $\frac{1}{4}$ en sentido contrario.



7º Paso *Verifique la rosca.*

- a Retire la terraja girando continuamente en sentido antihorario.
- b Limpie la rosca con pincel.

OBSERVACIÓN

La verificación se hace generalmente con una tuerca (fig. 5) o, también, con un calibre patrón (fig. 6).

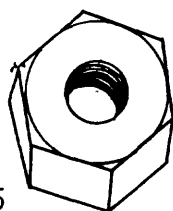


Fig. 5

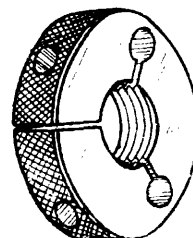


Fig. 6

8º Paso *Ajuste la terraja y repase, si es necesario.*

VOCABULARIO TÉCNICO

PINCEL - brocha.

PORTA-COJINETES - barrote, porta-terraja.

Es una operación que consiste en agrandar el diámetro del agujero hasta una determinada profundidad (fig. 1).

Se hace para obtener alojamientos para las cabezas de tornillos, remaches, tuercas y piezas diversas. En ese rebaje, ellas quedan alojadas presentando mejor aspecto y evitando el peligro de las partes sobresalientes. En algunos casos, el rebaje sirve para alojar bujes, usándose generalmente, en su ejecución, avellanador de láminas.

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Sujete la pieza (fig. 2).*

2º Paso *Prepare la máquina.*

- a Elija la herramienta adecuada y sujétela en el mandril (fig.3).

OBSERVACION

Si la fresa es de espiga cónica, colóquela directamente en el árbol de la máquina (fig. 4), utilizando bujes de reducción si es necesario.

- b Regule la rotación.

OBSERVACION

Consulte tabla.

3º Paso *Haga el rebaje.*

- a Ubique la guía de la herramienta en el agujero de la pieza hasta que los filos tomen contacto con la misma y regule la profundidad.

- b Accione la máquina.

- c Ejercer pequeña presión sobre la palanca, a fin de que la herramienta penetre sin esfuerzo.

OBSERVACION

El fluido de corte debe estar de acuerdo al material.

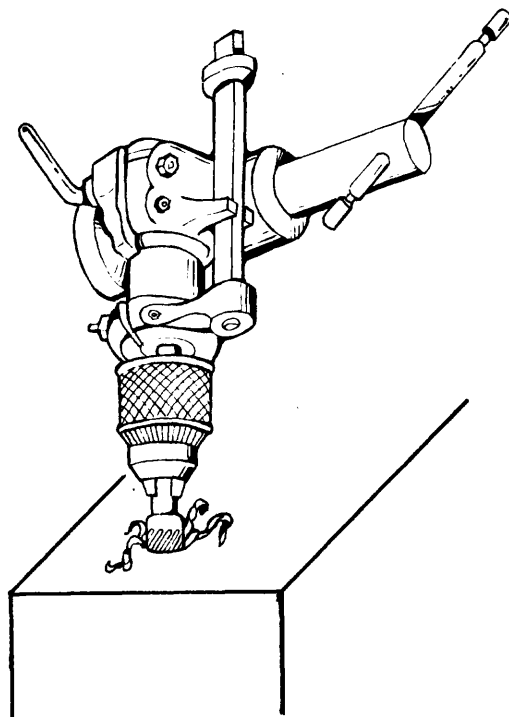


Fig. 1

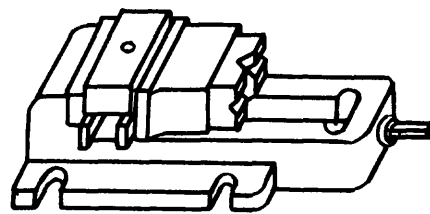


Fig. 2

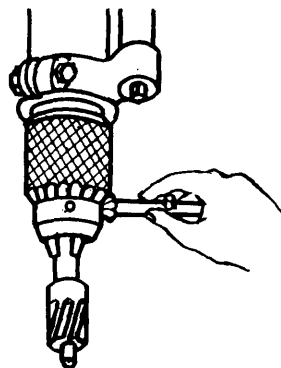


Fig. 3

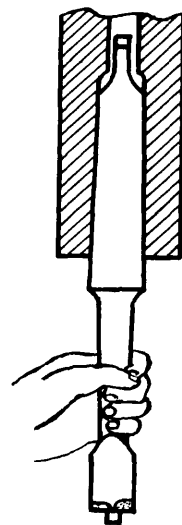


Fig. 4

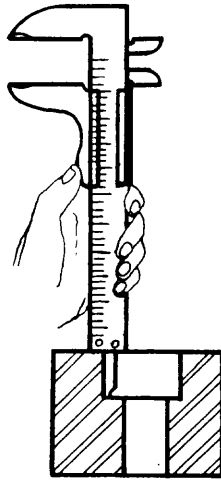


Fig. 5

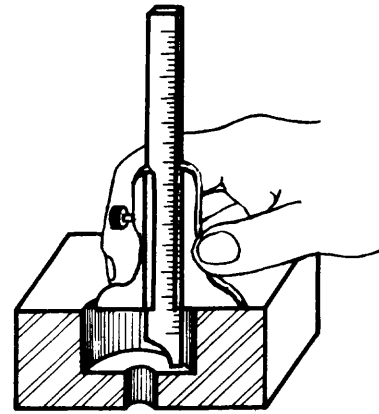


Fig. 6

49 Paso *Verifique el rebaje*
con calibre con nonio (fig. 5) o con calibre de profundidad figura 6.



OPERACION:
ESCARIAR CILÍNDRICO CON ESCARIADOR
FIJO (A MANO)

REFER.: H0.24/A 1/2



Es dar terminación a la superficie de un agujero, en dimensión, forma y calidad, a través de la rotación y penetración de una herramienta llamada escariador (fig. 1).

Se utiliza para obtener agujeros según un patrón, principalmente en producciones en serie, con la finalidad de introducir ejes o bujes.

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Sujete la pieza, si es necesario.*

2º Paso *Mida el diámetro del agujero y compruebe que el mismo tenga aproximadamente 0,15mm menos que la dimensión deseada.*

3º Paso *Elija el escariador de acuerdo al diámetro deseado.*

OBSERVACION

Los escariadores tienen su diámetro indicado en la espiga.

4º Paso *Seleccione la manija.*

OBSERVACION

El largo y peso de la manija deben ser proporcionales al diámetro del escariador.

5º Paso *Pase el escariador.*

a Monte el escariador en la manija.

b Lubrique el escariador utilizando pincel.

OBSERVACION

Para bronce y fundición se pasa en seco; para otros metales, consulte la tabla de fluidos de corte.

c Introduzca el escariador en el agujero, de manera que quede perpendicular al eje del mismo (fig. 2).

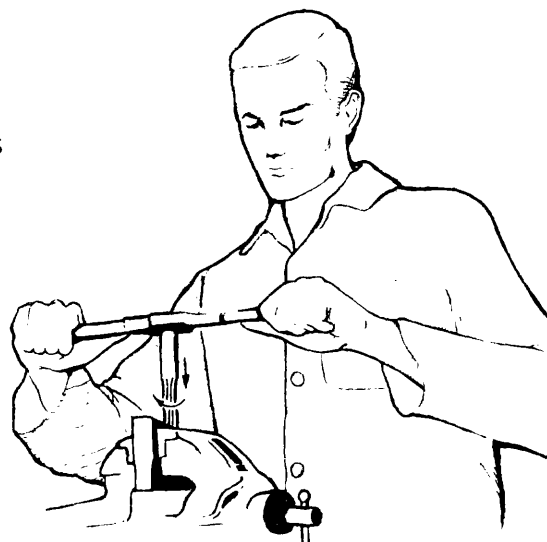


Fig. 1

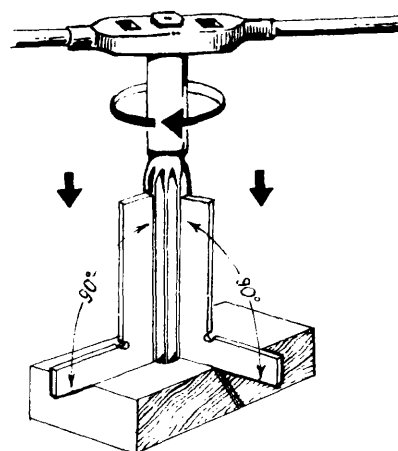


Fig. 2

d Inicie la operación, girando lenta y continuamente para la derecha y ejerciendo una suave presión (fig. 2).

OBSERVACION

Gire siempre para la derecha, pues, de lo contrario, las virutas que se encuentran entre los dientes pueden estropear los mismos.

e Termine de pasar el escariador.

6º Paso *Haga la verificación final.*

a Retire el escariador, girando siempre para la derecha y, al mismo tiempo, ejerciendo un esfuerzo hacia afuera del agujero.

OBSERVACION

Siempre que retire el escariador, limpie los dientes con un pin cel.

b Limpie el agujero.

c Controle con micrómetro interno (fig. 3) o con calibre fijo "tampón" (fig. 4).

OBSERVACION

Esta operación, en casos especiales, puede ser ejecutada en la ta ladradora. En este caso, basta aprovechar el centrado del agujero realizado para escariar; emplee la rotación conveniente consu l tanto la tabla.

VOCABULARIO TECNICO

MANIJA - manera

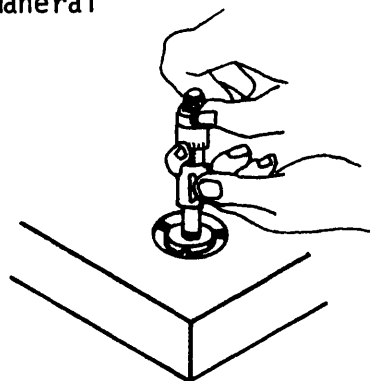


Fig. 3

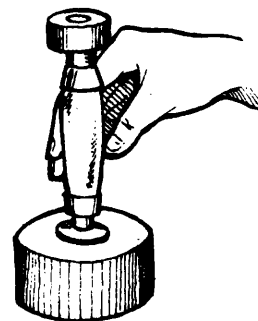


Fig. 4

Es producir surcos en una pieza, a través de la acción vertical y longitudinal alternada de una herramienta (fig. 1), con la finalidad de darle forma o perfil determinado, en la limadora o cepilladora.

Esta operación es muy utilizada en la construcción de máquinas para acoplar piezas a través de guías o chavetas, como también en soportes para herramientas.

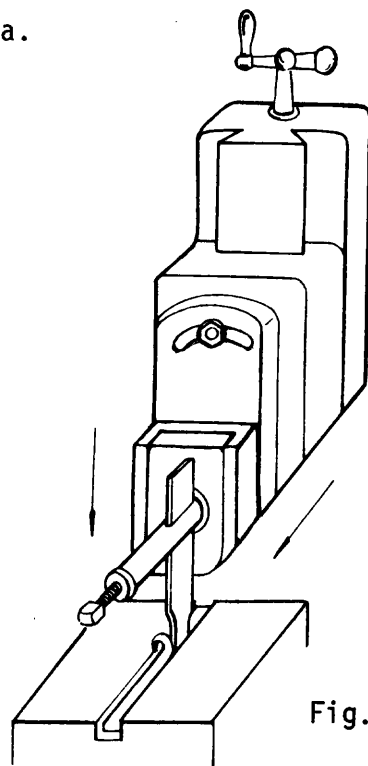


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Fije la morsa en la posición deseada.*
- 2º Paso *Trace.*
- 3º Paso *Fije la pieza.*
- 4º Paso *Escoja la herramienta y fíjela en el soporte o directamente en el porta-herramientas, si el caso la requiere.*

OBSERVACION

Para ranuras de poca profundidad y de mucho ancho, se usa la herramienta indicada en la figura 2; para ranuras profundas y estrechas, se usa la herramienta indicada en la figura 3.

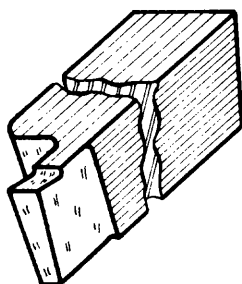


Fig. 2

Herramienta afilada

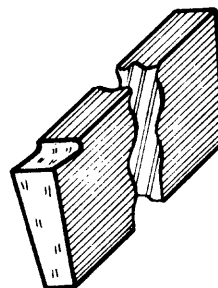


Fig. 3

Lámina de tronzar

5º Paso

- a Regule la carrera del cabezal.
- b Regule el número de carreras por minuto.

- c Verifique la alineación del trazado con una punta (fig. 4) o con la propia herramienta.

OBSERVACIONES

Si es necesario hacer correcciones, afloje los tornillos de la base giratoria, alinee y vuelva a apretar.

Si la pieza se fija en la morsa y la ranura a realizar es paralela a los planos de fijación, se puede alinear con un comparador (fig. 5).

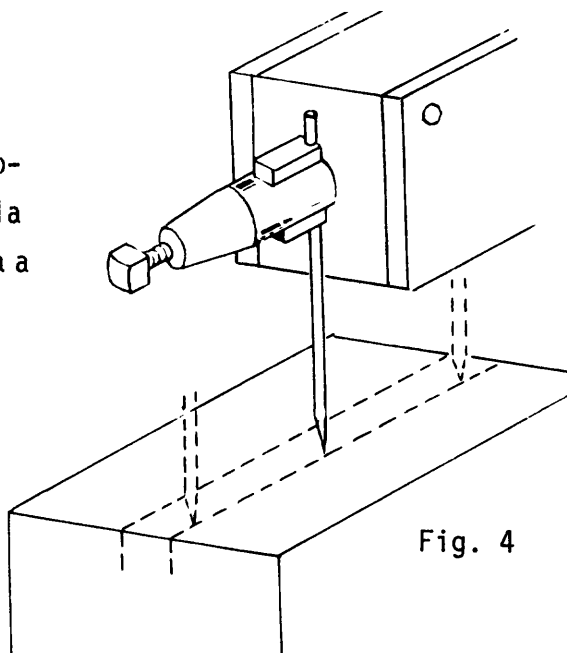


Fig. 4

- d Fije la herramienta.
e Lubrique.

6º Paso - *Cepille.*

- a Aproxime la herramienta lentamente a la superficie de la pieza hasta que la roce.
b Haga que el "cero" del anillo graduado coincida con el índice de referencia.
c Desplace el cabezal hasta que la cuchilla quede fuera de la pieza
d Regule la profundidad del corte más o menos 0,1mm.
e Ponga la máquina en marcha.
f Inicie el ranurado.

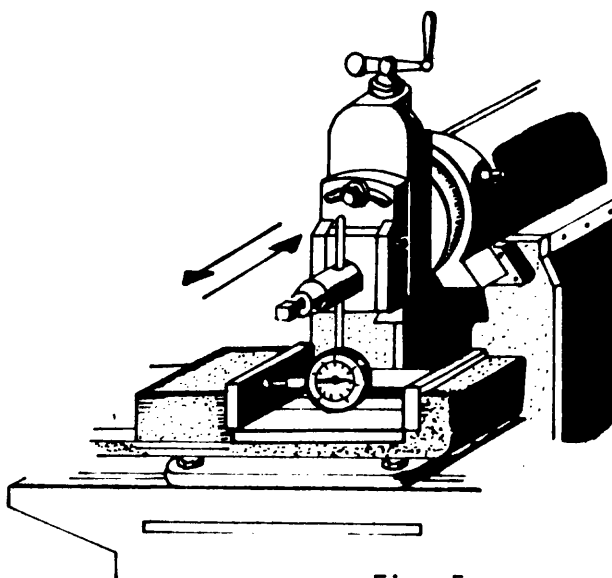


Fig. 5

PRECAUCION

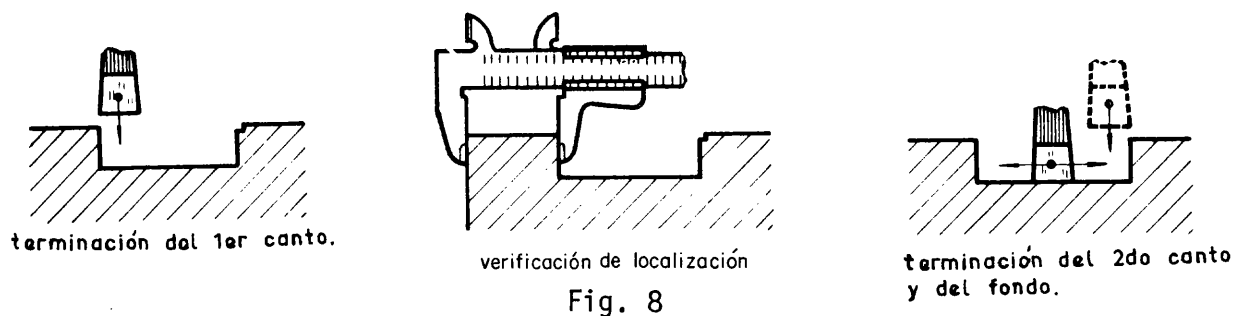
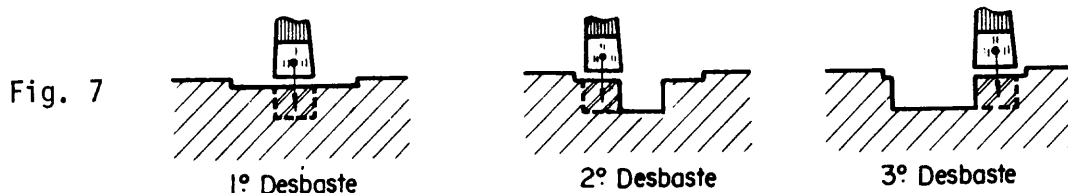
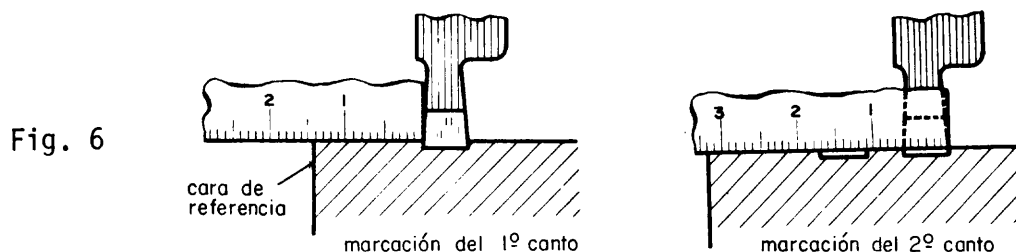
CUIDADO CON LAS VIRUTAS CALIENTES Y CORTANTES.

OBSERVACIONES

1 La profundidad del corte se da durante la carrera de retroceso del cabezal.

2 En el caso de ranuras muy anchas, en que la herramienta no puede tener el ancho de las mismas, ya que vibraría mucho con riesgo de quebrarse por el esfuerzo exagerado, se hace una repartición como indica la figura 6 y se procede al desbaste como indica la figura 7.

Seguidamente, se afila la herramienta para hacer el acabado (fig. 8).



3 En los casos de ranuras no pasantes, se hace un agujero, con el fin de facilitar la salida de la herramienta (fig. 9).

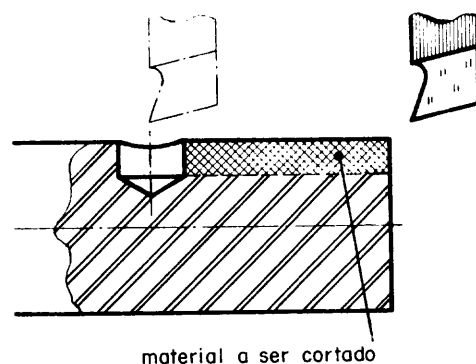


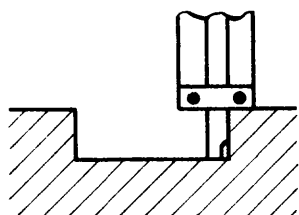
Fig. 9

7º Paso - *Verifique.*

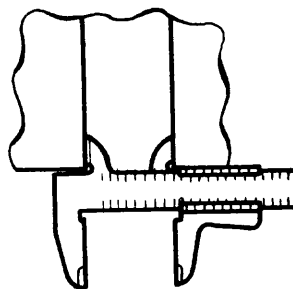
OBSERVACION

Para cualquier tipo de ranura, se verifican siempre las medidas de ancho y profundidad, preferiblemente con el calibre con nonio (fig. 10).

Fig. 10



verificación de la profundidad



verificación del ancho

VOCABULARIO TECNICO

CABEZAL MOVIL - torpedo, carnero.



Es la operación que consiste en cepillar surcos iguales y equidistantes, sobre una superficie plana, a través de la penetración de una herramienta de perfil determinado (fig. 1).

Las estrías pueden ser paralelas o cruzadas. Son hechas para bloquear piezas, impidiendo que las mismas se deslicen cuando reciben esfuerzos de tracción, compresión o choque.

Se emplea en mordazas de morsas, trefilas y bridas de fijación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Sujete la pieza.*

a Ubique la morsa.

OBSERVACION

La posición de la morsa depende del sentido de las estrías (figs. 2 y 3).

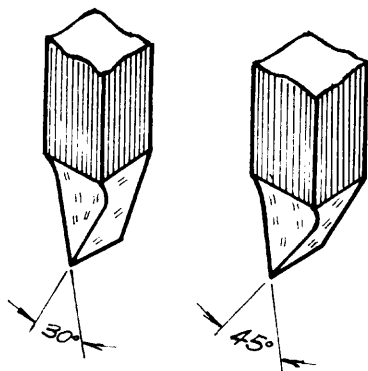
b Ubique la pieza y apriétela en la morsa.

2º Paso *Fije la herramienta.*

OBSERVACION

La herramienta se elige según el ángulo de la estría (fig. 4).

Fig. 4



3º Paso *Prepare la máquina.*

a Regule el curso del cabezal móvil.

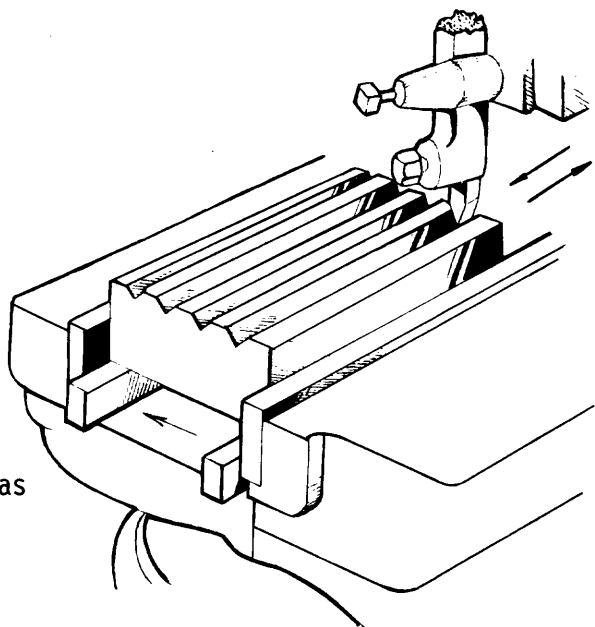


Fig. 1

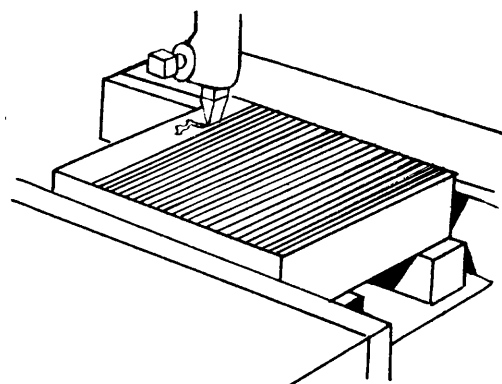


Fig. 2

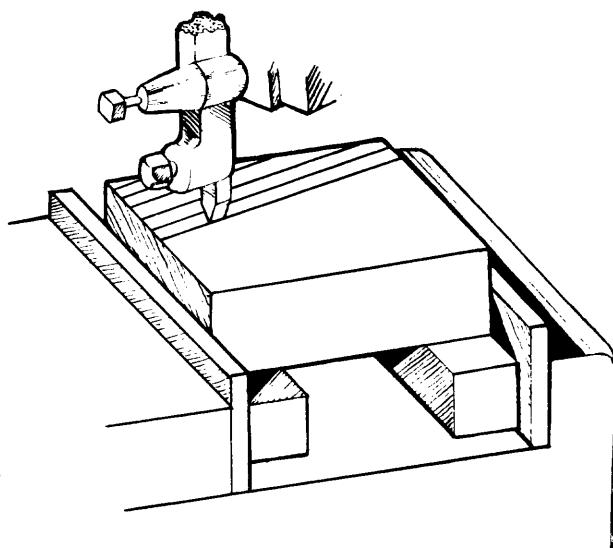


Fig. 3

OBSERVACION

La herramienta debe estar más alta que la pieza.

- b Determine el número de divisiones que se debe desplazar la mesa, para obtener el paso de la estria (fig. 5).
- c Regule el número de carreras por minuto.
- d Ponga la máquina en marcha.
- e Aproxime la herramienta a la pieza, con movimiento lento hasta rayarla levemente.
- f Pare la máquina y retorne la herramienta fuera de la pieza.
- g Haga coincidir el trazo cero del anillo graduado del carro porta-herramientas con la referencia.

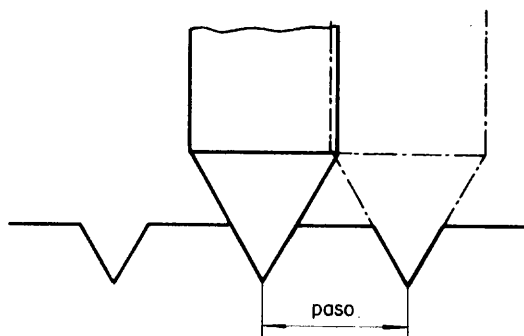


Fig. 5

- h Desplace la mesa en un valor correspondiente a 10 pasos de la estria (fig. 6).
- i Ponga la máquina en marcha y haga otro trazo.
- j Pare la máquina y verifique si la distancia entre los trazos corresponde a diez pasos (fig. 6).

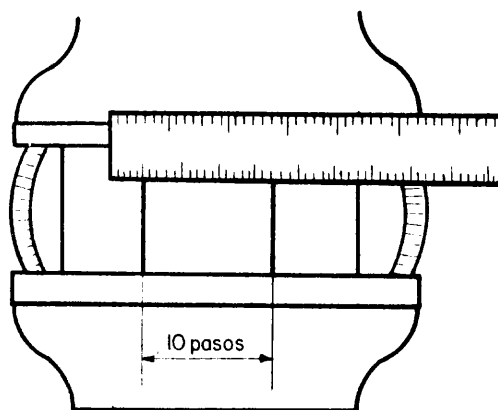


Fig. 6

OBSERVACION

Si no está exacto, se vuelve a calcular el número de divisiones a girarse y repita el paso anterior a partir de la indicación (e).

49 Paso Cepille.

- a Ubique la herramienta para abrir el primer surco.
- b Dé la profundidad de corte a través del carro porta-herramienta de acuerdo a la profundidad de la estria.

OBSERVACION

Si es necesario, dé varias pasadas.

- c Pare la máquina y suba la herramienta hasta la referencia inicial correspondiente a la primera pasada.
- d Desplace la mesa el número de divisiones correspondientes al paso de la estria.
- e Realice la segunda estria siguiendo los mismos pasos y, así sucesivamente.



Es mecanizar ranuras laterales, en ranuras rectas dando a las mismas perfil "T" mediante el empleo de cuchillas acodadas (fig. 1).

Dichas ranuras generalmente se hacen en mesas de máquinas, donde es necesario introducir tornillos desplazables para la fijación de piezas y accesorios.

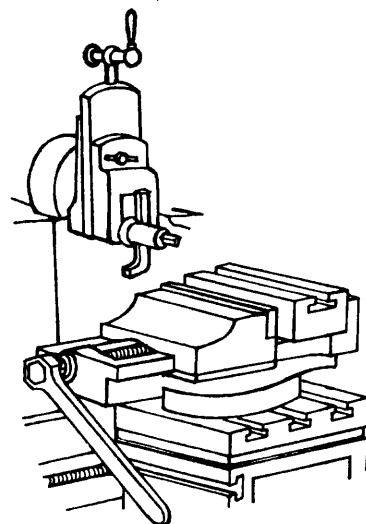


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Trace.*
- 2º Paso *Sujete la pieza.*
- 3º Paso *Abra una ranura recta.*

OBSERVACION

Si la ranura recta ya está hecha, sujete la pieza y alinéela con el comparador de la manera siguiente:

- 1) Coloque el comparador en el soporte.
- 2) Sujételo sobre el carro-porta-herramientas.
- 3) Desplace la mesa, baje el carro porta-herramientas hasta que el palpador del comparador toque una de las superficies laterales de la ranura y haga que la aguja gire 1 o 2 vueltas (fig. 2).

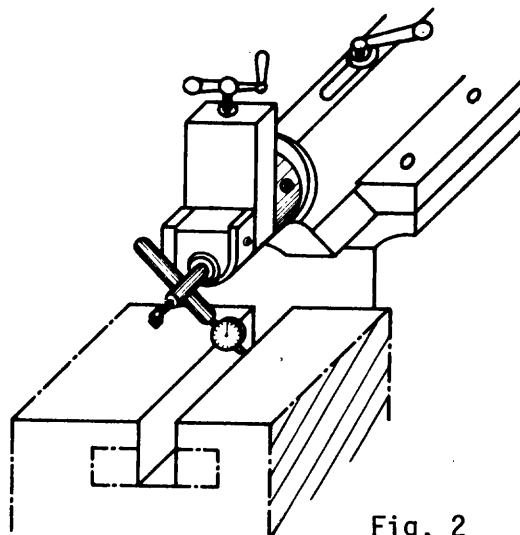


Fig. 2

- 4) Desplace el cabezal suavemente a mano, hasta que el palpador recorra toda la longitud de la superficie, sin salirse de la misma.
- 5) Observe la diferencia y haga las correcciones necesarias aflojando y apretando los tornillos de la base giratoria de la morsa.
- 6) Dé leves golpes con la mano hasta que el comparador quede a "cero".
- 7) Fije la morsa.

4º Paso - *Seleccione las cuchillas.*

OBSERVACION

Las cuchillas deben entrar libremente en la ranura (fig. 3).

5º Paso *Sujete la cuchilla.*

OBSERVACIONES

1) La cuchilla debe salir lo menos posible del porta-herramientas.

2) El filo debe quedar en posición vertical (fig. 4).

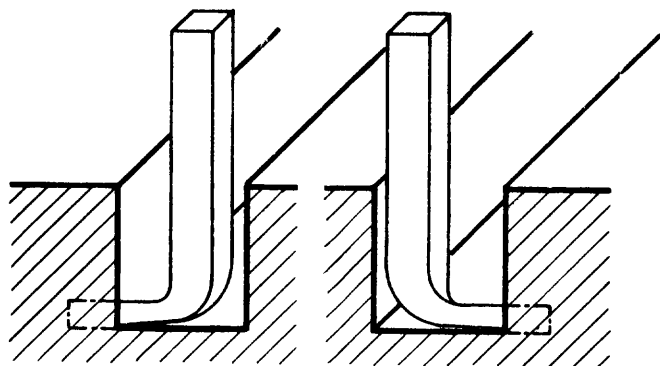


Fig. 3

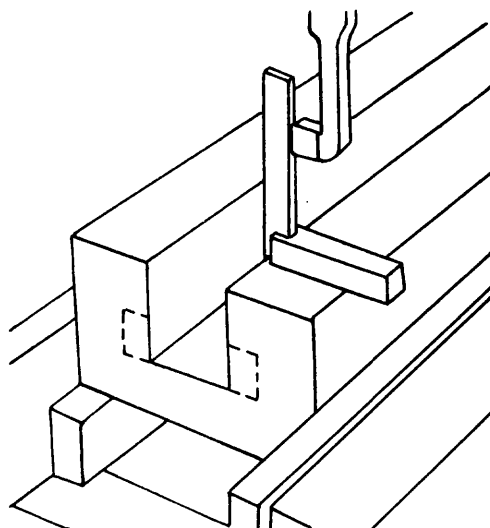


Fig. 4

6º Paso *Fije el porta-herramienta, coloque el pasador de fijación (figura 5).*

7º Paso *Ranure un lado.*

- a Regule el recorrido del cabezal.
- b Regule al número de carreras.
- c Introduzca la cuchilla en la ranura a la altura conveniente y ajuste el carro.
- d Desplace la mesa hasta que el filo de la cuchilla toque la superficie lateral de la ranura y sitúe el "cero" del anillo del tornillo de la mesa, de forma que coincida con el índice de referencia.

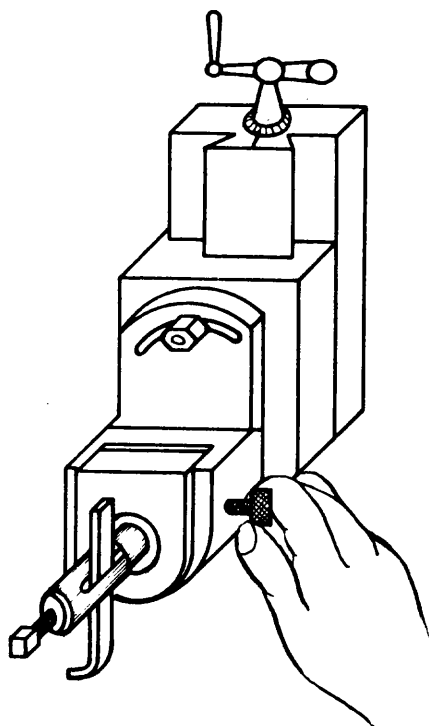


Fig. 5

e Desplace manualmente el cabezal hasta que la cuchilla salga de la ranura.

f Regule la profundidad de corte girando la manivela del tornillo de la mesa.

8º Paso *Ponga la máquina en marcha.*

a Dé pasadas de corte girando siempre la manivela del tornillo de la mesa, hasta conseguir la profundidad deseada.

OBSERVACIONES

1) La profundidad de corte debe darse durante la carrera de retroceso del cabezal.

2) En caso de que el filo de la cuchilla sea más angosto que el ancho de la ranura, retroceda la mesa al punto inicial (fig. 6), suba o baje el carro porta-herramienta y dé pasadas de corte hasta conseguir que la ranura tenga el ancho deseado.

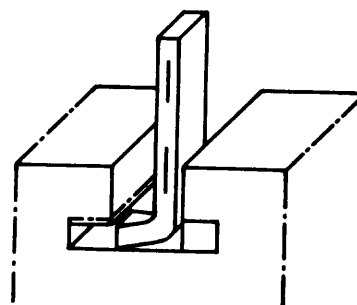


Fig. 6

9º Paso *Verifique las dimensiones.*

10º Paso *Haga el lado opuesto.*

a Cambie la cuchilla.

b Repita los pasos del caso anterior.



Es dar terminación a la superficie de un agujero, en dimensión, forma y calidad, a través de la rotación y penetración de una herramienta cónica, que tiene, en su superficie, filos rectos o helicoidales (fig. 1). Se utiliza para obtener agujeros según un patrón, principalmente en producciones en serie, con la finalidad de introducir pernos cónicos, ejes o bujes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Sujete la pieza, si es necesario.*

2º Paso *Seleccione el escariador.*

- a Mida el diámetro del agujero.
- b Tome un escariador con la conicidad necesaria.
- c Mida el diámetro del escariador como se indica en la figura 2, debiendo coincidir con el diámetro del agujero.
- d Compruebe si el escariador seleccionado penetra en el agujero lo suficiente para quedar en equilibrio; caso contrario, elija otro que penetre más.

3º Paso *Seleccione la manija.*

OBSERVACION

El largo y peso de la manija deben ser adecuados al diámetro del escariador.

4º Paso *Pase el escariador.*

- a Monte el escariador en la manija.
- b Lubrique el escariador utilizando un pincel.

OBSERVACION

Para bronce y fundición se pasa en seco. Para otros metales, consulte la tabla de fluidos de corte.

- c Introduzca el escariador en el agujero de manera que los ejes del agujero y del escariador queden alineados (fig.3).

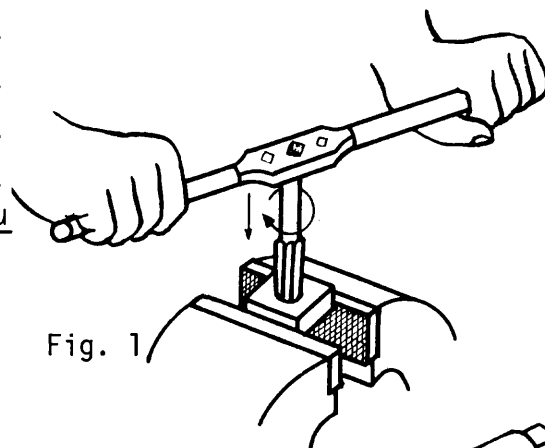


Fig. 1

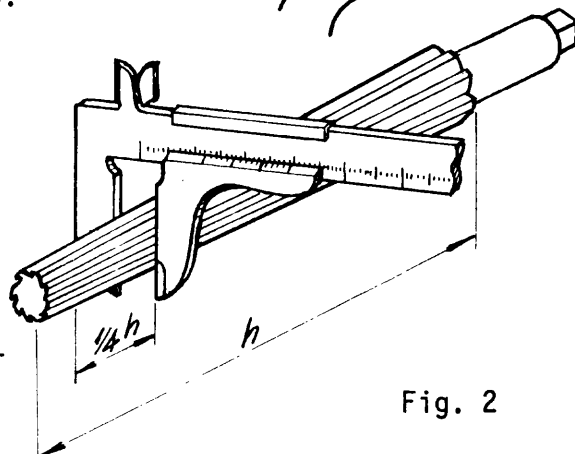


Fig. 2

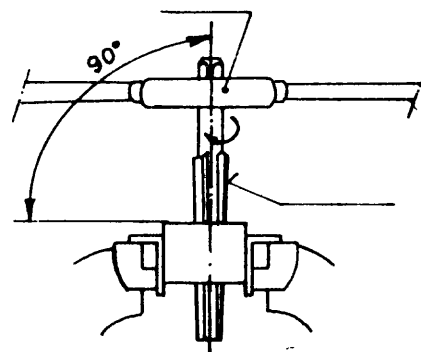


Fig. 3

d Inicie la operación, girando lenta y continuamente en sentido horario, ejerciendo una suave presión (fig.4).

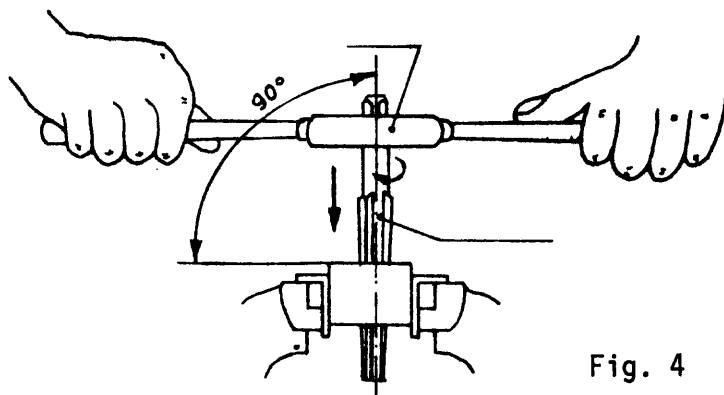
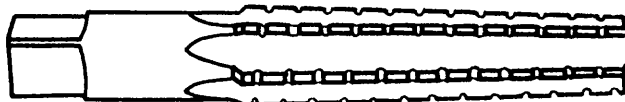


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1 Gire siempre el escariador (sentido horario), pues, de lo contrario, las virutas que se encuentran entre los dientes pueden estropear el filo.
- 2 En casos de agujeros de gran diámetro, se debe pasar primero el escariador de desbaste (fig. 5).

Fig. 5



e Siga pasando el escariador y verifique periódicamente la penetración con la pieza a ser introducida o con un cono patrón (figuras 6 y 7).

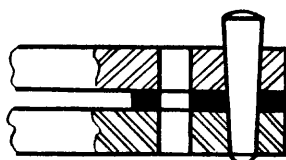


Fig. 6

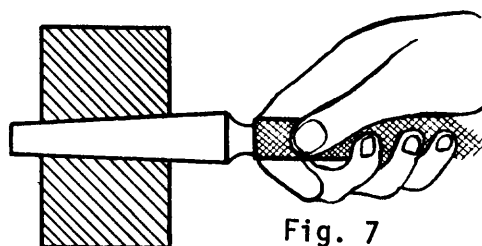


Fig. 7

OBSERVACIONES

- 1 Para retirar el escariador se debe girar también sentido horario y al mismo tiempo ejercer un esfuerzo hacia afuera del agujero.
- 2 Siempre que retire el escariador, limpie los dientes con un pincel.

59 Paso Haga la verificación final.

- a Retire el escariador.
- b Limpie el agujero.
- c Introduzca el cono patrón o la pieza (figs. 6 y 7).
- d Repase, si es necesario.



OPERACION:

ESCARIAR CON ESCARIADOR REGULABLE

REFER.:H0.29/A 1/2



Es una operación idéntica a la ejecutada con el escariador fijo, en cuanto sus objetivos, contando con mayores recursos de dimensiones, pues la herramienta utilizada contiene filos regulables y, por lo tanto, permite una variedad relativamente grande de dimensiones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Mida el agujero y elija el escariador a utilizar.*

OBSERVACION

La dimensión del agujero debe estar dentro de los límites máximo y mínimo del escariador.

2º Paso *Sujete la pieza, si es necesario.*

3º Paso *Seleccione la manija.*

OBSERVACION

La manija debe ser adecuada al diámetro del escariador.

4º Paso *Ajuste el escariador al agujero.*

- a Compruebe la necesidad de aumentar o reducir el diámetro del escariador, comparándolo con el diámetro del agujero.
- b Sujete el escariador en la morsa, por el cuadrado del extremo.
- c Desplace los filos, por medio de las tuercas, para aumentar o reducir el diámetro (fig. 1).

OBSERVACIONES

1 Para aumentar el diámetro, afloje la tuerca superior y apriete la inferior. Para reducir, se procede inversamente.

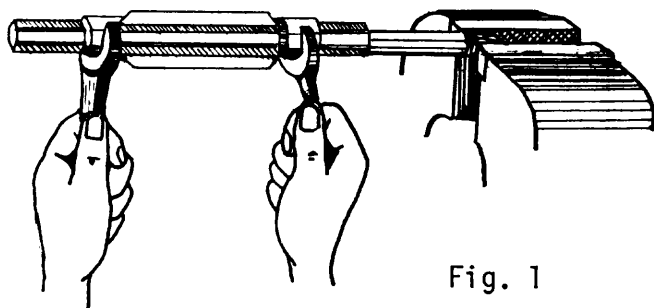


Fig. 1

2 Para el caso de escariador de expansión central, se gira el tornillo de expansión para la derecha o para la izquierda, según la necesidad (fig. 2).



Fig. 2

5º Paso *Pase el escariador.*

- a Monte el escariador en la manija.
- b Lubrique el escariador, usando pincel.

OBSERVACION

Para determinar el fluido de corte, se debe consultar la tabla.

- c Introduzca el escariador en el agujero, de modo que el eje del mismo quede perpendicular (fig. 3).
- d Inicie la operación girando siempre lenta y continuamente en sentido horario, ejerciendo una suave presión (fig. 3).

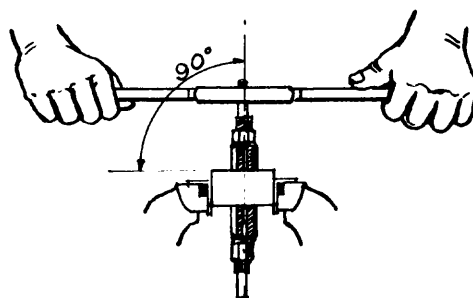


Fig. 3

- e Termine de pasar el escariador.
- f Retire el escariador, girando en sentido horario.

6º Paso *Verifique la dimensión.*

- a Limpie el agujero.
- b Controle con micrómetro o con calibrador fijo (figs. 4 y 5).

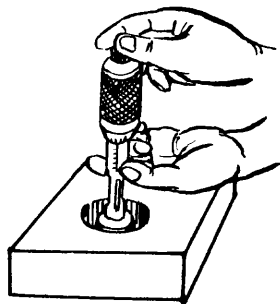


Fig. 4

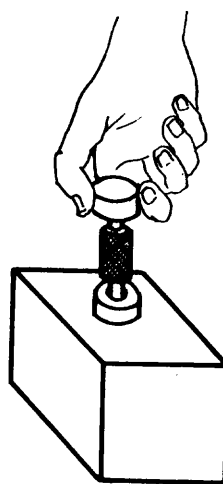


Fig. 5

7º Paso *Repita el 5º y 6º Pasos, si es necesario, hasta lograr la dimensión deseada.*

8º Paso *Haga la verificación final.*

Es una operación manual de acabado realizada con una herramienta llamada rasqueta.

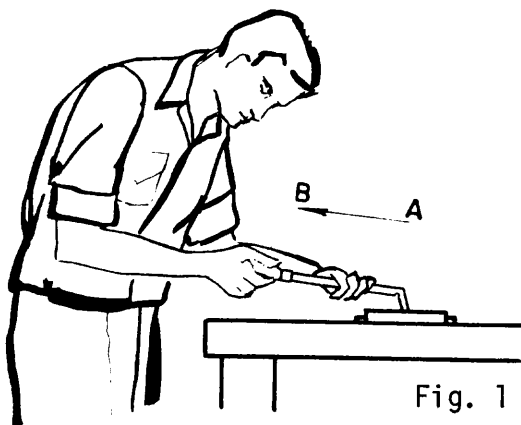


Fig. 1

Consiste en eliminar las irregularidades de las superficies de las piezas mecanizadas, para aumentar los puntos de contacto, cuando las superficies obtenidas no satisfacen las exigencias requeridas (fig. 1).

Esta operación es aplicada en guías de carros de máquinas, bancadas y cojinetes de deslizamiento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Sujete la pieza.*

OBSERVACION

Cuando la pieza no puede sujetarse en la morsa, sitúela a una altura conveniente.

2º Paso *Desbaste.*

OBSERVACIONES

1 El desbaste se lleva a cabo por medio de pasadas largas, haciendo fuerte presión sobre la rasqueta, con ángulo de inclinación de 45° (fig. 2).

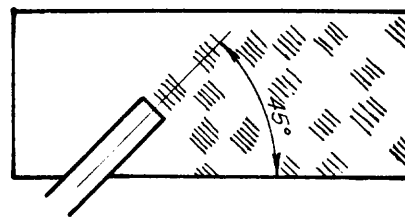


Fig. 2

2 La dirección de trabajo de la rasqueta debe variar, con frecuencia, a 90° , porque así se reconoce más fácilmente la falta de planitud. (fig. 3).

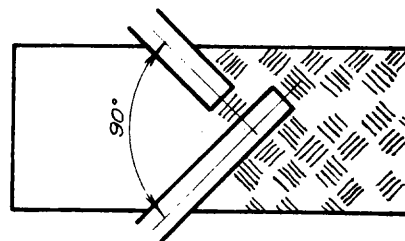


Fig. 3

3 El desbaste se hace para eliminar los surcos producidos por la herramienta de corte.

3º Paso *Determine los puntos altos de la superficie.*

a Seleccione el elemento de control.

OBSERVACION

El elemento de control depende de la forma y tamaño de la superficie por rasquetear (figs. 4, 5 y 6).

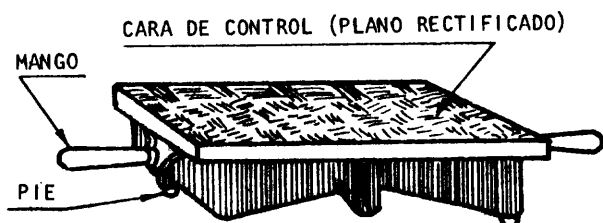


Fig. 4

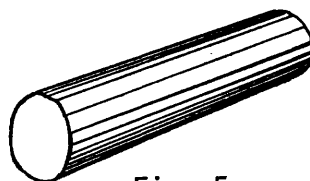


Fig. 5

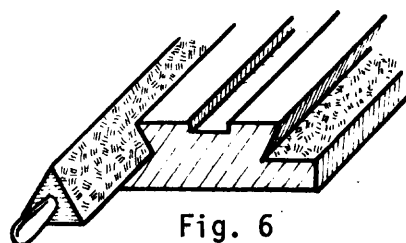


Fig. 6

b Cubra la superficie necesaria del elemento de control con una capa delgada de azul de prusia o minio.

OBSERVACIONES

- 1 La capa de azul de prusia o minio, se da con paño de hilo.
- 2 El azul de prusia o el minio debe tener la consistencia necesaria para que no se corra sobre la superficie del elemento de control.

c Friccione suavemente la superficie a rasquetear contra la superficie manchada del elemento de control (fig. 7).

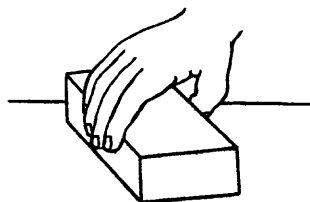


Fig. 7

OBSERVACION

La superficie de verificación del elemento de control debe variar se, para que el posible desgaste se realice en toda la superficie en forma pareja.

4º Paso *Rasquetée* (figs. 8 y 9).

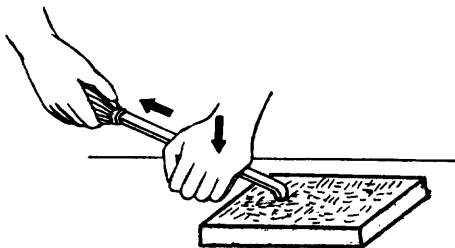


Fig. 8

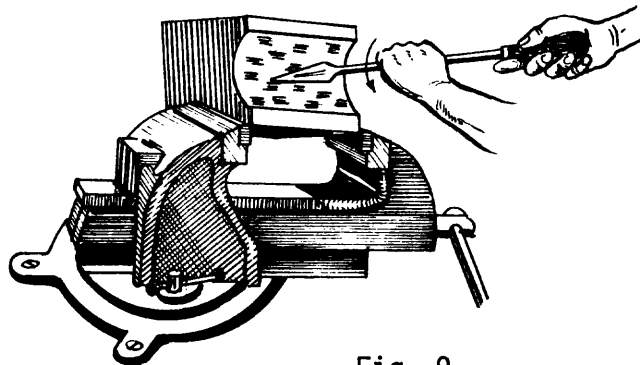


Fig. 9

OBSERVACIONES

- 1 El rasqueteado se hace sobre las manchas determinadas en la superficie.
- 2 La calidad del acabado será tanto mejor, cuanto mayor sea el número de puntos por centímetro cuadrado.
- 3 Para mejorar el aspecto de la superficie, se puede, en los pasos finales, rasquetear los puntos con diferentes direcciones (fig.10).

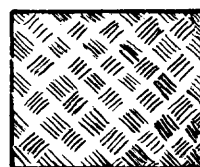


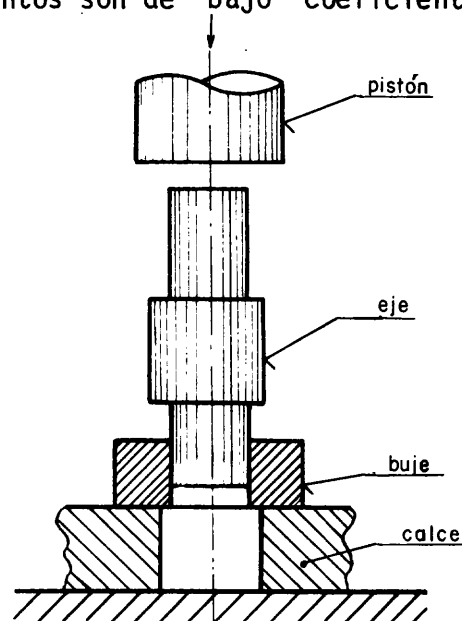
Fig. 10

5º Paso *Verifique*, con regla de control o cilindro patrón, la superficie rasqueteada. Si es necesario, repita el 3º y 4º pasos hasta obtener el número de puntos deseado por centímetro cuadrado.



Consiste en introducir un elemento intermediario (bujé) entre un eje y un cuerpo de sustentación (fig. 1). Estos elementos son de bajo coeficiente de fricción y, cuando se desgastan, son fácilmente sustituibles sin inutilizar el mecanismo principal permitiendo así una reparación más económica.

Son generalmente colocados a presión en ejes o agujeros de alojamiento. Se utilizan frecuentemente en conjuntos de máquinas.



PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Limpie las piezas.*

OBSERVACIÓN

En caso de piezas engrasadas, se lavan con solventes (varsol, kerosene, gasoil) y un pincel.

Fig. 1

2º Paso *Elimine las rebabas y aristas vivas en el agujero y en el eje.*

3º Paso *Lubrique las superficies de contacto de ambos.*

4º Paso *Monte*

a Encaje la punta del buje en la pieza (fig. 2).

b Coloque el buje en escuadra con la cara de referencia (fig. 3).

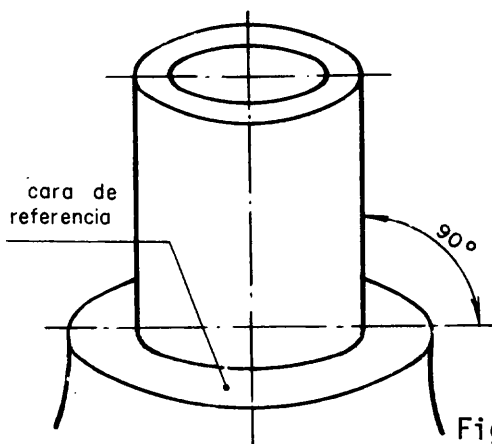
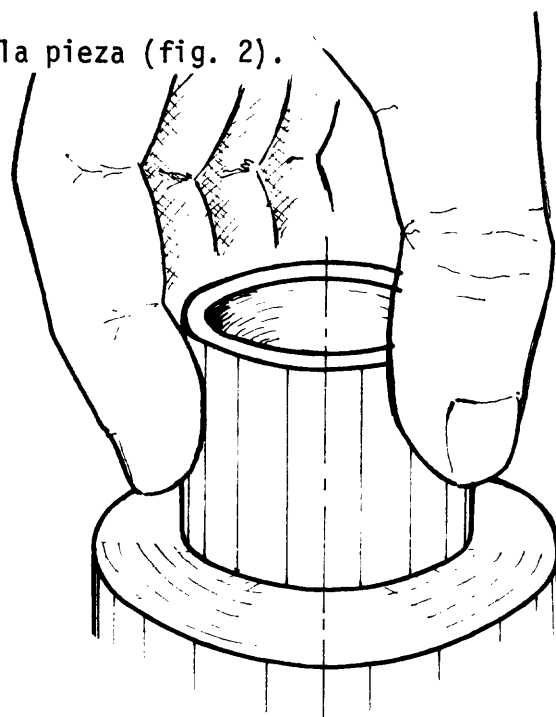


Fig. 3

Fig. 2



- c Coloque sobre el buje un calce plano, liso y limpio.
- d Coloque la pieza sobre el puente, o mesa, de la prensa.

OBSERVACIÓN

Si es necesario, utilice una base plana para apoyar la pieza.

- e Comience a dar presión y verifique si el buje entra alineado.
- f Complete la operación, introduciendo el buje completamente.

OBSERVACIONES

1 Si no es posible ejecutar la operación en una prensa, se puede utilizar un montaje como muestra la figura 4.

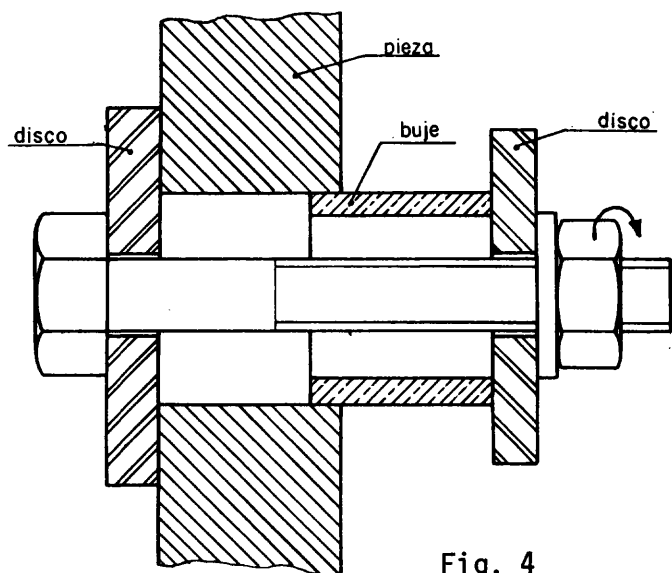


Fig. 4

2 Si no puede hacerse por ninguno de los procedimientos antes señalados, recurra al acoplamiento por medio de golpes de martillo, protegiendo el buje con un pedazo de madera.



Es remover o colocar rodamientos en ejes, cajas de cojinetes de rodamientos y otros, afin de hacerse limpieza y lubricación o substitución, garantizando el buen funcionamiento de máquinas y equipos en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

I - DESMONTAR RODAMIENTOS

1º Paso *Retire el rodamiento (figs. 1, 2 y 3):*

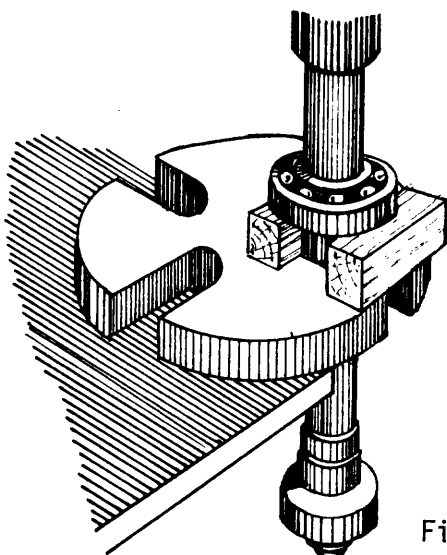


Fig. 1

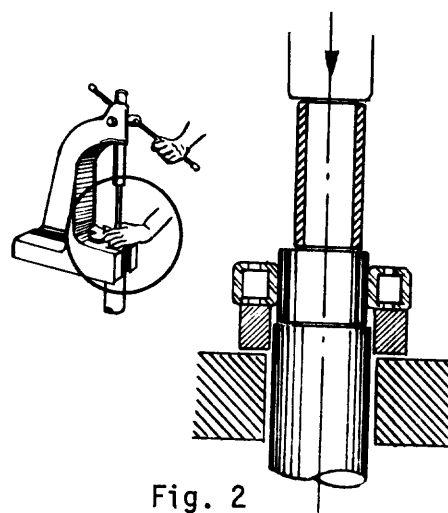


Fig. 2

- a) en la prensa (figs. 1 y 2), apoyando el anillo interno en calces, cuando se trata de desmontaje de eje;
- b) usando un saca-rodamientos (fig. 3), principalmente en el caso de piezas que no pueden ser llevadas a la prensa.

OBSERVACIONES

- 1 En caso de rodamientos montados en eje, el esfuerzo debe ser hecho en el anillo interno.
- 2 En caso de rodamientos montados en caja o cavidad, el esfuerzo debe ser hecho en el anillo externo.

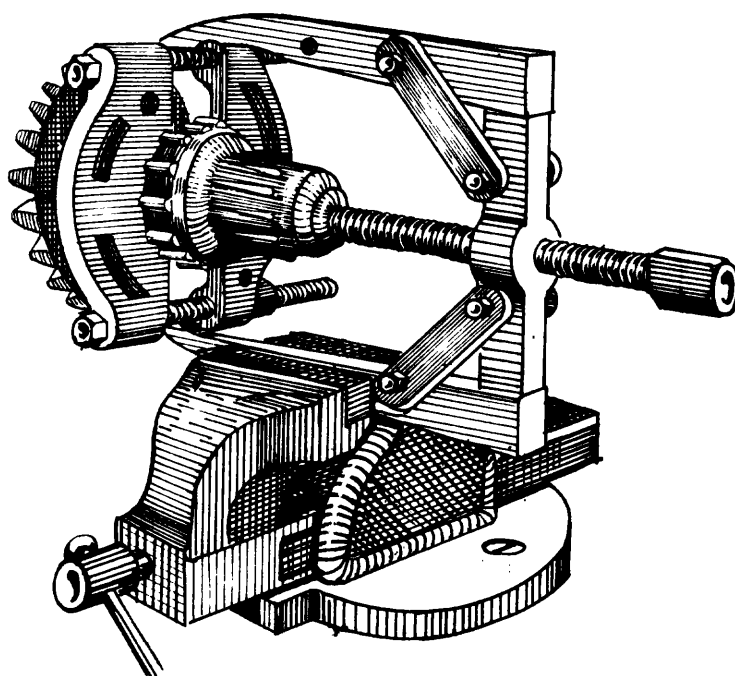


Fig. 3

2º Paso *Lave el rodamiento.*

- a Deje el rodamiento en el líquido durante algún tiempo y retire la suciedad con brocha.
- b Introduzca, en seguida, en solvente más limpio, balanceándolo y girándolo.
- c Limpie una vez más con solvente limpio.
- d Seque el rodamiento con aire, o déjelo escurrir sobre un paño de hilo.

3º Paso *Lubrique el rodamiento, móntelo de nuevo o guárdelo si fuera el caso, protegiéndolo bien contra cuerpos extraños.*

II - MONTAR RODAMIENTOS

1º Paso *Limpie las piezas y el rodamiento, con un paño de hilo.*

OBSERVACION

Tratándose de rodamientos que no estaban guardados debidamente protegidos, o que, por el tiempo, ya tienen su lubricante reseco, lávelo primero con solvente apropiado.

2º Paso *Monte el rodamiento (figs. 4 a 7).*

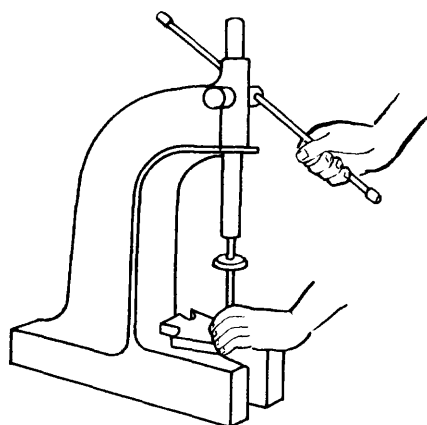


Fig. 4 Prensa de cremallera

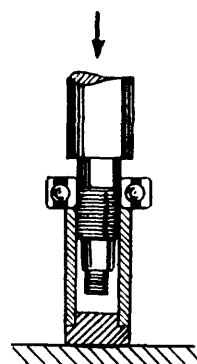


Fig. 5 Montaje en la prensa usando un tubo para forzar en el anillo interno (montaje en eje).

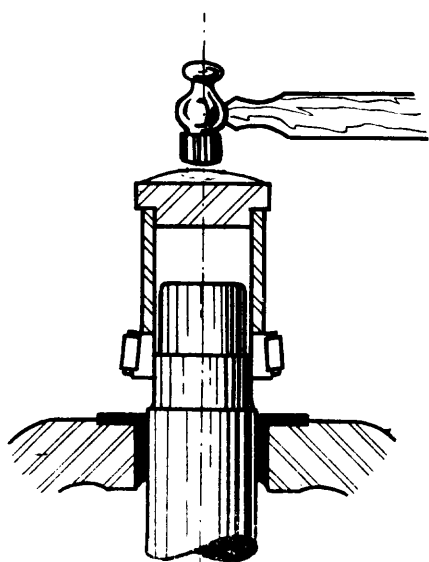


Fig. 6 En la morsa, con ayuda de tubo, calce y martillo.

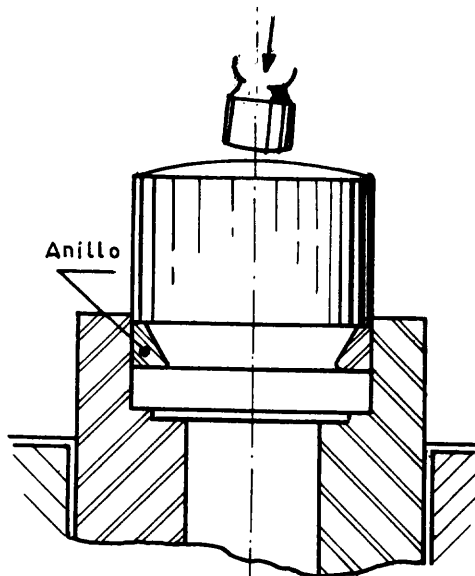


Fig. 7 En la morsa con ayuda del cilindro torneado, forzando el anillo externo (montaje en caja).

OBSERVACIONES

- 1 En caso de rodamientos de doble pista, lubricar la pista de la cara interna.
- 2 En lo posible, usar prensa.
- 3 Es importante considerar que la penetración del rodamiento en la pieza, por choque o compresión, debe ser uniforme. Así, el rodamiento quedará perfectamente asentado en su alojamiento.

3º Paso *Lubrique:*

- a) con grasa apropiada, exenta de polvo u otros cuerpos extraños, y con la mano limpia;
- b) con aceite, cuando hubiera caja y reten para evitar el escurrimiento del lubricante (fig. 8).

OBSERVACIONES

- 1 Cuando los rodamientos son montados en partes de máquinas y guardados durante algún tiempo esperando el montaje final, se debe protegerlos después de lubricados con papel especial o paño de hilo.

- 2 En caso de montaje de rodamientos blindados en una de las caras, se debe hacer lubricación final antes del montaje.

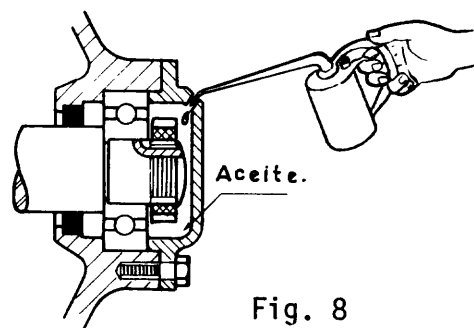


Fig. 8



Es instalar elementos de transmisión como ser: poleas, ejes, cojinetes, y engranajes, con sus ejes en un alineamiento determinado.

Se aplica en bombas, transmisiones con correas o engranajes, conjuntos de máquinas y otros, con la finalidad de evitar exceso de rozamientos, desgastes y temperaturas que lleguen a inutilizar piezas o máquinas.

PROCESO DE EJECUCION

I ALINEAR POLEAS

1º Paso Afloje los tornillos lo suficiente para permitir el libre desplazamiento de los conjuntos.

2º Paso Verifique si ambas poleas están en escuadra con el mismo plano (fig. 1) y corrija, si es necesario, usando cuñas y calces bajo la base del motor o de los soportes del eje.

OBSERVACION

Transmisiones con ejes horizontales pueden ser posicionadas con uso de un nivel.

3º Paso Alinee las poleas con regla (fig. 2) y apriete los tornillos de fijación de los conjuntos.

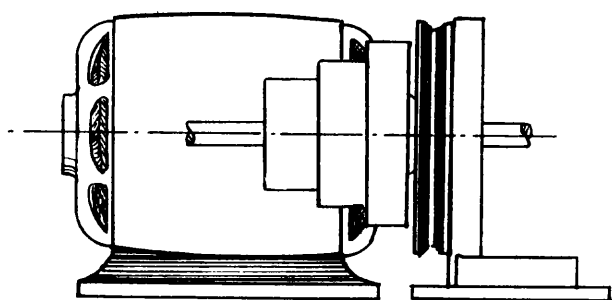


Fig. 1

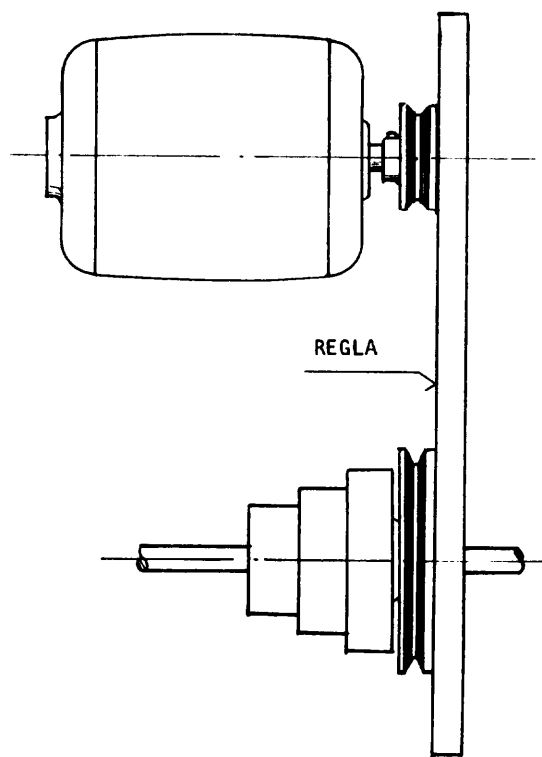


Fig. 2

OBSERVACIONES

1 Cuando las poleas tienen grandes diámetros y están muy apartadas una de la otra, se puede substituir la regla por un cordel bien tenso y arrimado a la cara de una de las poleas (fig. 3).

2 Cuando la transmisión está en un plano vertical, el alineamiento es hecho utilizándose la plomada.

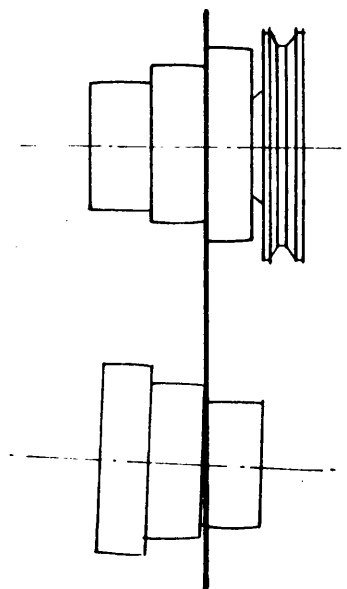


Fig. 3

II ALINEAR EJES

1º Paso Coloque ambos elementos en posición (fig. 4) y haga un alineamiento inicial.

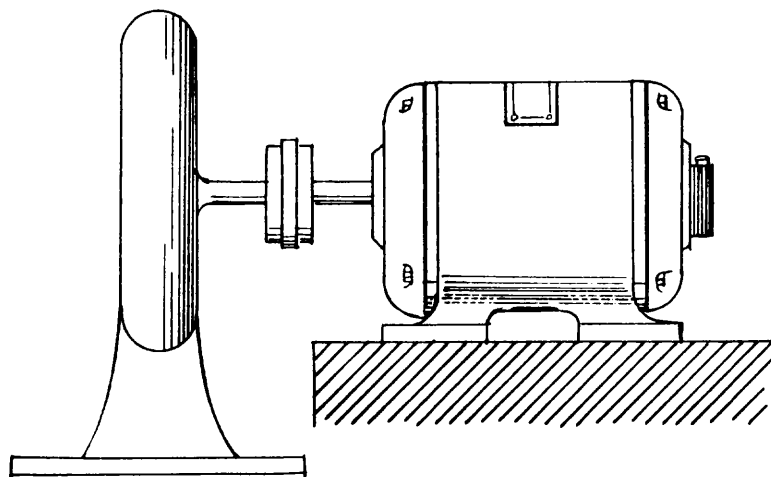


Fig. 4

2º Paso Nivele y apriete los tornillos de fijación de un elemento, de preferencia el que estuviera más alto.

3º Paso Nivele el otro elemento, usando cuñas y calces, si es necesario, de modo que los centros queden coincidentes y alineados.



- 4º Paso *Apriete los tornillos de fijación y verifique si el alineamiento no se alteró.*
- 5º Paso *Una los acoples provisoriamente, y verifique con la mano, si los ejes de los elementos continúan a girando libres.*
- 6º Paso *Corrija, si es necesario, retirando o introduciendo nuevos calces y una definitivamente.*

OBSERVACION

El alineamiento de ejes paralelos (fig. 5) se hace fijando primeramente uno en su posición de trabajo y, en seguida, alineando el otro con plantilla (fig. 6) o indicador de cuadrante (fig. 7).

Esto debe ser usado para conjuntos de mucha precisión.

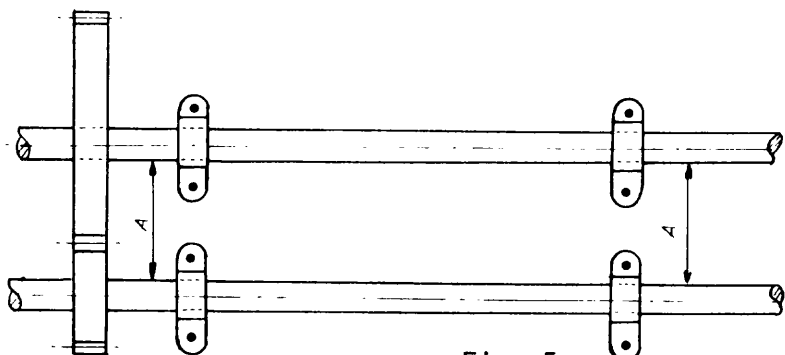


Fig. 5

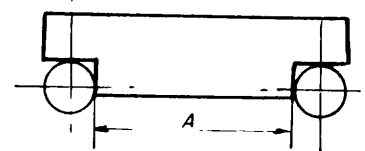


Fig. 6

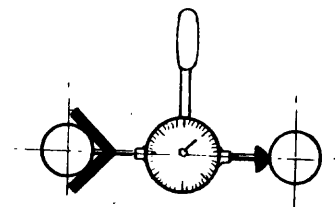
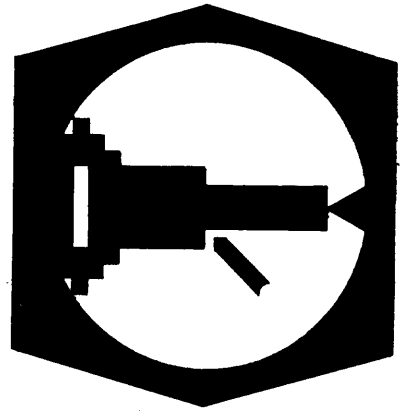


Fig. 7



T

Tornería

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

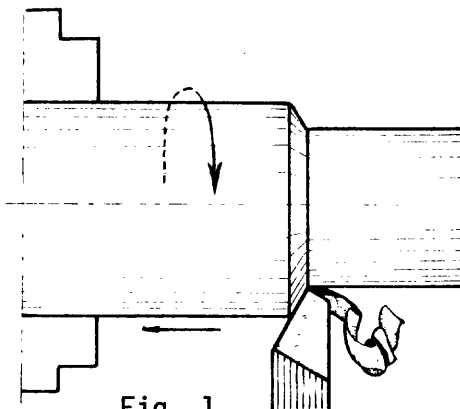


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso *Sujete el material.*

OBSERVACIONES

1 Deje fuera de las mordazas del plato una longitud de material mayor que la parte a cilindrar (fig.2) pero menor que 3 diámetros.

2 El material debe estar centrado; caso contrario, cambie su posición haciéndolo girar un poco sobre si mismo, hasta lograrlo.

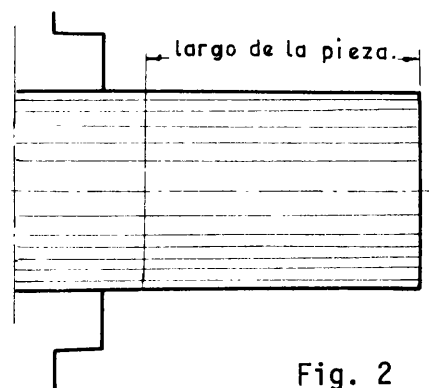


Fig. 2

PRECAUCIÓN

ASEGÚRESE QUE EL MATERIAL ESTÉ BIEN SUJETO POR LAS MORDAZAS.

2º 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 (fig. 3).



Fig. 3

b Sujete el porta-herramientas de modo que tenga el máximo de apoyo posible sobre el carro (fig. 4).

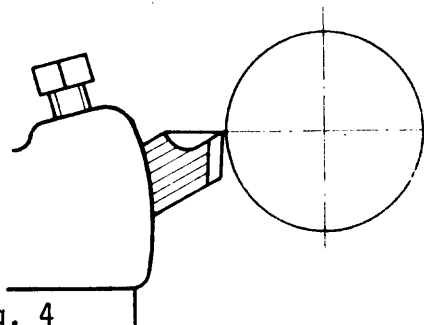
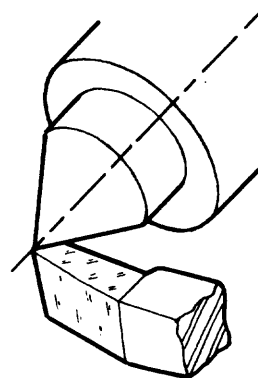


Fig. 4

OBSERVACIÓN

La punta de la herramienta debe ubicarse a la altura del centro del torno.
Para eso, se usa la contrapunta como referencia (fig. 5).

Fig. 5



3º Paso *Regule el torno en la rotación adecuada.*

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

a Desplace la herramienta hasta la longitud deseada, midiendo con regla graduada (fig. 6) o calibre con nonio (fig. 7).

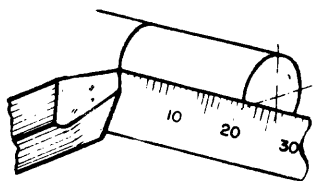


Fig. 6

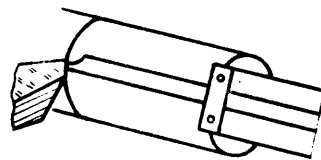


Fig. 7

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

5º Paso *Determine la profundidad de corte.*

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

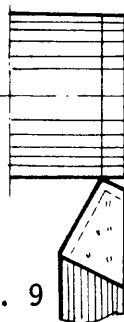


Fig. 9

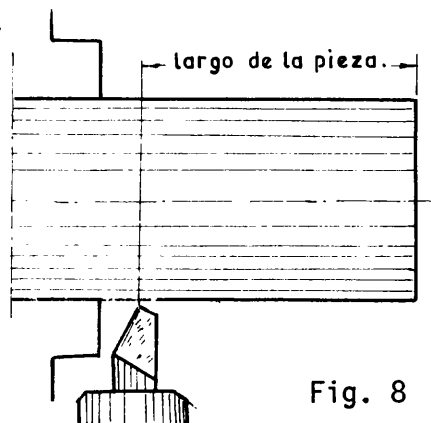


Fig. 8

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 (fig. 10) y haga penetrar la herramienta una determinada profundidad (fig. 11).

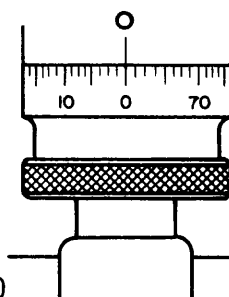


Fig. 10

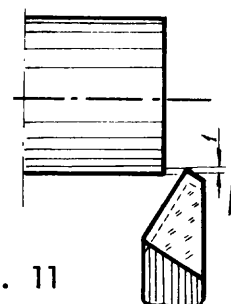


Fig. 11



OPERACION:

TORNEAR SUPERFICIE CILÍNDRICA
EXTERNA EN EL PLATO UNIVERSAL

REFER.: H0.01/T

3/3

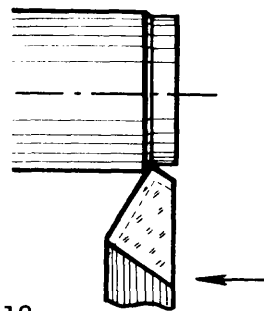
69 Paso *Tornée hasta el diámetro deseado.*

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

PRECAUCIÓN

*DEJE EL TORNO PARAR POR
SÍ MISMO.*

Fig. 12



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

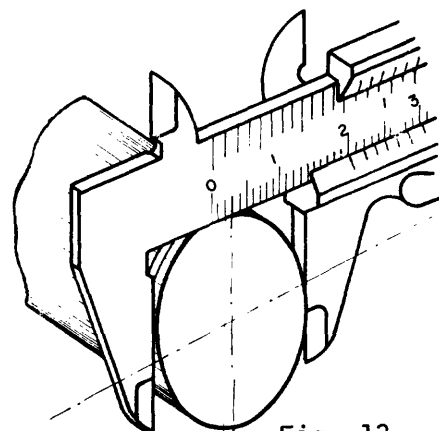


Fig. 13

OBSERVACIÓN

Usar fluido de corte, cuando sea necesario.

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

VOCABULARIO TECNICO

CALIBRE CON NONIO calibre con vernier, pie de rey o de metro, calibre a coliza, cortabón de corredera

ANILLO MICROMÉTRICO anillo graduado, tambor graduado

PLATO UNIVERSAL plato autocentrante, plato de sujección de tres mordazas

MORDAZA perro, garra

Refrentar es hacer en el material una superficie plana perpendicular al eje del torno, mediante la acción de una herramienta de corte que se desliza por medio del carro transversal (fig. 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 (fig. 2) o como paso previo al agujereado.

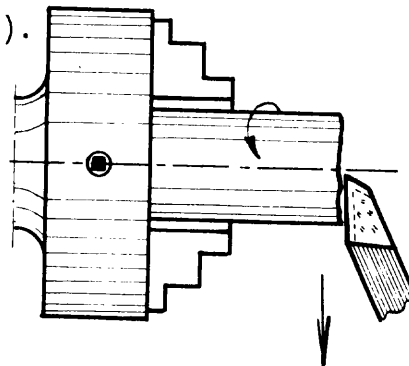


Fig. 1

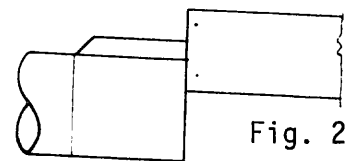


Fig. 2

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 (fig. 3).

2 El material deberá estar centrado; caso contrario, cambie su posición, haciéndolo girar un poco sobre si mismo, hasta lograrlo.

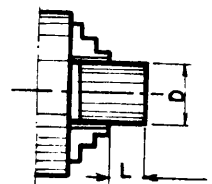


Fig. 3

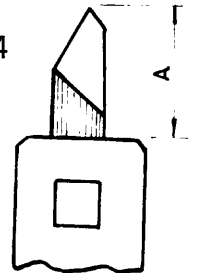
2º Paso *Sujete la herramienta.*

a Coloque la herramienta en el porta-herramientas.

OBSERVACIÓN

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

Fig. 4



b Sujete el porta-herramientas de modo que tenga el máximo de apoyo posible sobre el carro (fig. 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 (fig. 6).

Fig. 5

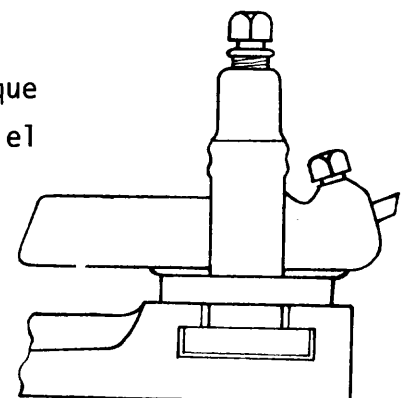
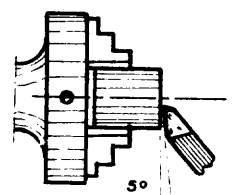


Fig. 6



3º Paso *Aproxime la herramienta a la pieza desplazando el carro principal y fíjelo.*

4º Paso *Ponga en movimiento el torno.*

OBSERVACIÓN

Consultar tabla de rotaciones.

5º Paso *Refrente.*

- a Haga la herramienta tocar en el punto más sobresaliente de la cara del material (fig. 7) y tome referencia en el anillo graduado del carro porta-herramientas.

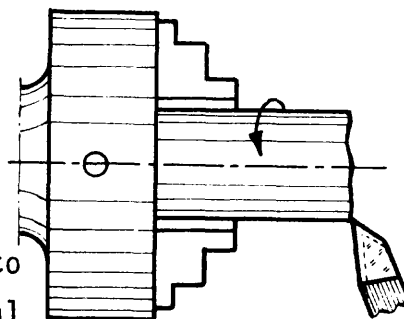


Fig. 7

- b Desplace la herramienta hasta el centro del material.
c Haga penetrar la herramienta aproximadamente 0,2mm.
d Desplace la herramienta lentamente hacia la periferia del material (fig. 1).

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.

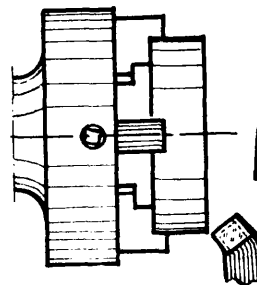


Fig. 8

- e 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.

Hacer agujero de centro es abrir un orificio de forma y dimensión determinadas, con una herramienta denominada broca de centrar (fig. 1).

El agujero de centro está formado:

- 1° Por una parte tronco cónica A con un ángulo igual a 60°.
- 2° Por un orificio cilíndrico B de pequeño diámetro (fig. 1) que evita el frotamiento del extremo del punto y a la vez hace de depósito de lubricante.

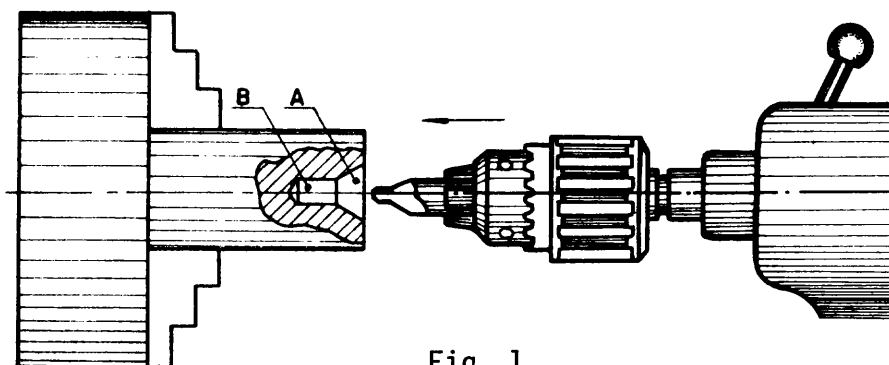


Fig. 1

Esta operación se hace, en general, en materiales que necesitan ser trabajados entre puntas (fig. 2) o entre plato y punta (fig. 3). A veces se hace agujero de centro como paso previo para agujerear con broca común.

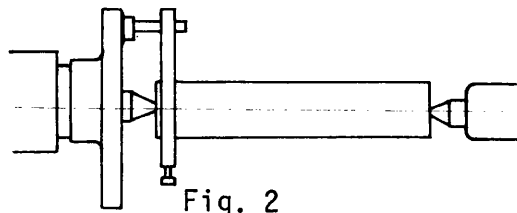


Fig. 2

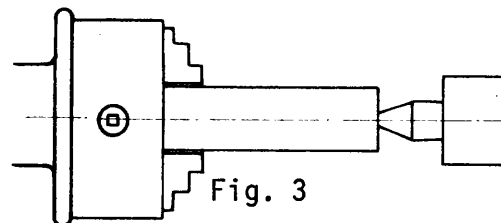


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Centre y fije el material.*

2º Paso *Refrente.*

3º Paso *Monte la broca.*

a Coloque el porta-broca en husillo del cabezal móvil (fig. 4).

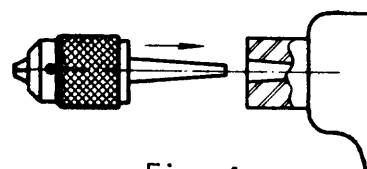


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Los conos deben estar limpios.

- b Sujete la broca en el porta-brocas.

OBSERVACIÓN

La broca es seleccionada en tablas, según el diámetro del material.

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

- d Fije el cabezal móvil.

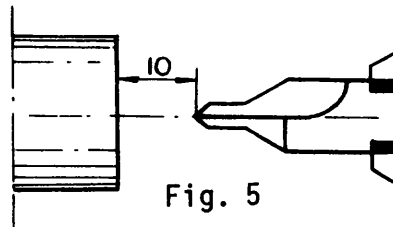


Fig. 5

- 4º Paso *Ponga el torno en marcha.*

OBSERVACIÓN

La velocidad de corte es seleccionada en tablas

- 5º Paso *Haga el agujero de centro.*

- a Posicione la broca aproximadamente a 10 mm del material y fije el cabezal móvil.

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

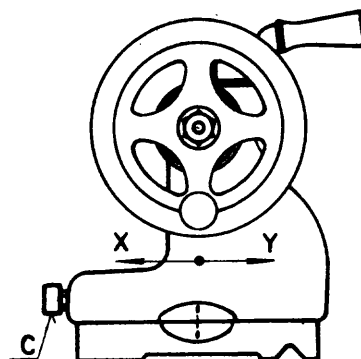


Fig. 6

OBSERVACIONES

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

2 Haga penetrar la broca hasta alcanzar $\frac{2}{3}$ aproximadamente del largo de la generatriz de su cono de 60° (fig. 7).

3 Usar fluido de corte, conforme la tabla.

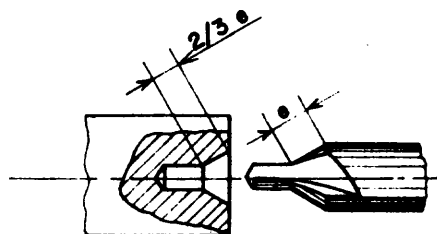


Fig. 7



OPERACION:

HACER AGUJERO DE CENTRO

REF H0.03/T

3/3

c Retire la broca para permitir la salida de las virutas y para limpiarla.

OBSERVACIÓN

La limpieza de la broca se hace con brocha.

VOCABULARIO TÉCNICO

BROCHA - pincel

CENTRO - punto centro

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

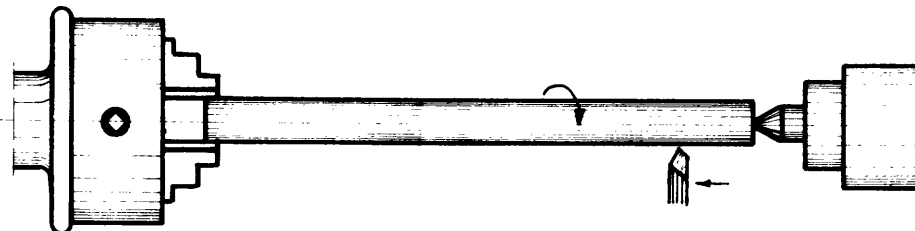


Fig. 1

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

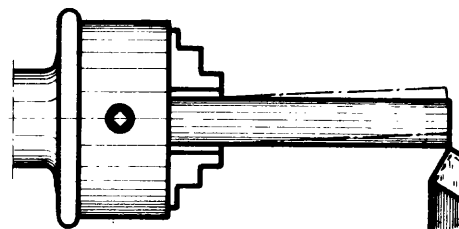


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCIÓN

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

2º Paso Coloque la contrapunta 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 Aproxime la contrapunta desplazando el cabezal móvil y fíjelo.

OBSERVACIONES

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

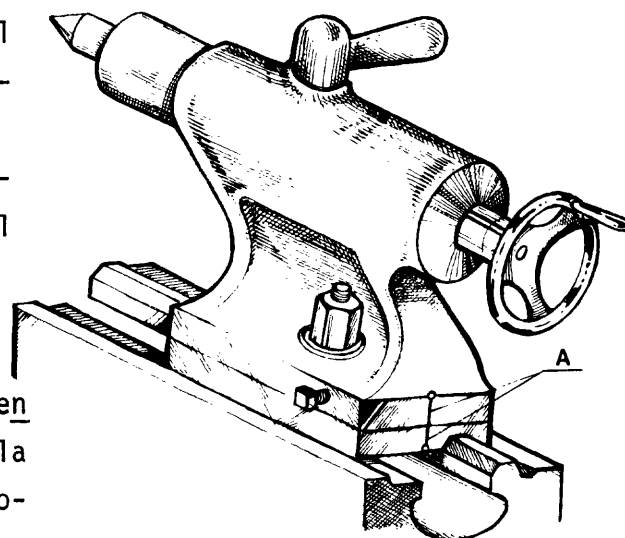


Fig. 3

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

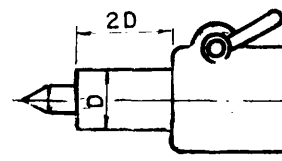


Fig. 4

c Introduzca la contrapunta 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.

49 Paso Monte la herramienta.

59 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 (fig. 5) y tome referencia de la profundidad de corte en el anillo graduado.

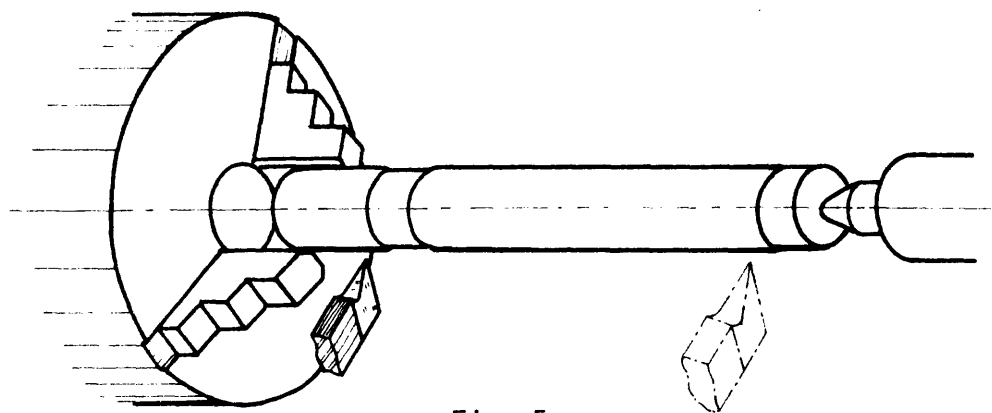


Fig. 5

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 calibre con nonio.



OPERACION:

TORNEAR SUPERFICIE CILÍNDRICA
EN EL PLATO Y PUNTA

REFER.: H0.04/T 3/3

OBSERVACIÓN

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

6º Paso *Tornée a la medida.*

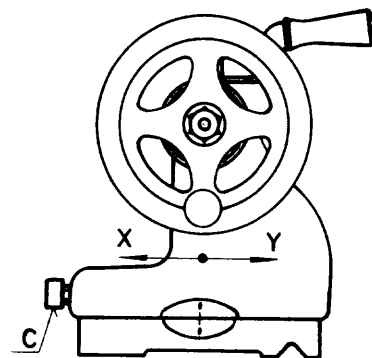


Fig. 6

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

Afilar es esmerilar las superficies en ángulo de la parte cortante de una herramienta para hacer o rehacer la arista de corte (fig. 1).

Esta operación es hecha para que la herramienta de desbastar posea las condiciones requeridas para efectuar el corte, evitando con ello mayor calentamiento del material y consumo de energía, obteniéndose además mayor rendimiento.

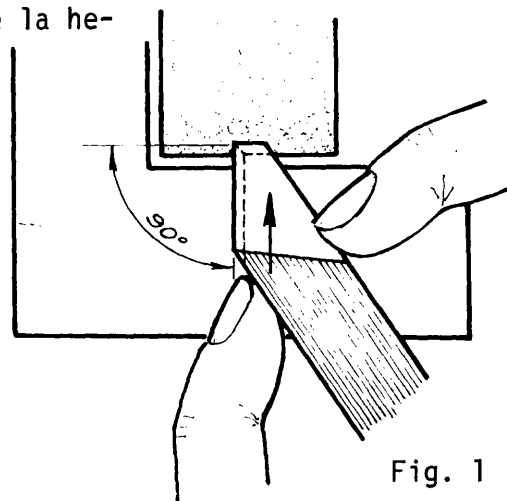


Fig. 1

EL PROCESO DE EJECUCIÓN DE ESTA OPERACIÓN ES BÁSICO, PUES ÉL DEBE RÁ SER SEGUIDO PARA EL AFILADO DE LAS DEMÁS HERRAMIENTAS DE ACERO RÁPIDO.

En la industria, cuando hay sección especializada, el afilado se hace generalmente en esmeriladoras adecuadas o en afiladoras.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso Esmerile la superficie lateral A (fig. 2) para obtener el ángulo de dirección (fig. 3) y también el ángulo de incidencia lateral (fig. 4).

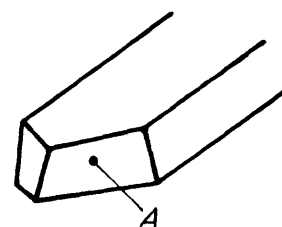


Fig. 2

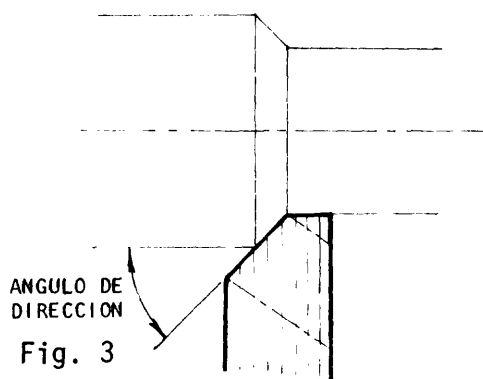


Fig. 3

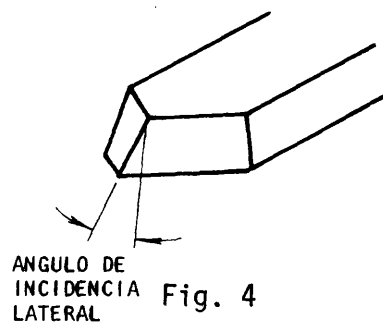


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Consultar la tabla de ángulos para afilado de herramientas.

PRECAUCIÓN

USE LENTES O MÁSCARAS DE PROTECCIÓN PARA LOS OJOS.

a Asegure la barra de acero según la figura 5 y esmerile conforme figura 6, inclinándola un poco para obtener, simultáneamente, el ángulo de dirección y de incidencia lateral.

PRECAUCIÓN

ASEGURE LA BARRA CON FIRMEZA Y OBSERVE QUE LA PLACA DE APOYO ESTÉ PRÓXIMA DE LA PIEDRA.

OBSERVACIÓN

La barra de acero debe ser frecuentemente enfriada en agua.

b Verifique el ángulo con goniómetro (fig. 7) o con verificador fijo (fig. 8), observándolo contra la luz.

c Verifique el ángulo de incidencia con un verificador fijo, estando la barra colocada en el portaherramientas, sobre un mármol (figura 9).

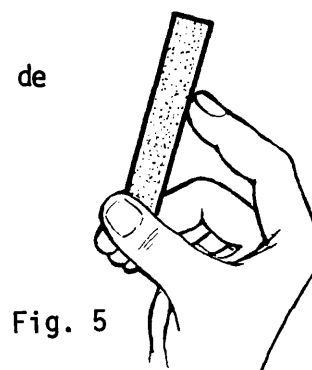


Fig. 5

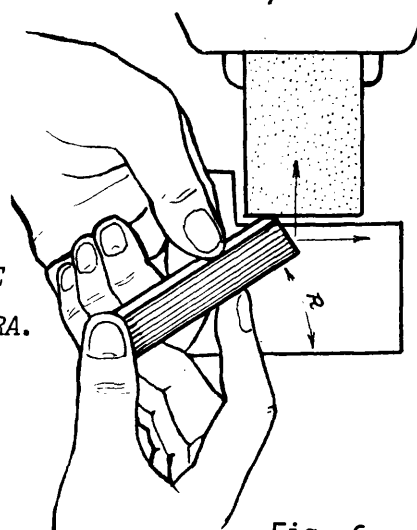


Fig. 6

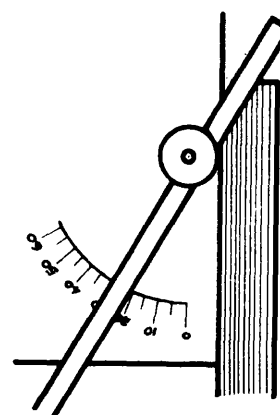


Fig. 7

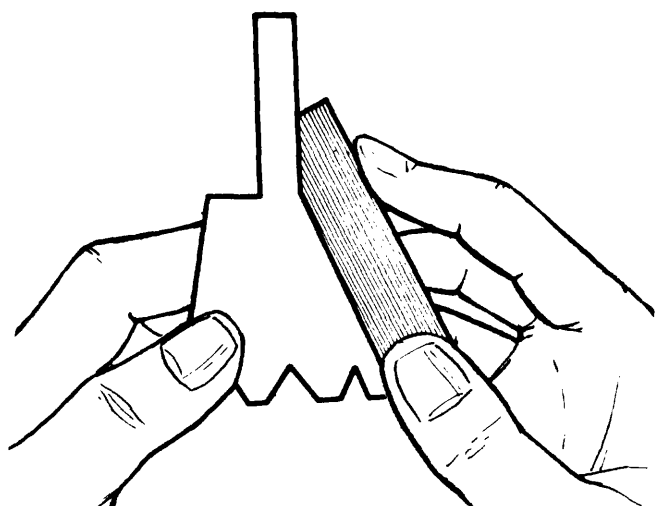


Fig. 8

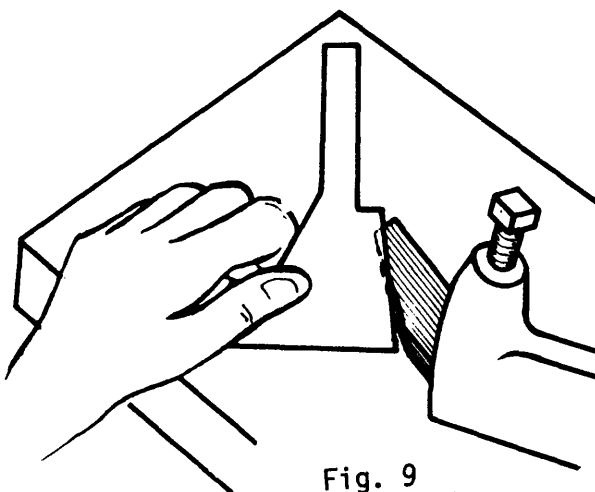


Fig. 9

2º Paso *Esmerile la superficie frontal B conforme se indica en la fig. 10 y verifique el ángulo de punta (fig. 11). Verifique también el ángulo de incidencia frontal f (fig. 12).*

Fig. 11

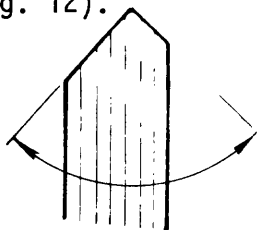


Fig. 12

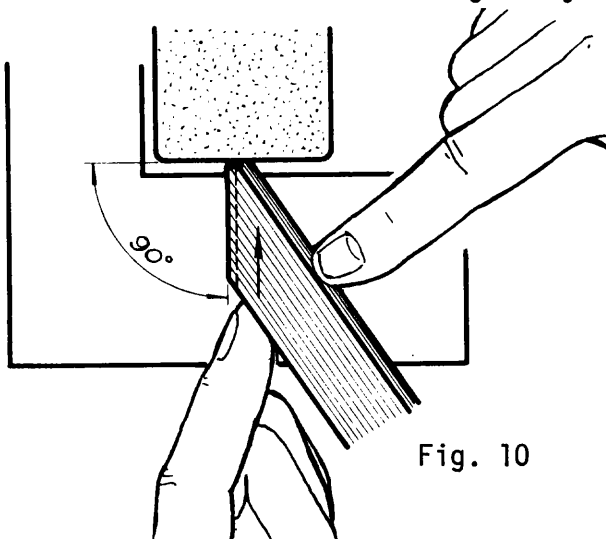
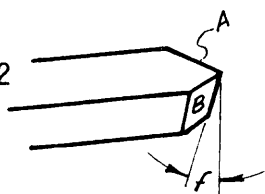


Fig. 10

3º Paso *Esmerile la superficie C y verifique el ángulo de filo o cuña (figura 13).*

OBSERVACIONES

1 La arista de corte debe quedar en posición horizontal (figura 14) y paralela a la periferia de la piedra esmeril (figura 15).

2 Se costumbra también utilizar la piedra de copa para que las caras esmeriladas queden planas.

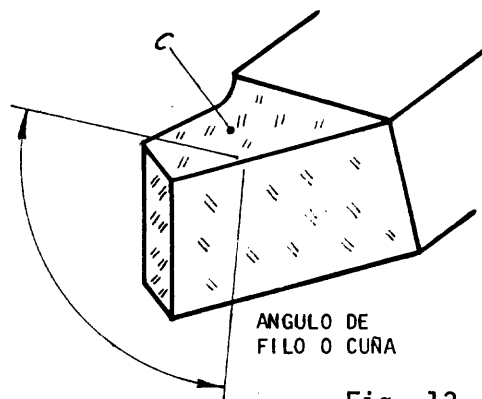


Fig. 13

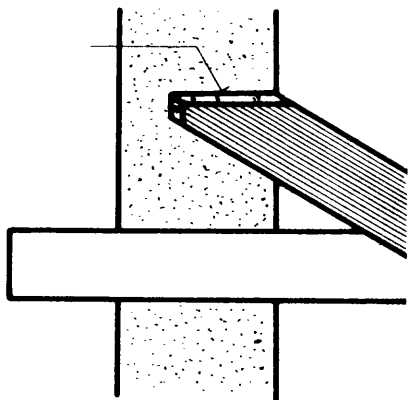


Fig. 14

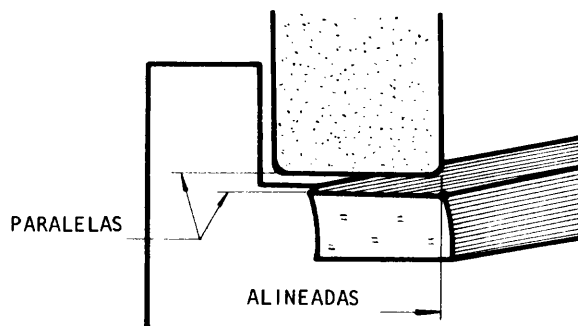


Fig. 15

4º Paso *Termine el filo con piedra de asentar, conforme figura 16.*

 a Esmerile la cara
de incidencia late-
ral (fig. 16).

 b Esmerile la cara
de ataque (fig. 17).

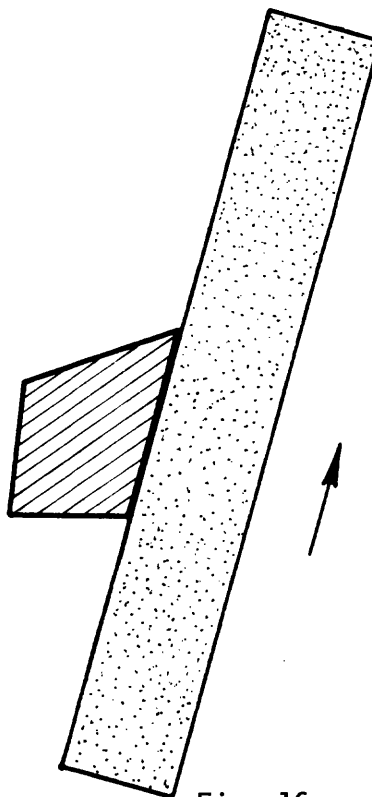


Fig. 16

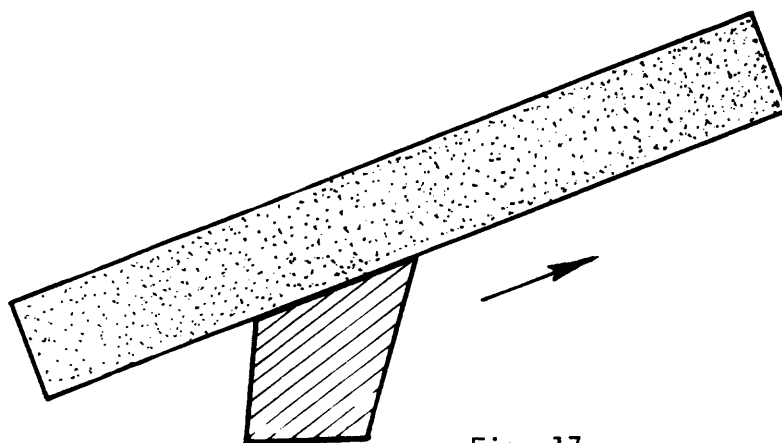


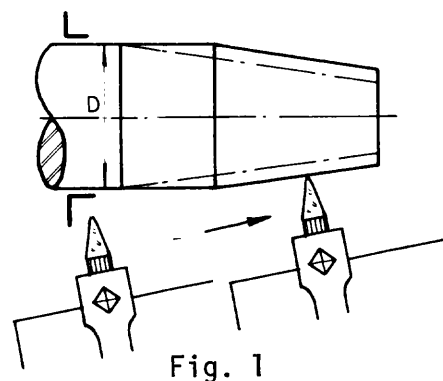
Fig. 17

VOCABULARIO TÉCNICO

FILO - arista cortante

Es dar forma cónica al material en rotación haciendo desplazar la herramienta oblicuamente al eje del torno, conforme la inclinación dada al carro porta-herramientas (fig. 1).

Sus principales aplicaciones son en la construcción de puntas de tornos, conos de reducción, asientos de válvula y pasadores cónicos.



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Tórnea cilíndricamente el material, dejándolo en el diámetro mayor del cono.*

OBSERVACIÓN

Usar refrigerante.

2º Paso *Incline el carro porta-herramientas.*

- a Afloje los tornillos de la base.
- b Gire el carro porta-herramientas al ángulo deseado, observando la graduación angular (figs. 2 y 3).
- c Apriete los tornillos de la base.

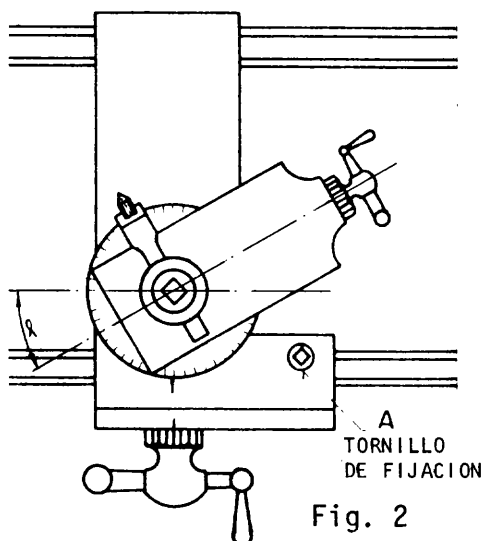


Fig. 2

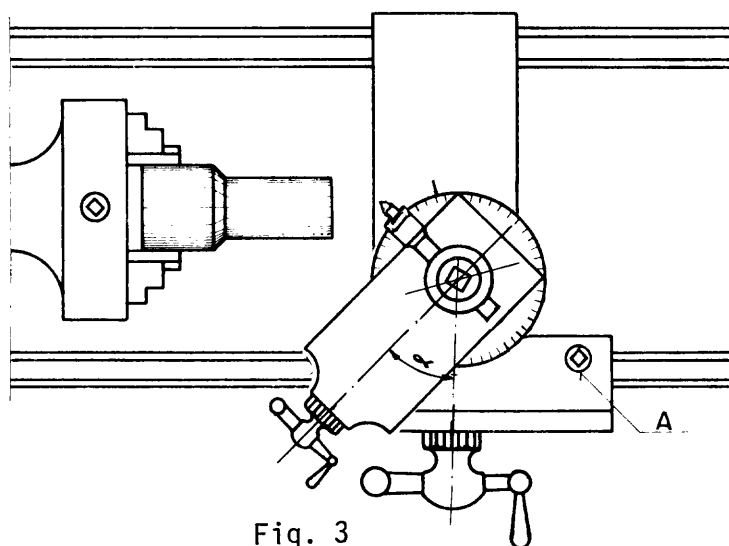


Fig. 3

39 Paso *Corrija la posición de la herramienta.*

OBSERVACIÓN

La herramienta tiene que estar riguro-
samente a la altura del centro y per-
pendicular a la generatriz del cono
(fig. 4).

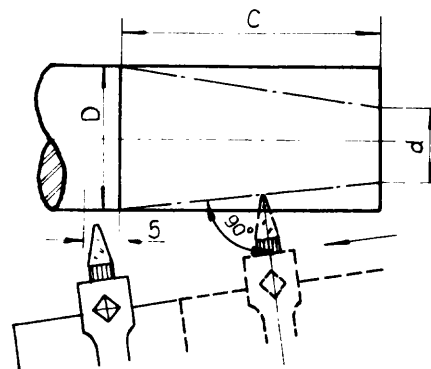


Fig. 4

49 Paso *Coloque el carro principal en posi-
ción de torneear el cono.*

a Gire la manivela del carro porta-
herramientas desplazándolo totalmente
hacia el frente.

b Desplace el carro principal hacia la izquierda hasta que la pun-
ta de la herramienta sobrepase 5mm, aproximadamente, a la longitud
del cono (fig. 4).

c Fije el carro principal apretando el tornillo A (fig. 2).

59 Paso *Ponga el torno en funcionamiento.*

69 Paso *Inicie el torneado por el extremo
B del material (fig. 5), con pasa-
da suave, girando la manivela
del carro porta-herramientas len-
tamente.*

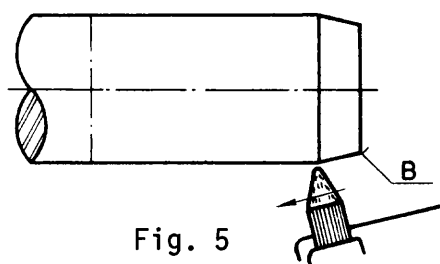


Fig. 5

OBSERVACIONES

1 Cambiar de mano en la manive-
la, de modo que no se interrumpa
el corte.

2 Usar refrigerante.

79 Paso *Verifique el ángulo del cono, cuando esté más o menos a la mitad
del torneado (figs. 6 y 7) y corrija si es necesario.*

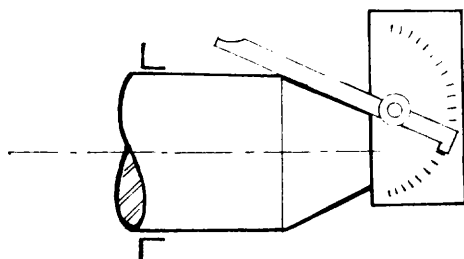


Fig. 6 Verificación con goniómetro
(cono poco preciso)

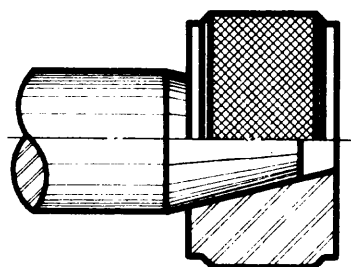


Fig. 7 Verificación con cali-
brador (cono de precisión)



OBSERVACIÓN

Cuando la verificación se hace con calibrador, se debe retirar la herramienta, transversalmente, limpiar el material y el calibrador.

PRECAUCIÓN

PARA EVITAR HERIRSE, APARTE LA HERRAMIENTA Y CUBRA SU PUNTA CON UN PROTECTOR DE PLOMO, CUERO O MADERA.

8º Paso *Repita las indicaciones del 6º y 7º pasos hasta terminar la operación.*

VOCABULARIO TÉCNICO

CARRO PORTA-HERRAMIENTAS carro superior, carro orientable

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

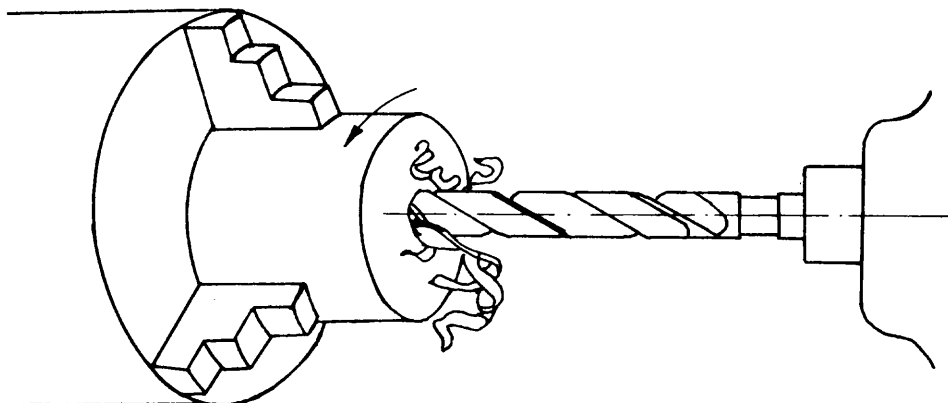


Fig. 1

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Refrente.*

2º Paso *Haga un agujero de centro.*

3º Paso *Verifique el diámetro de la broca, con calibre de nonio, midiendo sobre las guías, sin girarla (fig. 2).*

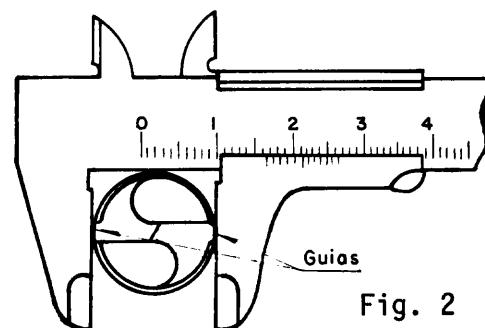


Fig. 2

OBSERVACIÓN

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

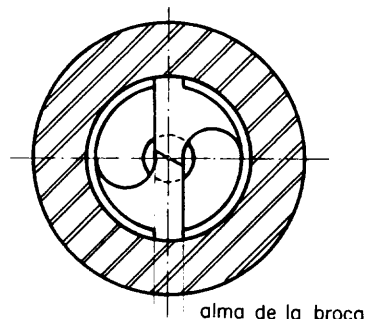


Fig. 3

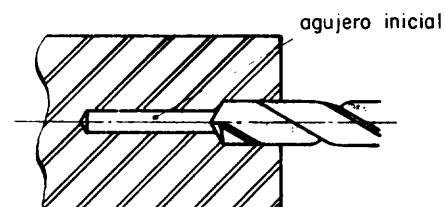
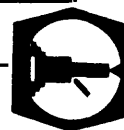


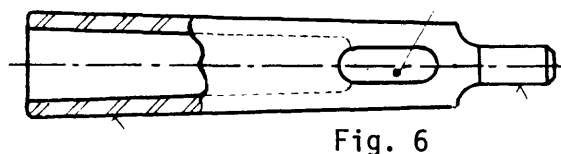
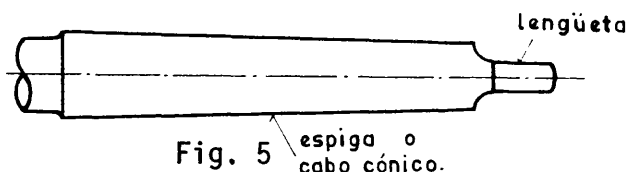
Fig. 4



4º Paso Monte la broca helicoidal.

OBSERVACIONES

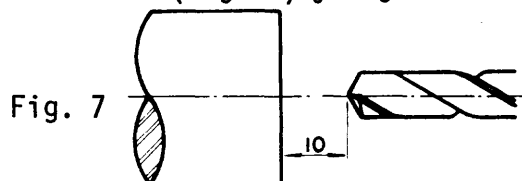
1 la broca de espiga cilíndrica es fijada en el porta-brocas;



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

5º 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 10 mm del material (fig. 7) y fíjelo.



OBSERVACIÓN

El eje del cabezal móvil debe quedar lo más adentro posible de su alojamiento.

6º 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 presionar lo suavemente contra la broca, mientras la punta penetra (fig.8).

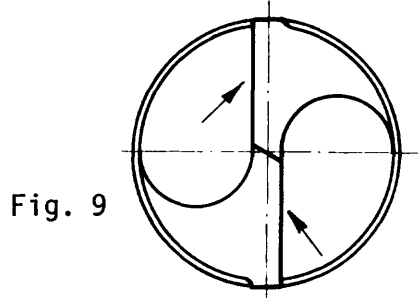
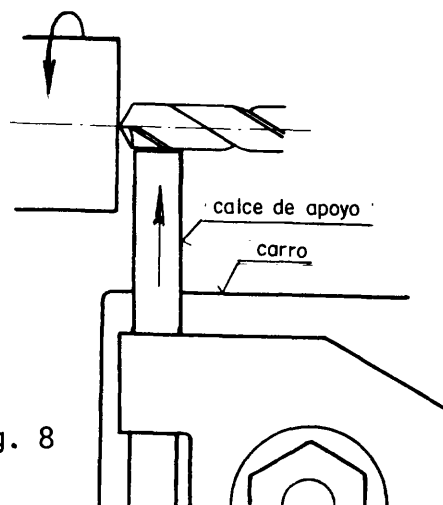


Fig. 8

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

7º 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.

8º Paso *Termine el agujero en la profundidad deseada.*

OBSERVACIÓN

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

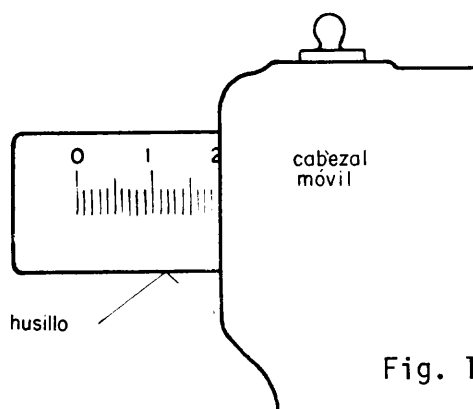


Fig. 10

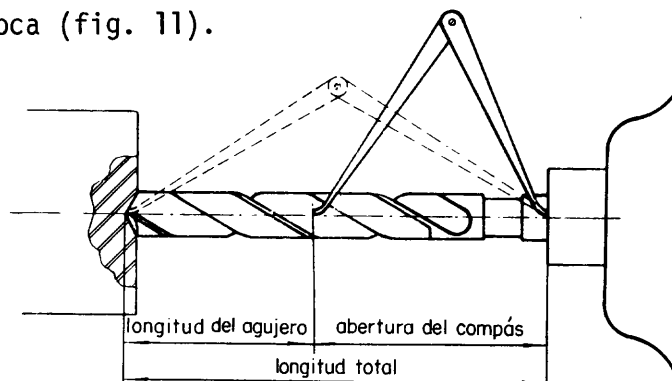


Fig. 11

9º Paso *Verifique la profundidad.*

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

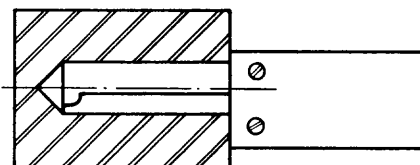


Fig. 12

OBSERVACIÓN

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

VOCABULARIO TÉCNICO

EJE DEL CABEZAL MÓVIL Husillo del cabezal móvil

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 (fig. 1). Se aplica en la elaboración de arandelas, anillos, poleas y salidas de roscas, principalmente.

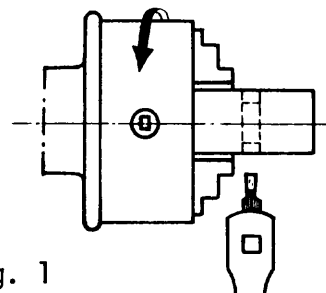


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Fije el material.*

OBSERVACIÓN

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

2º Paso *Monte la herramienta.*

OBSERVACIÓN

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

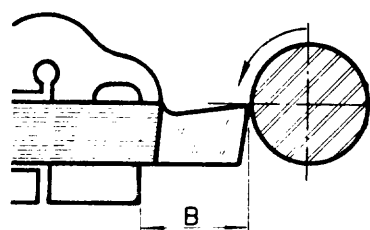


Fig. 2

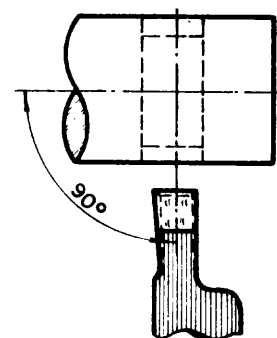


Fig. 3

3º Paso *Marque el ancho de la ranura.*

OBSERVACIÓN

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

4º Paso *Prepare el torno.*

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

5º Paso *Ranure*

- a Aproxime la herramienta hasta rozar el material (fig. 5)

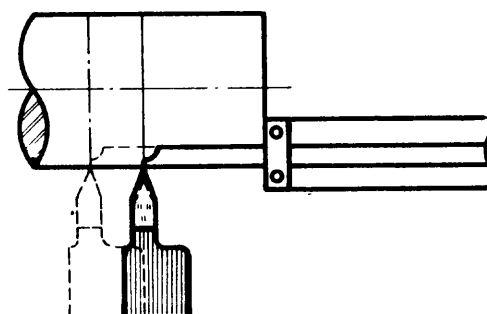


Fig. 4

y tome referencia con el anillo graduado del carro transversal (fig. 6), para controlar la profundidad.

b Avance la herramienta cuidadosamente, cerca de la marca límite (fig. 7), dejando material para la terminación.

c Retire la herramienta, desplácela al otro lado de la ranura y repita la indicación anterior (fig. 8).

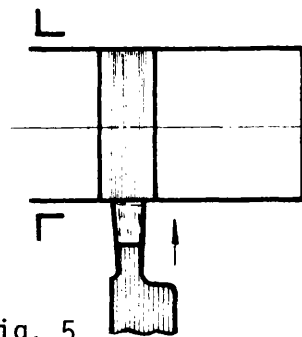


Fig. 5

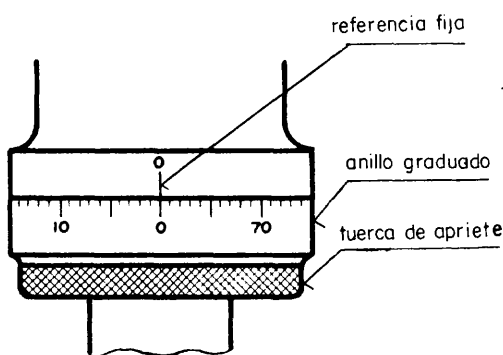


Fig. 6

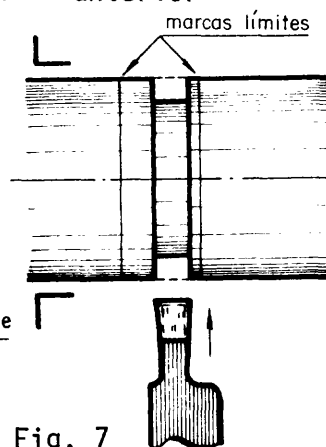


Fig. 7

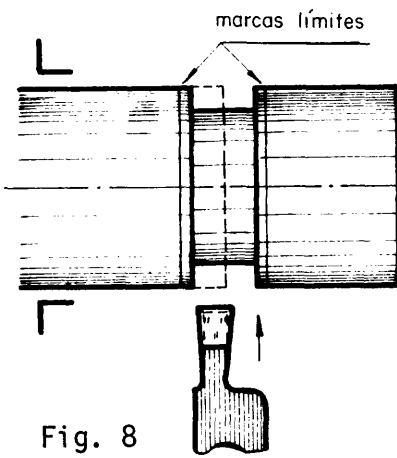
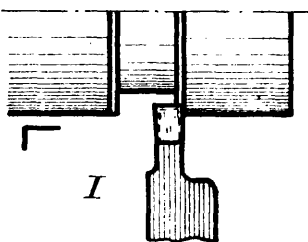
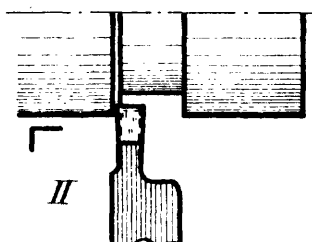


Fig. 8

d Termine la ranura, refretando primero los flancos (fig. 9) y después el fondo (fig. 10).



I



II

Fig. 9

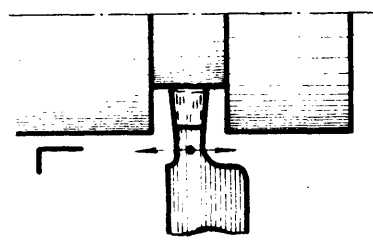


Fig. 10

OBSERVACIÓN

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

6º Paso *Tronce* (si la operación es tronzar)

OBSERVACIÓN

Para tronzar repita a y b del 5º paso, hasta que la pieza se separe del material (fig. 11).

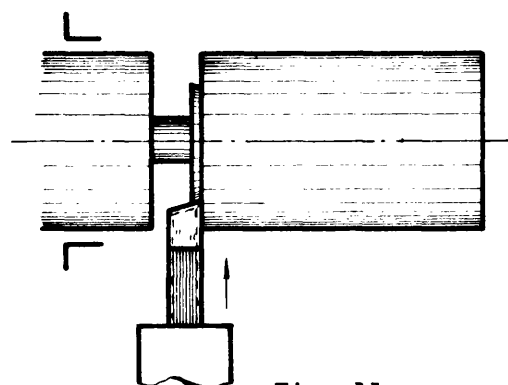


Fig. 11

Roscar con macho en el torno es hacer roscas internas con una herramienta llamada macho (fig. 1), en una pieza que previamente se agujereó adecuadamente.

Se aplica aprovechando el montaje de la pieza en el torno, cuando se necesitan agujeros roscados de pequeños diámetros.

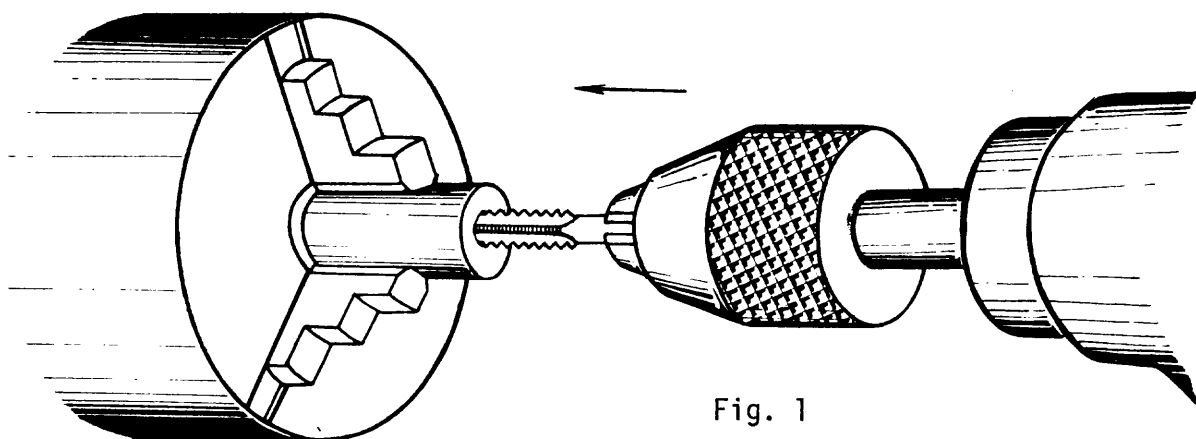


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

HACER ROSCAS CON MACHOS, SIN AGUJERO DE CENTRO (Fig. 2).

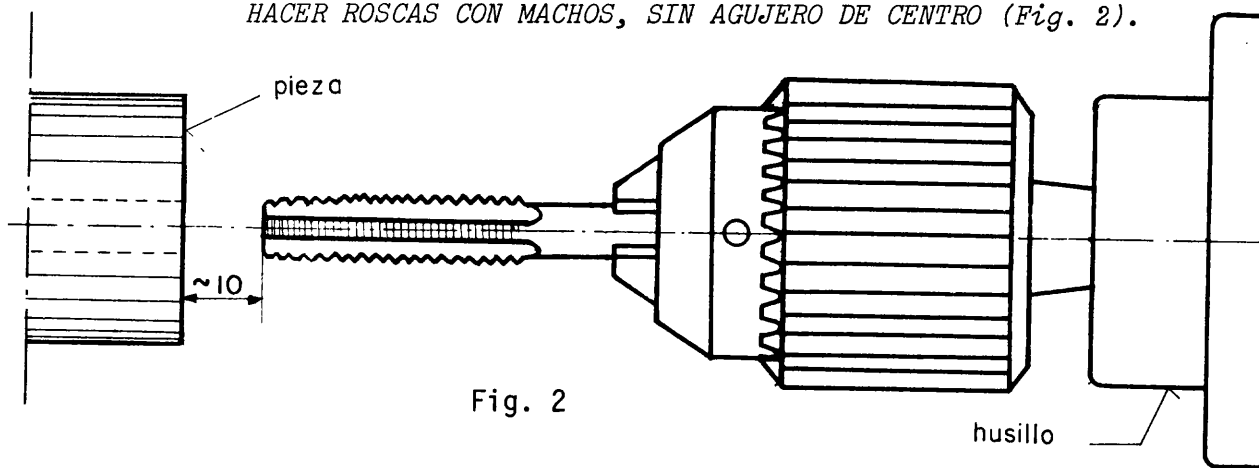


Fig. 2

1º Paso *Agujerée a la medida.*

OBSERVACIÓN

Consulte la tabla de brocas para machos.

2º Paso *Prepare el torno.*

a Monte el mandril en el cabezal móvil.

b Coloque el macho n° 1 (desbastador) en el mandril.

OBSERVACIÓN

El macho debe estar bien sujeto, de lo contrario girará al roscar.

c Aproxime el cabezal móvil hasta que el extremo cónico del macho penetre en el agujero (fig. 1).

3º Paso *Inicie la rosca.*

- a Ponga lubricante adecuado en el macho.
- b Gire el plato con la mano y, simultáneamente, presione el macho, a través del cabezal móvil, hasta que penetre unos 4 filetes.

4º Paso *Termine de pasar el macho nº 1 (desbastador).*

- a Abra el mandril y apártelo junto con el cabezal móvil, dejando el macho en la pieza.
- b Coloque el pasa-macho en el macho y trabe el husillo del torno (fig. 3).

OBSERVACIÓN

Use pasa-macho adecuado al tamaño del macho.

- c Haga penetrar el macho girando el pasa-macho, por cada vuelta completa, gírelo media vuelta en sentido contrario, a fin de quebrar la viruta, lubricando frecuentemente (fig. 4).

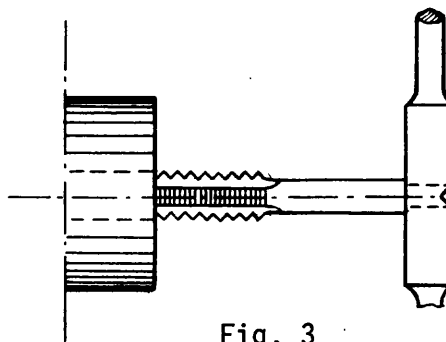


Fig. 3

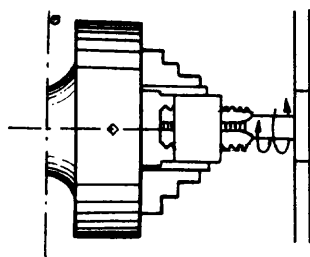


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Tratándose de agujero no pasante, marque en el macho la longitud a roscar y tenga cuidado al aproximarse al final.

5º Paso *Termine la rosca.*

Pase los machos nº 2 (intermedio) y nº 3 (de acabado) repitiendo los pasos anteriores.

OBSERVACIÓN

Introduzca los machos haciéndolos coincidir con los filetes abiertos anteriormente.

II HACER ROSCAS CON MACHOS, CON AGUJERO DE CENTRO (Fig. 5).

1º Paso *Prepare el torno.*

a Coloque el macho nº 1 (desbastador) en el pasa-macho.

OBSERVACIÓN

Use el pasa macho adecuado.

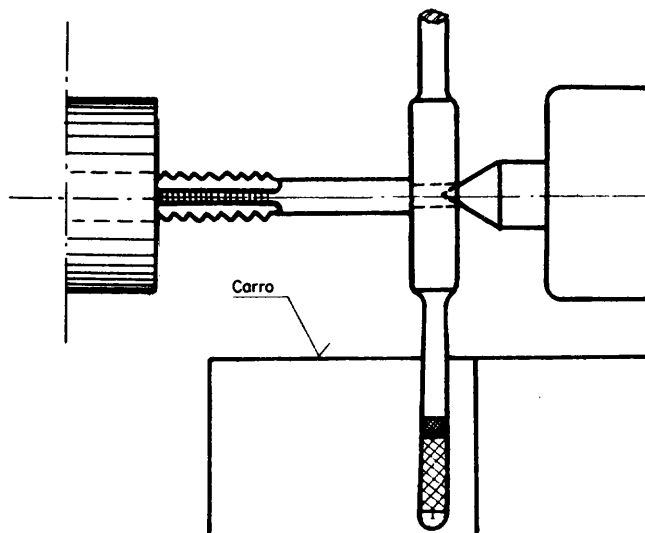


Fig. 5

b Coloque el macho en el agujero de la pieza, apóyelo contra la contrapunta y fije el cabezal móvil (fig. 5).

c Apoye un brazo del pasa-macho en una parte fija y plana del carro, conforme figura 5.

d Ponga lubricante adecuado en el macho.

2º Paso *Inicie la rosca.*

a Gire el plato con la mano y acompañe la penetración del macho girando el volante del cabezal móvil.

b Haga penetrar el macho, repitiendo la indicación a, hasta terminar de pasar el macho nº1; por cada vuelta de penetración, gire media vuelta en sentido contrario, a fin de quebrar la viruta.

OBSERVACIÓN

Limpie y lubrique frecuentemente el macho.

3º Paso *Termine la rosca.*

Pase los machos nº 2 (intermedio) y nº 3 (de acabado), repitiendo los pasos anteriores.

OBSERVACIÓN

Introduzca los machos haciéndolos coincidir con los filetes abiertos anteriormente.

Consiste en lograr una superficie cilíndrica interna, por la acción de la herramienta, que se desplaza paralela al eje del torno (fig. 1). Se conoce también con el nombre de alesar.

Se realiza para obtener agujeros cilíndricos precisos en bujes, poleas y en granajes, principalmente.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso Monte la pieza.

- a Deje la cara de la pieza que da contra el plato separada del mismo, lo necesario para la salida de la herramienta y desalojo de las virutas (fig. 1).
- b Centre la pieza.

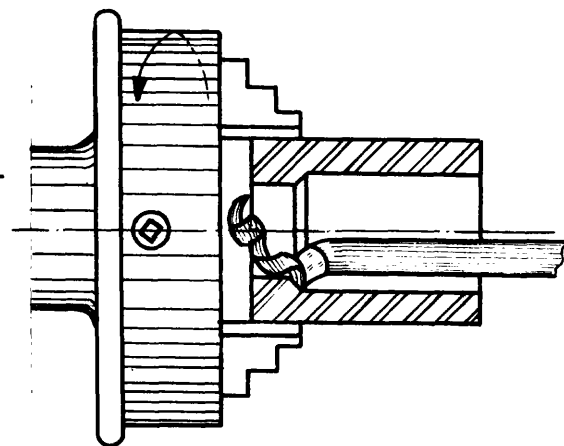


Fig. 1

2º Paso Agujerée la pieza.

- a En un diámetro aproximadamente 2 mm menor que el diámetro nominal.

OBSERVACIÓN

En caso de agujeros de gran diámetro agujerée con la broca de mayor medida que disponga.

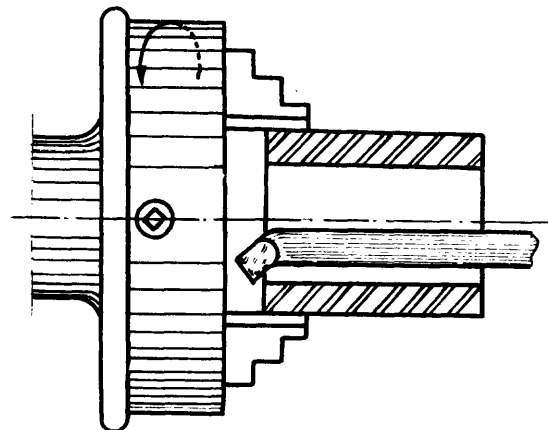


Fig. 2

3º Paso Monte la herramienta.

- a Deje fuera del porta-herramienta una longitud suficiente para el torneado (fig. 2).

OBSERVACIÓN

La herramienta debe ser lo más gruesa posible.

- b Ubique la herramienta a la altura ya alineada.

OBSERVACIÓN

El filo debe estar a la altura del centro y el cuerpo paralelo al eje del torno (figs. 3 y 4).

c Fije la herramienta.

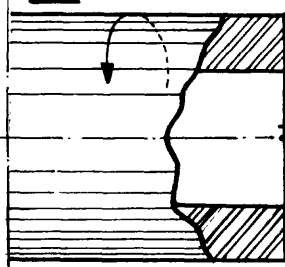
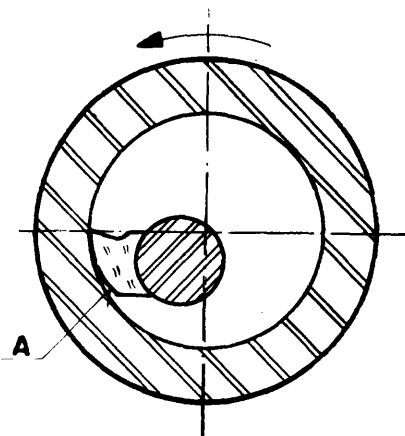


Fig. 4

Fig. 3



4º Paso *Prepare el torno y póngalo en marcha.*

OBSERVACIÓN

Consulte las tablas para determinar la rotación y el avance.

5º Paso *Inicie el torneado.*

a Haga la herramienta penetrar en el agujero y desplácela transversalmente, hasta que el filo tome contacto con la pieza (fig. 5).

b Haga un rebaje en el comienzo del agujero, para tomarlo como referencia (fig. 6).

c Pare el torno, retire la herramienta en el sentido longitudinal, para medir con el calibre con nonio (fig. 7).

d Coloque el anillo graduado a cero.

e Calcule cuanto debe tornear y dé las pasadas necesarias hasta obtener un diámetro 0,2 mm menor que el final, para la pasada de acabado.

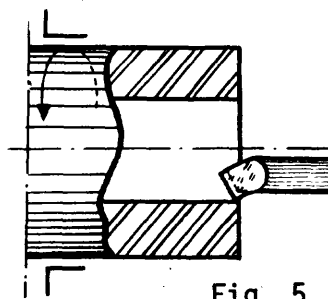


Fig. 5

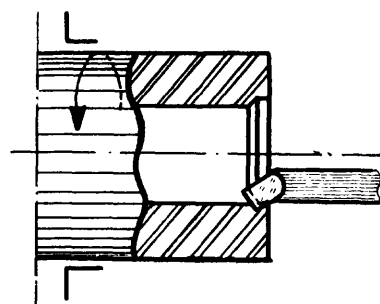


Fig. 6

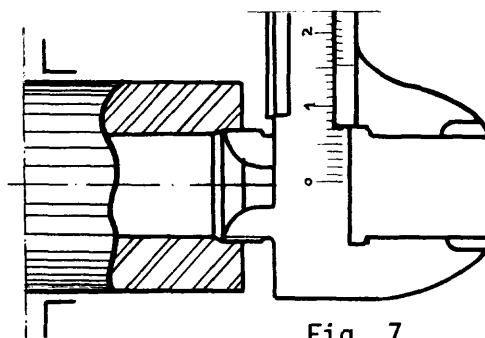


Fig. 7

6º Paso *Termine el torneado.*

a Reafile la herramienta si es necesario.



OPERACION:

TORNEAR SUPERFICIE CILÍNDRICA INTERNA
(PASANTE)

REF. H0.10/T

3/3

 b Consulte la tabla y determine el avance para dar el acabado.

 c Haga un rebaje con la profundidad final y verifique la medida.

 d Complete la pasada.

79 Paso *Verifique.*

OBSERVACIÓN

De acuerdo con la precisión requerida, los agujeros se verificarán con calibre con nonio, micrómetro, calibre de tolerancias o con la pieza que entrará en el agujero.

Roscar con terraja en el torno es una operación que consiste en hacer rosca hasta 12mm, de diámetro, sobre un material cilíndrico, mediante una terraja apoyada en el cabezal móvil (fig.1).

Se realiza cuando la rosca es de poca precisión o para terminar roscas previamente desbastadas en el torno con herramienta.

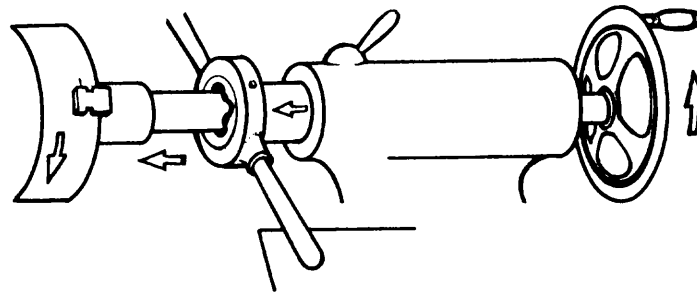


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

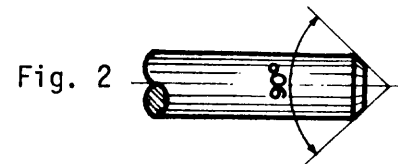


Fig. 2

1º Paso *Prepare el material a roscar.*

a Construya chaflán (fig. 2).

b Verifique si el diámetro del material está de acuerdo con la terraja a utilizarse.

2º Paso *Prepare la terraja.*

a Monte la terraja en el porta terraja.

b Regule la terraja con ayuda de los tornillos del porta-terreja, verificando con un tornillo calibrador (fig. 3).

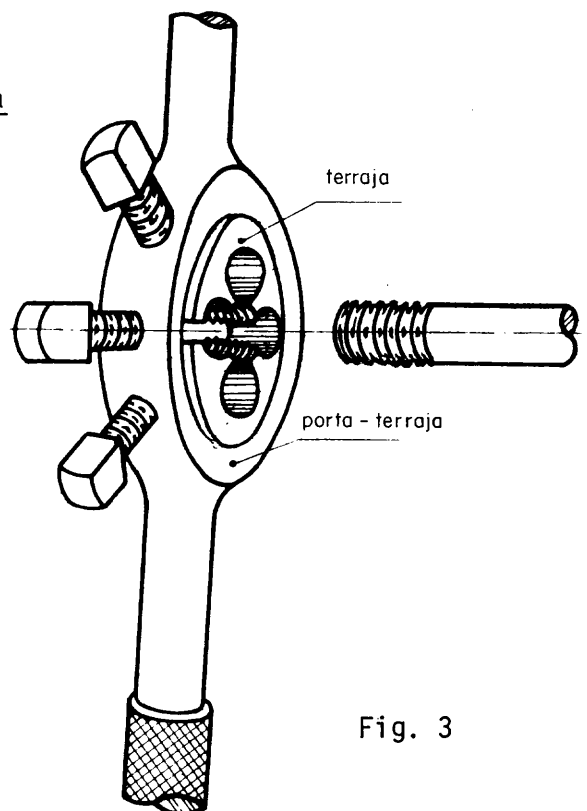


Fig. 3

3º Paso *Aproxime el cabezal móvil al material; apoye el porta-terraja como indica la fig. 4 y fíjelo.*

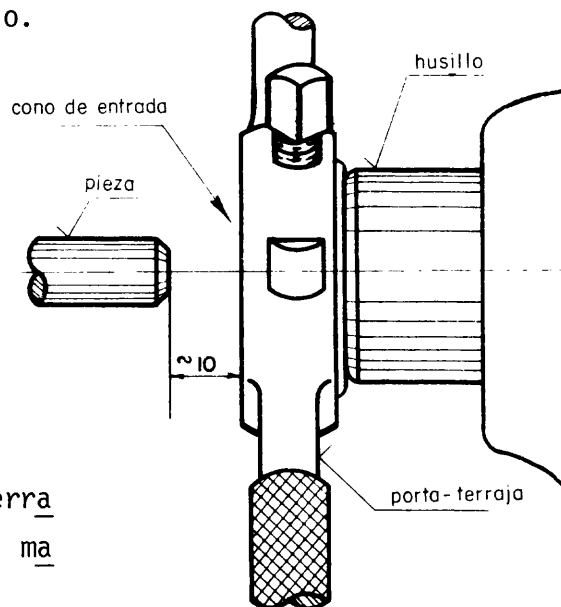


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Cuide que la entrada de la terraja sea la que quede frente al material.

4º Paso *Inicie el roscado.*

- a Aproxime la terraja. conduciéndola con el eje del cabezal móvil hasta que la entrada se ajuste sobre el chaflán.
- b Gire a mano el plato del torno y el volante del cabezal móvil, simultáneamente, para acompañar el avance de la terraja.

OBSERVACIÓN

Use lubricante adecuado.

- c Retire el eje del cabezal móvil y girando el plato en el sentido contrario saque la terraja de la rosca.

5º Paso *Termine el roscado.*

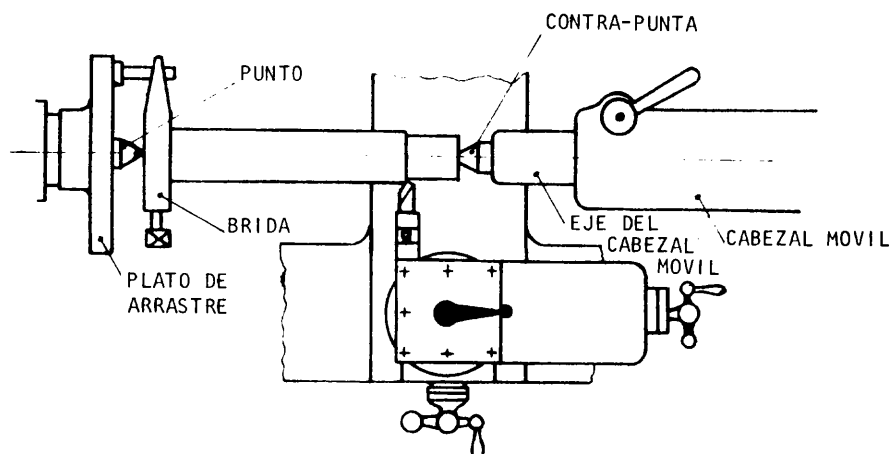
- a Regule la terraja con los tornillos del porta-terraja y el calibrador.
- b Repita el 4º paso.
- c Verifique la rosca con una tuerca calibrada.

OBSERVACIONES

- 1 En el caso de roscas de paso fino, pueden realizarse con una sola pasada.
- 2 Puede también hacerse roscas de más de 12mm. Pero, en estos casos, es conveniente un desbaste previo de la rosca con herramienta.

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 (fig. 1).



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso Haga agujero de centro en los extremos.

Fig. 1

2º Paso Prepare el torno.

a Monte el plato de arrastre.

OBSERVACIÓN

Limpie las roscas y los conos.

b Monte los puntos.

OBSERVACIÓN

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

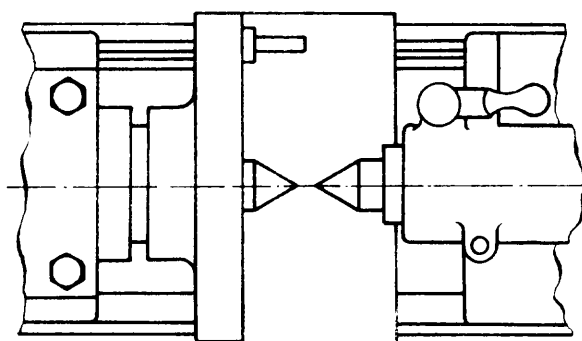


Fig. 2

3º Paso Monte el material y la brida.

a Desplace el cabezal móvil y fíjelo a la posición adecuada (fig. 3).

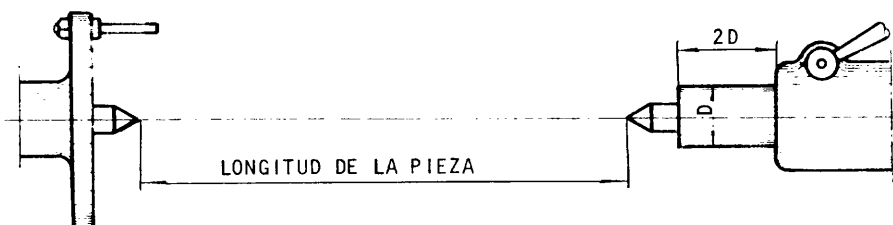


Fig. 3

b Coloque la brida sin fijarla.

c Ajuste el material entre las puntas y fije el eje del cabezal móvil.

OBSERVACIONES

1 Lubricar los centros.

2 La pieza debe girar libremente sin juego entre las puntas.

d Posicione y fije la brida (fig. 4).

OBSERVACIÓN

En caso de superficies ya terminadas, usar protección.

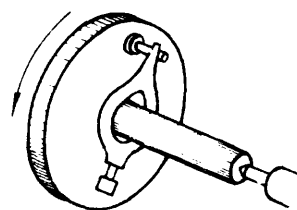


Fig. 4

PRECAUCIÓN

VERIFICAR QUE EL PLATO Y LA BRIDA ESTÉN BIEN SUJETOS Y QUE NO PEQUEN EN EL CARRO PORTA-HERRAMIENTA.

4º Paso Monte la herramienta y cilindre.

OBSERVACIÓN

Verificar el paralelismo con calibre con nonio 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 LAS PUNTAS DEBE REGULARSE DESPLAZANDO LA CONTRAPUNTA.

Moletear en el torno es producir surcos paralelos o cruzados, con una herramienta llamada *Moleteador*, sobre el material en movimiento, comprimido por las moletas (fig. 1).

Se ejecuta el moleteado para evitar que la mano se deslice cuando manipula la pieza y, en ciertos casos, para mejorar su aspecto. Las figuras 2, 3 y 4 muestran ejemplos de piezas moleteadas.

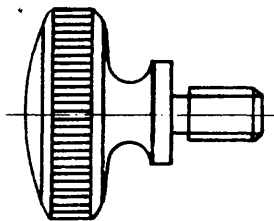


Fig. 2

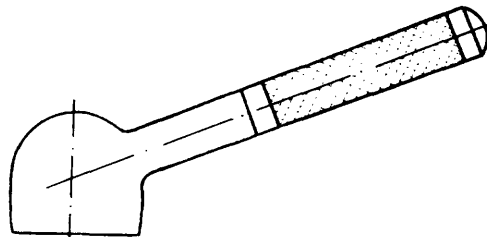


Fig. 3

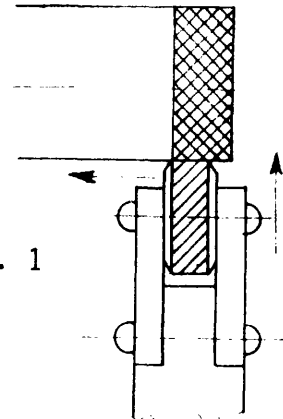


Fig. 1

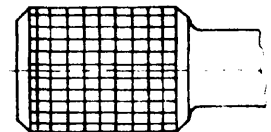


Fig. 4

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Tornée la parte a ser moleteada, dejándola lisa, limpia y con un diámetro ligeramente menor que la medida final, dependiendo: del material de la pieza, del paso y del ángulo de las estrias de las moletas.*

OBSERVACIÓN

Consultar la tabla de moleteados.

2º Paso *Monte el moleteador, verificando:*

- a) la altura; (el moleteador deberá fijarse a la altura de eje de la pieza - fig. 5);
- b) el alineamiento; (el moleteador deberá fijarse perpendicular a la superficie a ser moleteada - fig. 6).

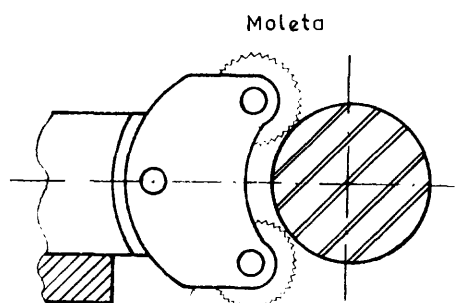


Fig. 5

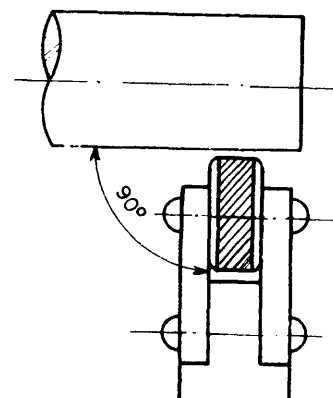


Fig. 6

3º Paso *Moletée.*

- a Desplace el moleteador aproximándolo al extremo que va a ser moleteado.
- b Ponga en movimiento el torno.
- c Aplique fuertemente el moleteador contra la pieza sobre la mitad del ancho de las moletas (fig. 7).

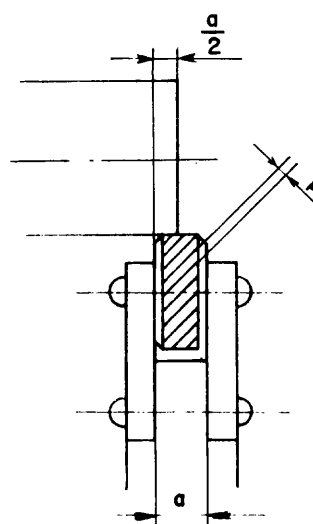


Fig. 7

OBSERVACIONES

Consultar la tabla para determinar el *AVANCE* y la *ROTACIÓN*.

El avance debe ser aproximadamente la mitad del paso y la rotación igual que para desbaste.

- d Avance el moleteador, transversalmente hasta marcar el material y desplácelo, un poco, en sentido longitudinal.
- e Pare el torno y examine la zona moleteada.

OBSERVACIÓN

En caso de que el moleteado fuera irregular (fig. 8), corrija, repitiendo las indicaciones a, b, c, d y e, de este paso, hasta que quede uniforme (fig. 9).

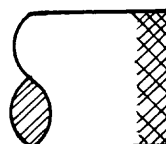


Fig. 8

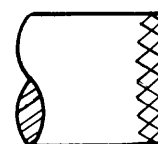


Fig. 9

- f Ponga en movimiento el torno y coloque el avance automático.
- g Moletée toda la superficie deseada.

OBSERVACIÓN

Usar querosene para remover todas las partículas de material.

- h Haga avanzar el carro en sentido contrario y repase el moleteado.

PRECAUCIÓN

LA PIEZA DEBE ESTAR BIEN FIJADA, A FIN DE EVITAR EL PELIGRO DE QUE SE SUELTE, DAÑANDO LA MÁQUINA O HIRIENDO AL OPERADOR.

OBSERVACIONES

Los moleteados cruzados deben formar pirámides puntiagudas (fig. 10).

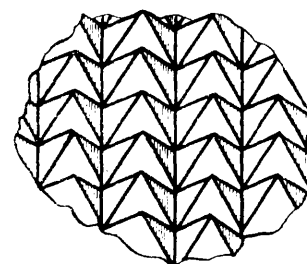


Fig. 10

Los moleteados paralelos forman estrías perfectas (fig. 11). Los moleteados cruzados pueden tener diferentes ángulos, conforme su finalidad. Los paralelos, en algunos casos, pueden ser inclinados.

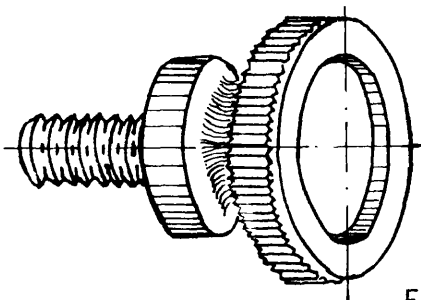


Fig. 11

4º Paso *Retire el moleteador y limpie con un cepillo de acero, cepillando en la dirección de las estrías (fig. 12).*

5º Paso *Chaflane los cantos, para eliminar las rebabas (fig. 13).*

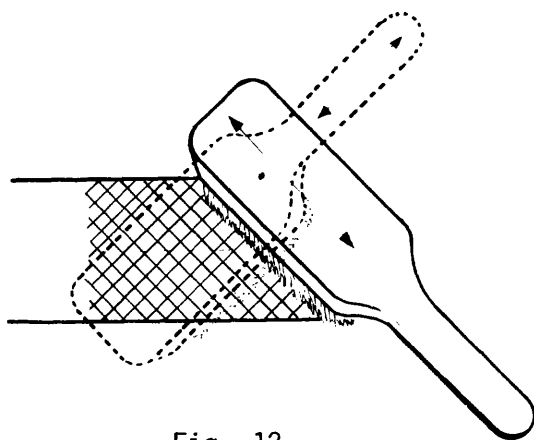


Fig. 12

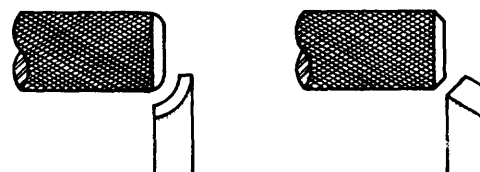


Fig. 13

El plato de mordazas independientes permite el centrado de una pieza o material por medio del desplazamiento independiente de cada mordaza.

Se utiliza para torneados excéntricos, piezas fundidas, forjadas, torneados preliminares y para centrar con mayor precisión, permitiendo fijar piezas y materiales irregulares con mayor firmeza (figs. 1 y 2).

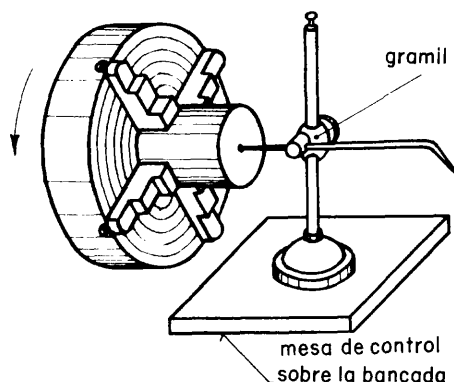


Fig. 1

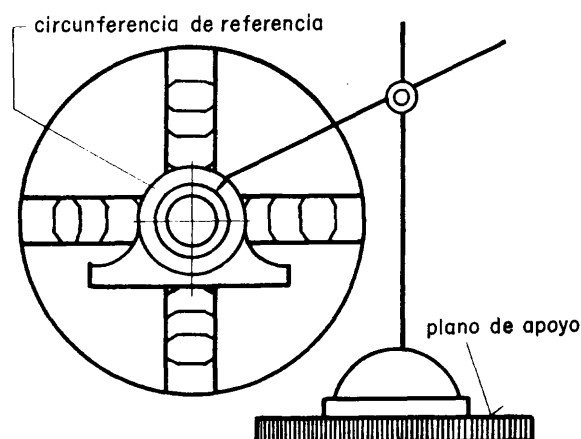


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Monte el material en el plato.*

- a Abra las mordazas, tomando como referencia las circunferencias concéntricas, generalmente marcadas en la cara del plato (fig. 3).
- b Monte el material en el plato y apriete ligeramente las mordazas.

2º Paso *Centre el material.*

- a Verifique el centrado con gramil (fig. 4).

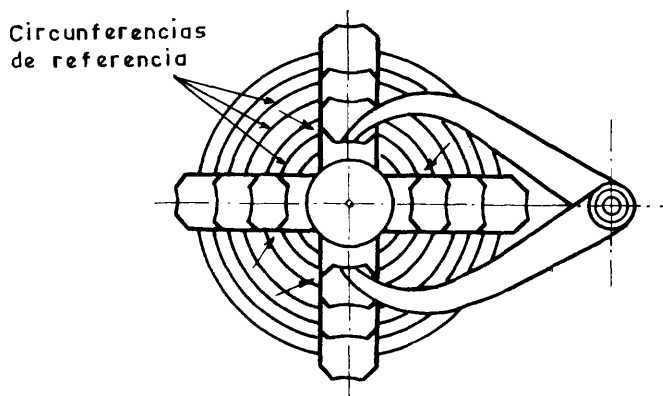


Fig. 3

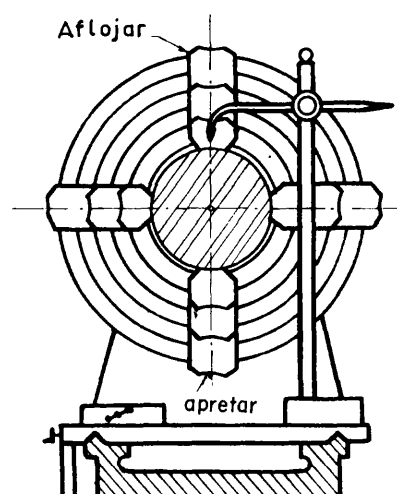


Fig. 4

- b Gire con la mano y observe el espacio entre el material y la aguja del gramil.
- c Afloje ligeramente la mordaza del lado en que el material se separa de la aguja y apriete la mordaza opuesta.

PRECAUCIÓN

NUNCA DEJE MÁS DE UNA MORDAZA SIN APRETAR.

- d Repita estas dos últimas indicaciones hasta que el material quede centrado y apriete firme las mordazas.

OBSERVACIONES

- 1 En el caso de piezas mecanizadas cuyo centrado debe ser riguroso, se debe usar un comparador (fig. 5), después del centrado con gramil.
- 2 En el caso de materiales en bruto, se puede hacer el centrado usando tiza. Para ello, monte el material, ponga en movimiento el torno a baja velocidad, aproximando la tiza, para marcar la región de la pieza que queda más apartada del centro (fig. 6); a continuación, proceder como fue explicado en el centrado con gramil.
- 3 Cuando el material es muy largo, se hace el centrado de la parte próxima al plato, con uno de los procedimientos ya indicados y, después, se centra el extremo golpeando con un martillo de plástico (fig. 7) antes de apretar totalmente.

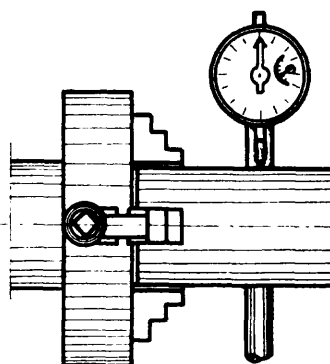


Fig. 5

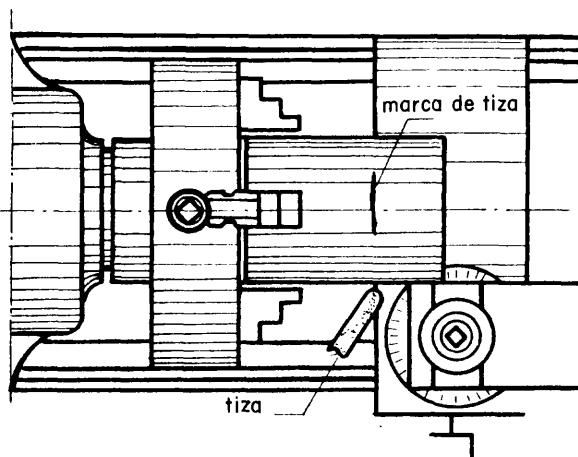


Fig. 6

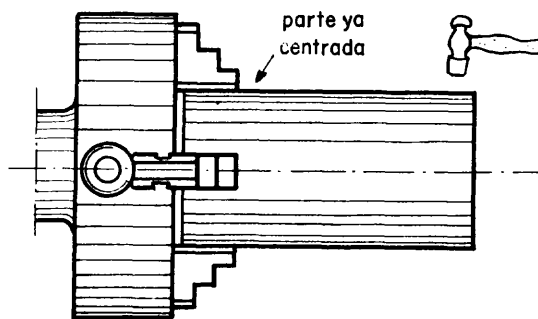


Fig. 7

Es muy semejante a la operación de torneear superficie cilíndrica interna diferenciándose por terminar frente a una cara plana interna. La herramienta actúa desplazándose en dos direcciones, según indica la figura 1, para determinar un ángulo recto.

Esta operación se realiza para construir, por ejemplo, los alojamientos de rodamientos de bolillas y bujes.

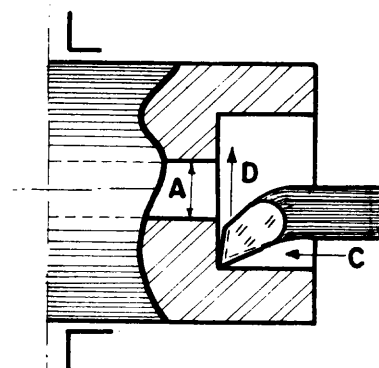


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Monte el material.*
- 2º Paso *Refrente el extremo del material.*
- 3º Paso *Haga centro con broca de centro.*
- 4º Paso *Taladre el diámetro y la profundidad deseada.*

OBSERVACIÓN

Siempre que sea posible hacer un agujero antes de iniciar el torneado del rebaje (fig. 2).

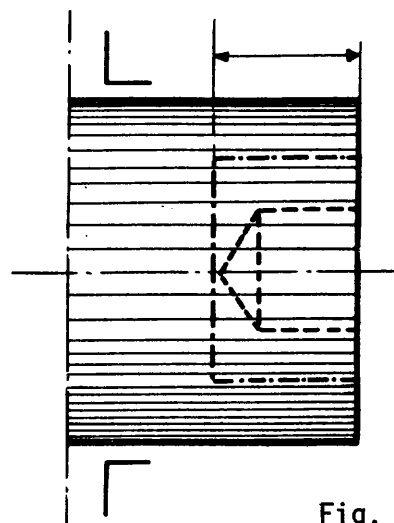


Fig. 2

- 5º Paso *Monte la herramienta de torneear y refrentar interior (fig. 3).*

OBSERVACIONES

- 1 El filo de la herramienta debe quedar exactamente a la altura del eje del torno.
- 2 Dejar fuera de los calces, la longitud necesaria.

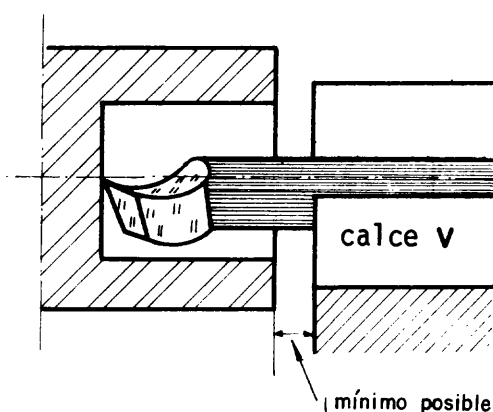


Fig. 3

- 6º Paso *Aproxime la herramienta al material y fije el carro principal.*
- 7º Paso *Prepare y ponga en movimiento el torno.*

OBSERVACIÓN

Al consultar la tabla de revoluciones, considerar el diámetro mayor del rebaje.

- 8º Paso *Desplace la herramienta hasta que su punta coincida con el centro del material (fig. 4).*

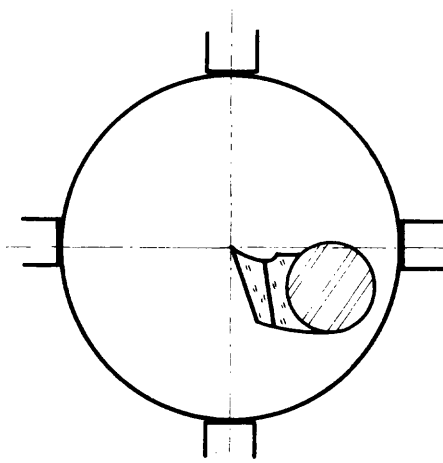


Fig. 4

- 9º Paso *Desbaste el rebaje.*

- a Acerque la herramienta a la cara del material, tome la referencia en el anillo graduado y avance la herramienta dentro del material aproximadamente 0,5 mm.
- b Dé sucesivas pasadas hasta aproximarse a la medida del diámetro y profundidad requerida (fig. 5).
- c Deje de 0,5 a 1 mm de metal para el acabado.

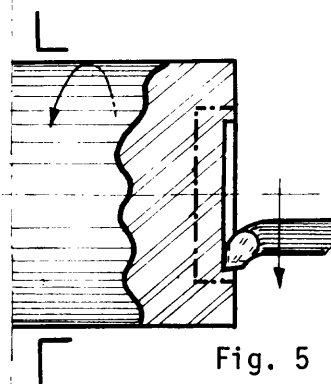


Fig. 5

- 10º Paso *Termine el rebaje.*

- a Tornée el diámetro.
- b Refrente observando la profundidad.

- 11º Paso *Verifique con el calibre con nonio (figs. 6 y 7).*

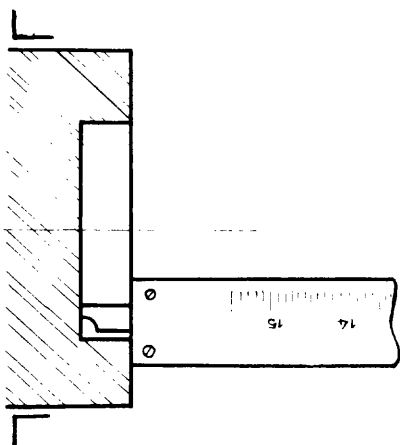


Fig. 6 Medición de profundidad.

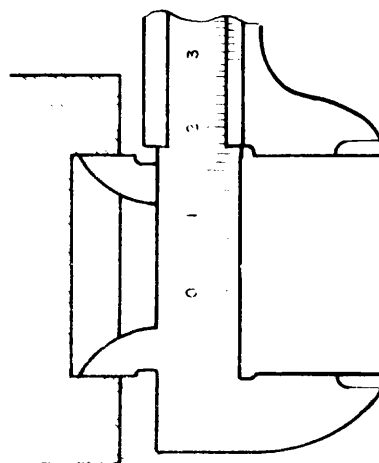


Fig. 7 Medición de diámetro.



OPERACION:

TORNEAR REBAJE INTERNO
(REFRENTADO INTERIOR)

REF. H0.15/T

3/3

OBSERVACIONES

- 1 Quitar las rebabas antes de medir.
- 2 El calibre no debe tocar la cara interna de la pieza (fig. 6).



Consiste en obtener sobre el material una superficie con el perfil de la herramienta.

Se realiza frecuentemente para redondear aristas y facilitar la construcción de piezas con perfiles especiales (figs. 1, 2 y 3).

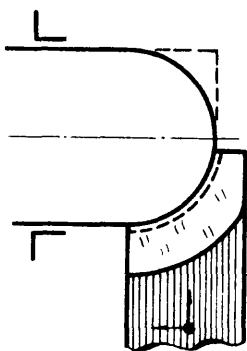


Fig. 1 - Cantos redondos.

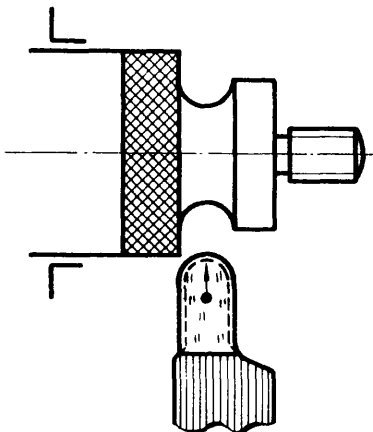


Fig. 2 - Ranuras con cavas.

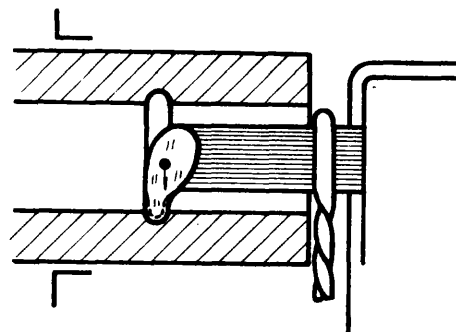


Fig. 3 - Ranuras para salida de herramientas de roscar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Prepare el material.*

OBSERVACIÓN

En caso de perfiles grandes, es conveniente realizar un desbaste de aproximación al perfil.

2º Paso *Monte la herramienta de forma.*

a Ubique el filo de la herramienta a la altura del centro del material (fig. 4).

b Posicione la herramienta con ayuda de una plantilla (I - fig. 5) y fíjela.

c Fije el carro.

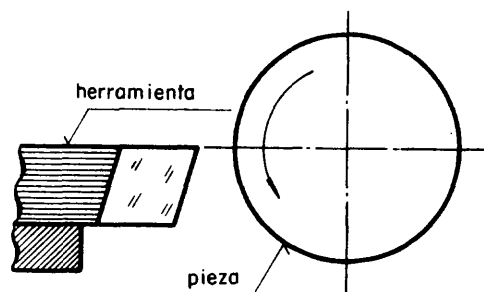


Fig. 4

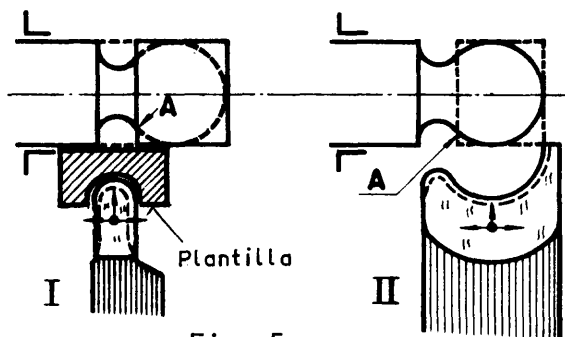


Fig. 5

3º Paso *Perfile.*

- a Inicie el perfilado haciendo penetrar la herramienta, lentamente.

OBSERVACIONES

1 En caso de superficie de corte muy grande, mueva lateralmente la herramienta al mismo tiempo que penetra.

2 Controle la ejecución con una plantilla de la forma deseada.

- b Termine el perfilado continuando lentamente la penetración.

OBSERVACIÓN

Preste atención al acordamiento de curvas cuando se aproxime a la forma deseada (punto A, fig. 5).

4º Paso *Verifique la forma final* con la plantilla.

Es dar terminación precisa a agujeros redondos con una herramienta de corte, denominada *escariador*.

Cuando el material gira, el escariador penetra en el agujero previamente desbastado, desplazado por el cabezal móvil (fig. 1).

Se emplea para hacer más rápida y económica la construcción de agujeros normalizados en bujes, poleas, anillos y engranajes.

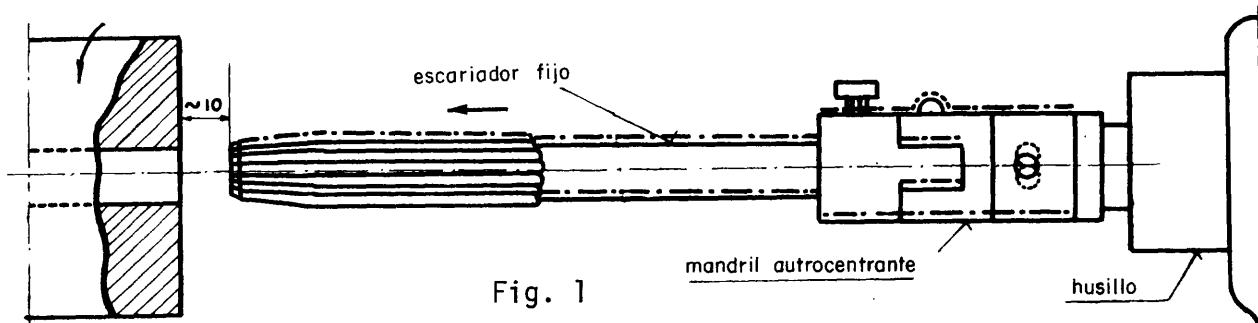


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Desbaste el agujero.*

- a Agujerée.
- b Cilindre con herramienta.

OBSERVACIÓN

Consultar tabla de diámetro para pasar escariador.

2º Paso *Monte y posicione el escariador.*

- a Coloque porta-escariador flotante en el eje del cabezal móvil.

OBSERVACIÓN

Si no se dispone de porta-escariador, se puede fijar con un mandril porta-broca o directamente en el cabezal móvil (figs. 2 y 3).

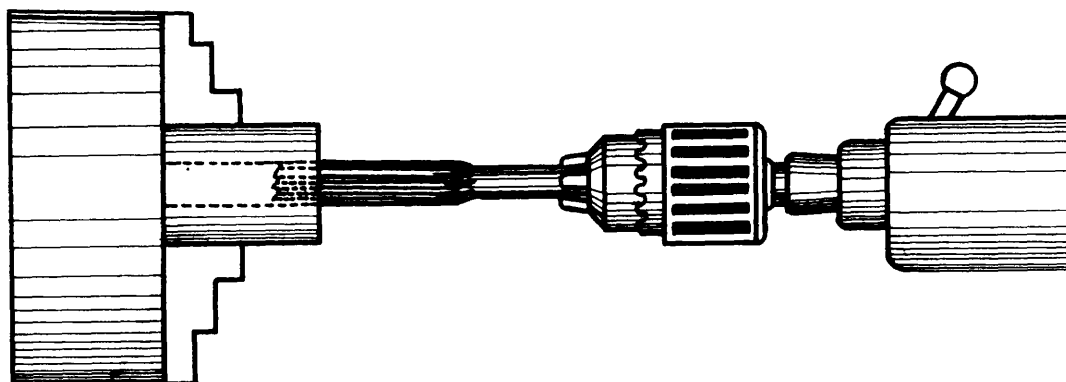


Fig. 2

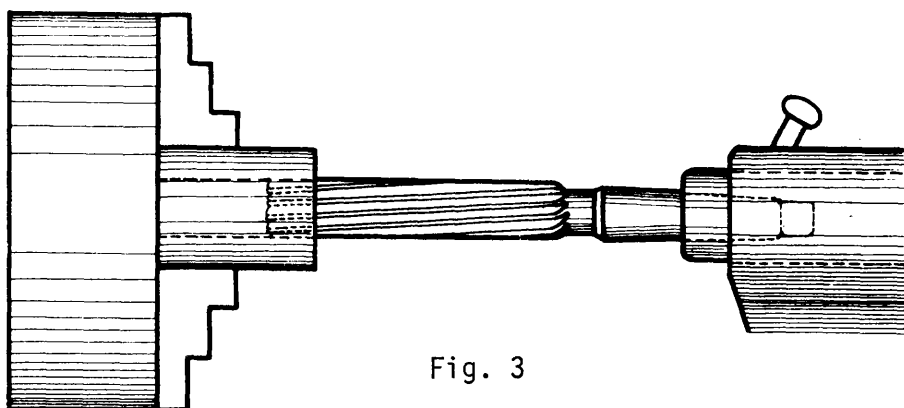


Fig. 3

b Fije el escariador.

c Aproxime el cabezal móvil al material y fíjelo.

OBSERVACIÓN

El eje del cabezal móvil debe estar lo más adentro posible.

3º Paso *Ponga en marcha el torno.*

OBSERVACIÓN

Utilizar la rotación indicada en la tabla.

4º Paso *Haga el escariado.*

a Introduzca el escariador girando el volante del cabezal móvil lenta y regularmente.

OBSERVACIÓN

Utilizar lubricante adecuado.

b Continúe hasta completar el pasaje del escariador.

5º Paso *Retire el escariador, con el material girando en el mismo sentido del que cuando penetró.*

OBSERVACIÓN

Limpie el escariador con un pin cel.

6º Paso *Verifique.*

a Afloje y retire el cabezal móvil.

b Limpie el agujero.

PRECAUCIÓN

UTILICE UNA ESCOBILLA CILÍNDRICA (FIG. 4) Y UN TROZO DE TELA.

OBSERVACIÓN

Si la pieza está caliente, enfriar antes de verificar.

c Verifique con un calibrador tampón (fig.5) o micrómetro (fig.6).



Fig. 4

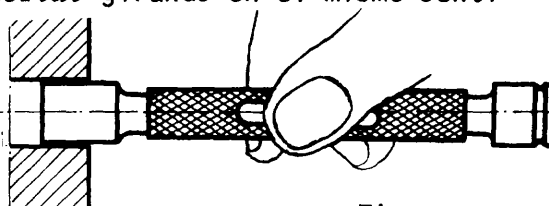


Fig. 5

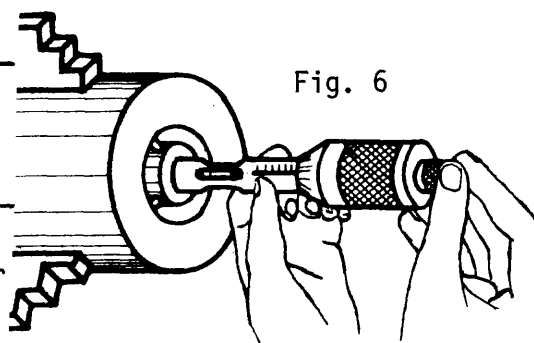


Fig. 6

Es obtener superficies cóncavas y convexas sobre el material por el corte de una herramienta que se desplaza simultáneamente con movimientos de avance y penetración.

Se realiza para obtener la forma definitiva en piezas sin mucha precisión, como manijas y volantes o como paso previo para perfilar con herramienta de forma.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Refrente y cilindre* al diámetro mayor de la pieza.
- 2º Paso *Marque*, con dos trazos de herramienta, los límites de la superficie deseada (fig. 1).
- 3º Paso *Monte la herramienta* para el torneado de la superficie cóncava o convexa, según el caso (figs. 2 y 3).

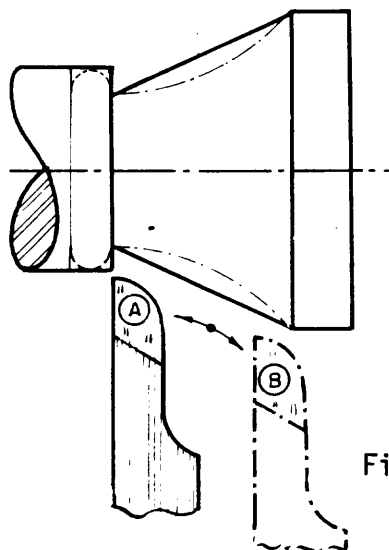
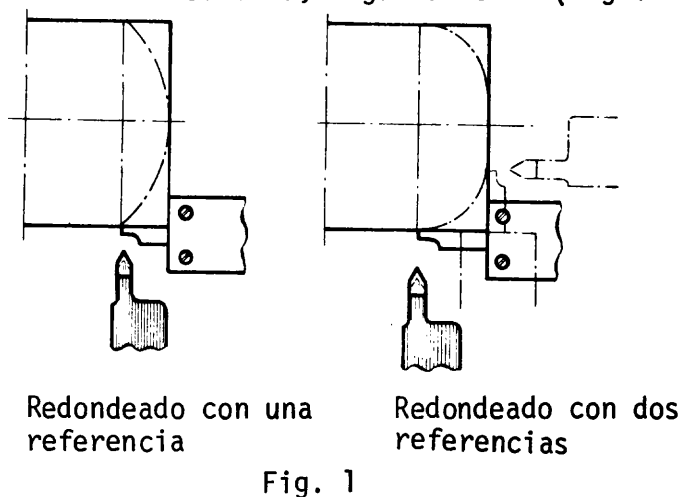
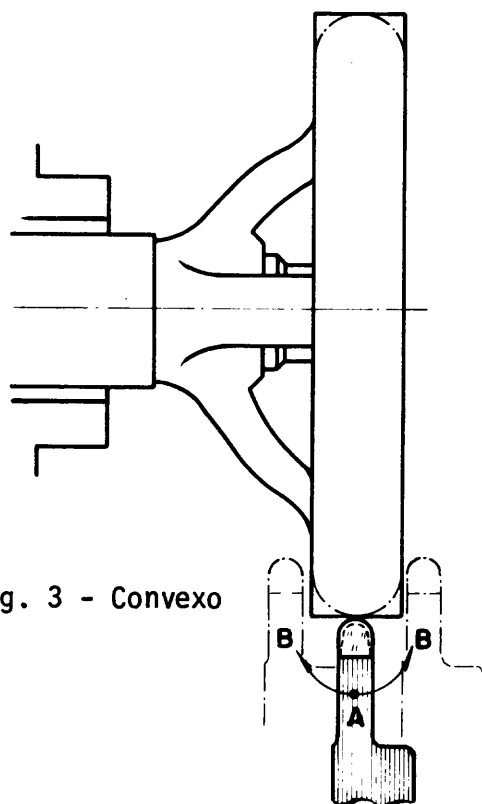


Fig. 3 - Convexo



OBSERVACIÓN

La punta de la herramienta debe ser redondeada, pues las agudas di
ficultan obtener buena terminación.

4º Paso *Tornée la superficie.*

I - SUPERFICIES CÓNCAVAS.

a Penetre con la herramienta en la parte más profunda de la su-
perficie (fig. 4).

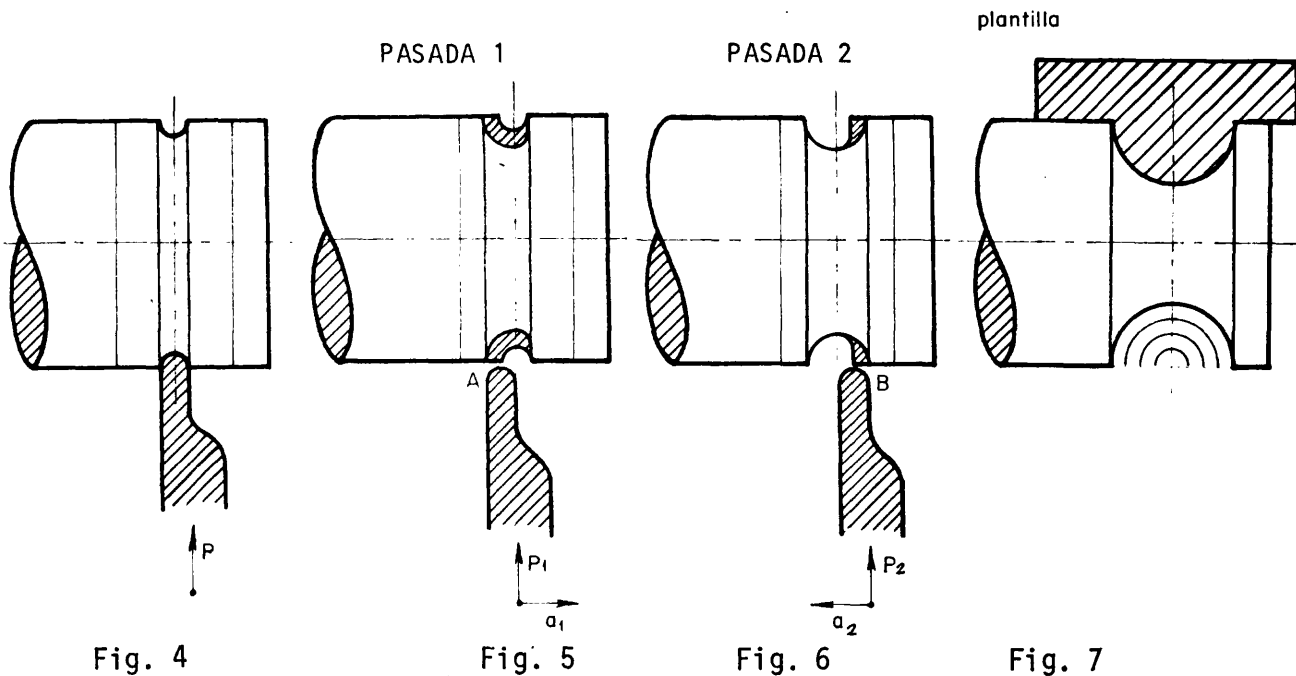


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

b Desplace el carro hasta A con los movimientos simultaneos de
desplazamiento (a1) y profundidad (p1) y realice la pasada (1)
(fig. 5).

c Desplace el carro hasta B (fig. 6) y, con los movimientos
(a2) y (p2) simultaneos, realice la pasada (2).

d Controle con la plantilla.

e Realice tantas pasadas como sean necesarias con los mismos
procedimientos (1) y (2) hasta llegar al perfil deseado (fig. 7).

f Verifique con la plantilla (fig. 7).

II - SUPERFICIES CONVEXAS

- a Ubique la herramienta frente a la parte más saliente de la superficie A (fig. 8).
- b Con movimiento de avance (a_1) y profundidad (p_1) simultáneos realice la pasada (1).
- c Vuelva al punto A y con avance (a_2) y profundidad (p_2) simultáneos, haga la pasada (2) (fig. 8).
- d Controle con la plantilla.

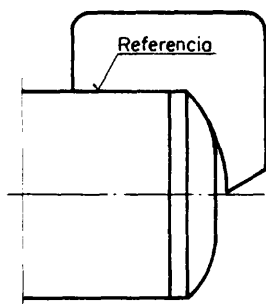


Fig. 9

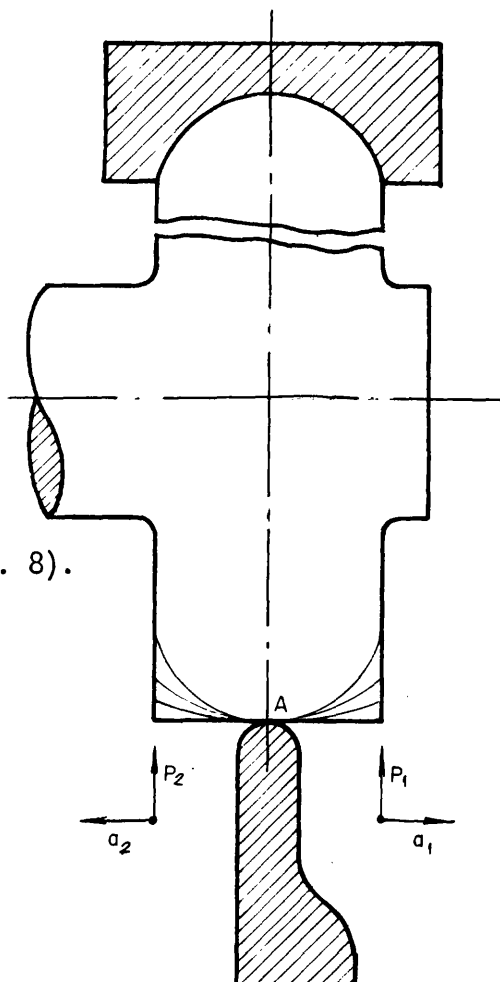


Fig. 8

- e Realice tantas pasadas como sean necesarias con el mismo procedimiento, hasta llegar al perfil deseado.
- f Verifique con la plantilla (fig. 9).

Es dar forma triangular al filete de una rosca, con una herramienta de perfil adecuado, conducida por el carro, con penetración perpendicular a la pieza.

El avance debe ser igual al paso del filete, por cada vuelta completa del material.

La relación entre los movimientos de la herramienta y del material se obtiene con un tren de engranajes en la lira o en la caja de avances.

Es una operación necesaria para construir las roscas de las piezas y tornillos de precisión. Se recomienda para *roscas de paso menor que 3mm.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Cilindre al diámetro.*

2º Paso *Posicione y fije la herramienta.*

a Ubíquela a la altura del centro (fig. 1).

b Ubíquela con la bisectriz del ángulo del perfil perpendicular al material.

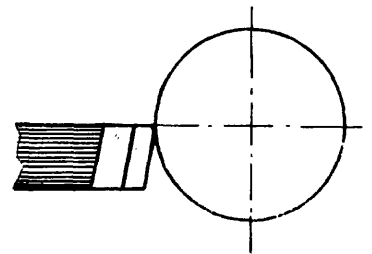


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Verifique con plantilla (fig. 2).

c Fije la herramienta.

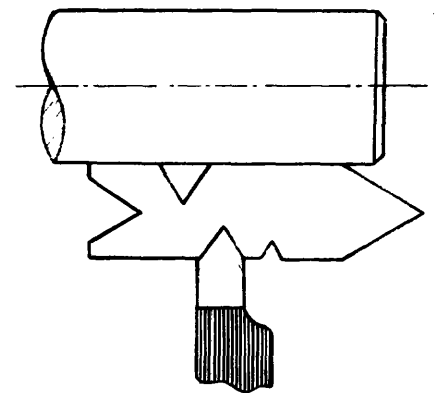


Fig. 2

3º Paso *Prepare el torno.*

a Disponga el avance necesario para roscar.

OBSERVACIÓN

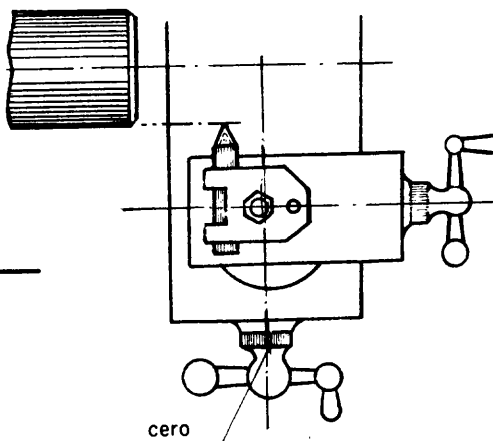
Utilice la caja de avance y si el torno no tuviera, monte el tren calculado.

PRECAUCIÓN

PROCURE LA MANERA DE QUE NADIE PUEDE PONER EN MARCHA EL TORNO DURANTE EL CAMBIO DE ENGRANAJES.

b Determine la rotación para roscar, consultando tabla.

c Verifique si el carro porta herramienta está en posición paralela al eje de la pieza (fig. 3).



4º Paso *Verifique la preparación.*

a Ponga en marcha el torno.

PRECAUCIÓN

ASEGÚRESE QUE LA PROTECCIÓN DE LOS ENGRANAJES ESTÁ COLOCADA.

b Ponga en contacto la herramienta con el material.

c Desplácese 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 (fig. 3).

d Avance la herramienta dando una profundidad de corte de 0,05 mm.

e Maniobre la palanca para el avance de roscar y deje que la herramienta marque unos diez filetes (fig. 4).

f Retire la herramienta y pare el torno.

g Verifique el paso obtenido con ayuda de un peine de rosca (figura 4) o una regla graduada (fig. 5).

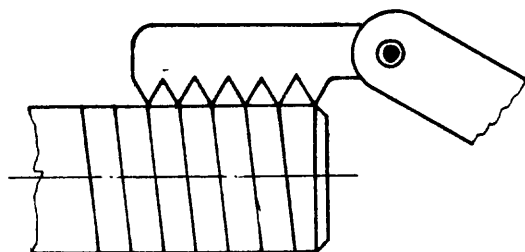


Fig. 4

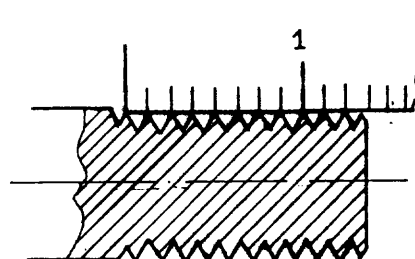


Fig. 5

5º 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 (fig. 6).

OBSERVACIÓN

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

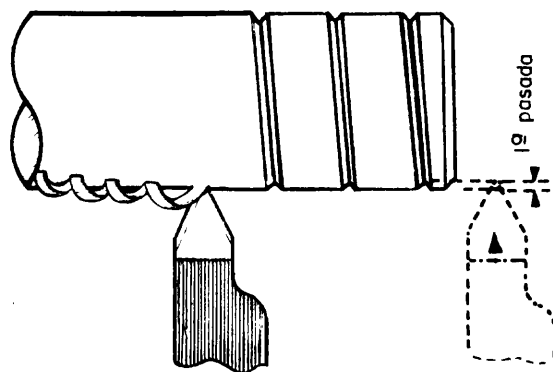


Fig. 6 - 1ª pasada

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

OBSERVACIÓN

Durante todo el roscado, lubrique con forme tabla.

d Regrese al punto inicial repitiendo la indicación a.

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

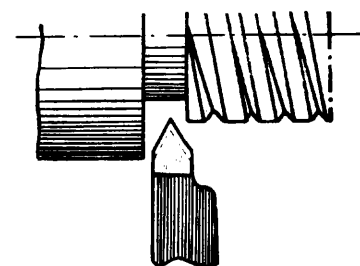


Fig. 7 - Ranura de salida

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

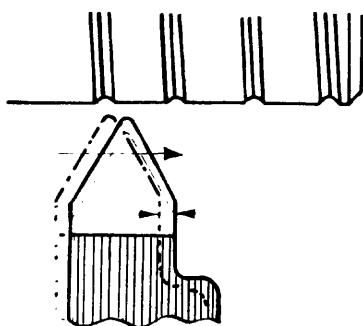


Fig. 8

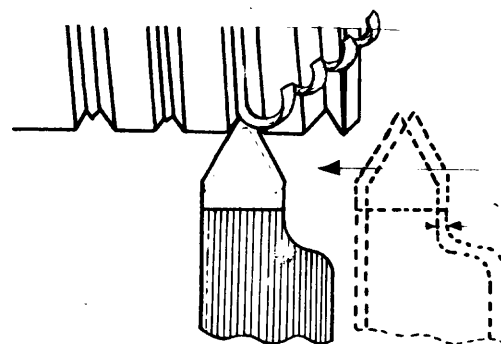


Fig. 9 - 2ª pasada

OBSERVACIÓN

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

69 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.

79 Paso *Verifique la rosca* con ayuda de una tuerca calibradora (fig. 10) o con un calibre de tolerancias (fig. 11)

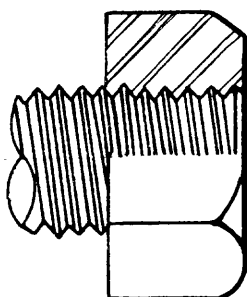


Fig. 10

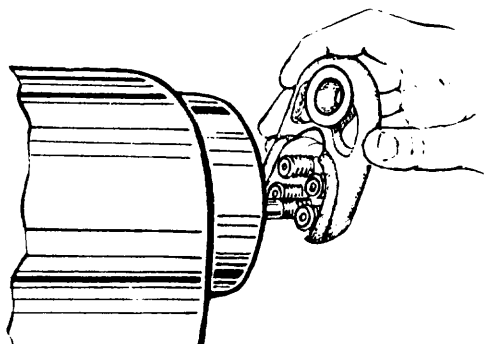


Fig. 11

OBSERVACIONES

- 1 Los calibradores 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.

Esta operación permite obtener superficies cónicas, con la pieza fijada entre puntas, a través del desplazamiento de la herramienta paralelo al eje del torno, luego de haber desalineado la contrapunta una dimensión a calculada (fig. 1)

Este proceso es empleado para conos de poca precisión, poca inclinación y de longitud mayor que el desplazamiento del carro superior.

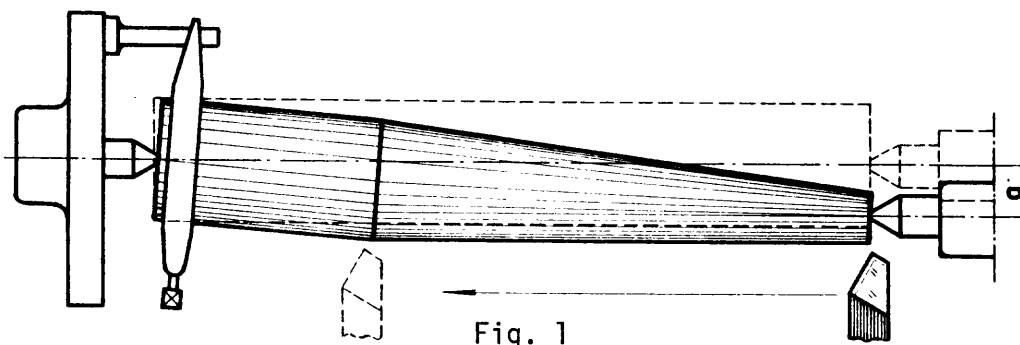


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Desalinée la contrapunta.*

a Determine la dimensión a que debe ser desalineada la contrapunta.

b Gire el tornillo C (fig. 2) y haga el desplazamiento de la contrapunta, controlándolo como indican las figuras 3 y 4.

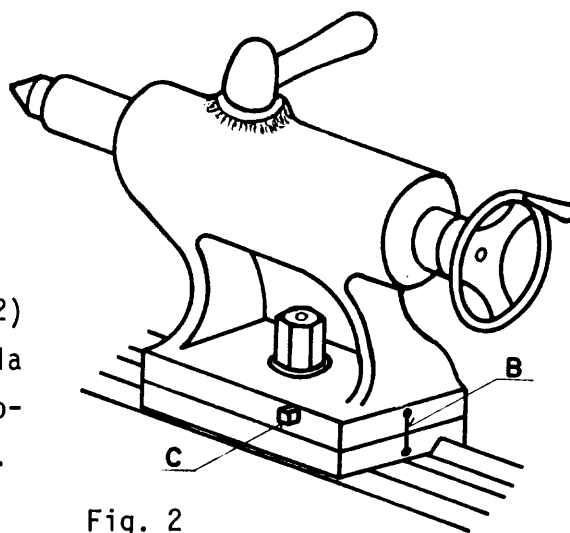


Fig. 2

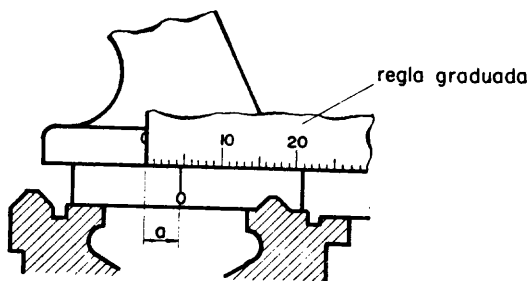


Fig. 3

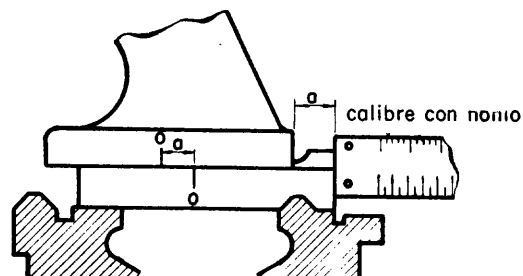


Fig. 4

OBSERVACIONES

El desplazamiento también se puede controlar utilizando un comparador (fig. 5).

Para efectuar el desalineado, el tornillo de fijación a la bancada debe estar flojo.

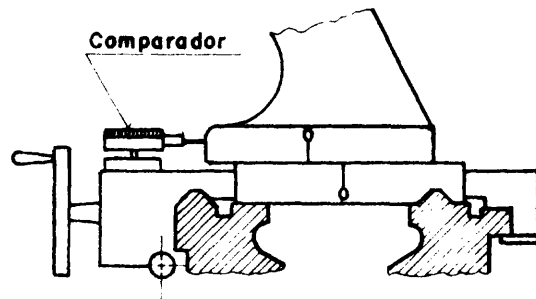


Fig. 5

2º Paso Monte el material entrepuntas.

OBSERVACIÓN

El desalineamiento de la contrapunta provoca, en los agujeros de centro de la pieza, cierta deformación, cuando se usan puntas cónicas. Se recomienda, por eso, usar puntas esféricas (fig. 6).

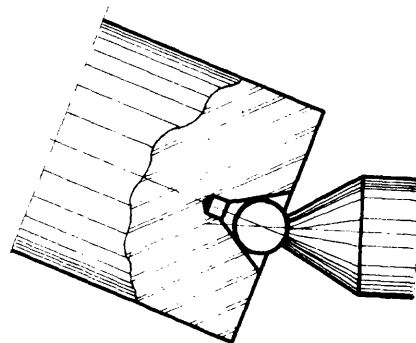


Fig. 6

3º Paso Monte la herramienta.

4º Paso Inicie el torneado del cono.

PRECAUCIÓN

LAS PUNTAS ESFÉRICAS SON MÁS FRÁGILES QUE LAS CÓNICAS. EVITE, POR LO TANTO, ESFUERZOS MUY GRANDES, PARA QUE NO SE QUIEBREN.

5º Paso Verifique la conicidad, midiendo los diámetros y la longitud del cono o usando calibre con nonio.

6º Paso Corrija, si es necesario, y termine el cono.



Con este procedimiento se construyen roscas de perfil triangular obteniendo el flanco a por reproducción del perfil de la herramienta y el otro, b, por generación con un movimiento de penetración (fig. 1). Se utiliza para construir roscas de pasos grandes en forma más rápida, pues la herramienta corta solamente con una arista, sin necesidad de mayores precauciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Tornée al diámetro de la rosca.*

2º Paso *Prepare el torno.*

a Gire el carro porta-herramientas a la mitad del ángulo de la rosca a construir (fig. 2).

b Elimine el juego, ajustando las reglas de ajuste del carro porta-herramientas y del carro transversal.

c Monte la herramienta observando la altura (fig. 3) y el alineamiento (fig. 4).

OBSERVACIÓN

La herramienta debe tener unos 5° menos que el perfil de la rosca.

d Elija el avance necesario.

OBSERVACIÓN

Si el torno no tiene caja de avances, monte los engranajes calculados.

3º Paso *Dé una pasada, para ensayo.*

a Ponga en movimiento el torno y aproxime la herramienta hasta tomar contacto con el material.

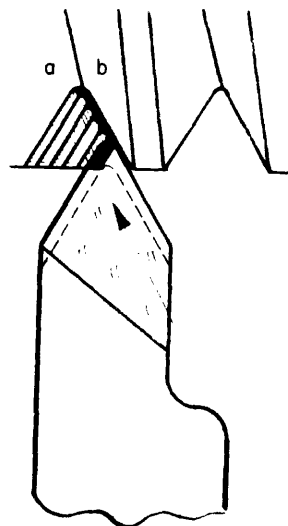


Fig. 1

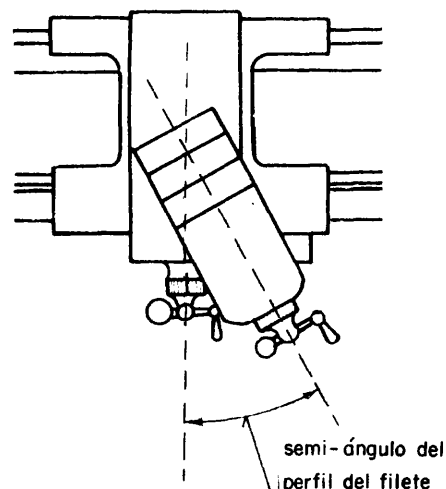


Fig. 2

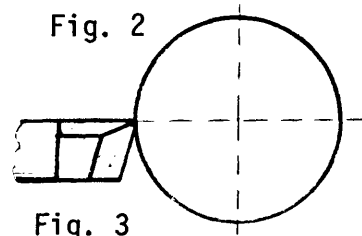


Fig. 3

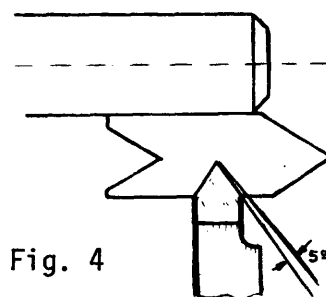


Fig. 4

b Posicione en 0 los anillos graduados A y B, (fig. 5) y marque algunos filetes, profundidad 0,05 mm.

c Verifique el paso obtenido (fig. 6).

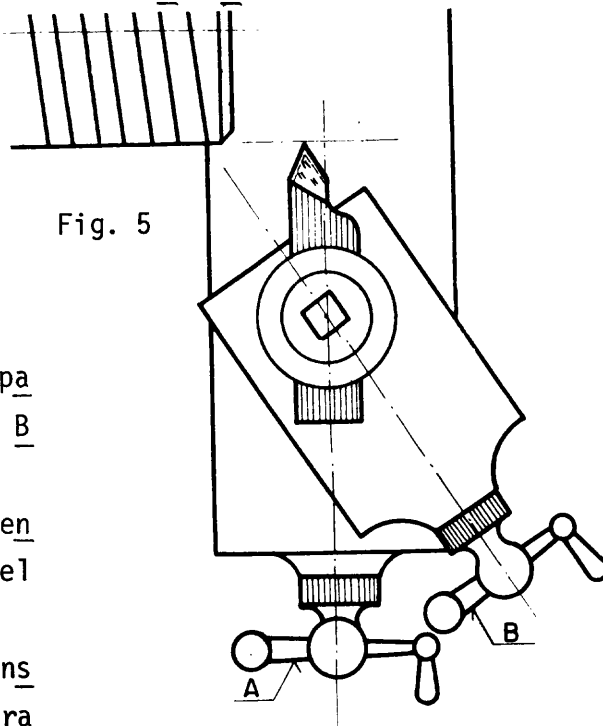


Fig. 5

4º Paso *Desbaste la rosca*

OBSERVACIONES

1 La penetración sucesiva de pasadas se hace con la manivela B del carro superior. (Fig. 5)

2 Para retroceder la herramienta, se emplea la manivela A del carro transversal.

3 La manivela A del carro transversal debe regresar al 0, a través del anillo graduado, antes de nuevas pasadas.

4 Cuando el paso de la rosca que se construye es submúltiplo del paso del husillo, se puede desenganchar el carro y desplazarlo manualmente. En caso contrario, para volver al punto inicial de corte, el retorno se hace invirtiendo el sentido de rotación del motor con el carro enganchado.

5 La profundidad de corte solo es dada a través de la palanca B, y el retroceso se hace con la manivela A.

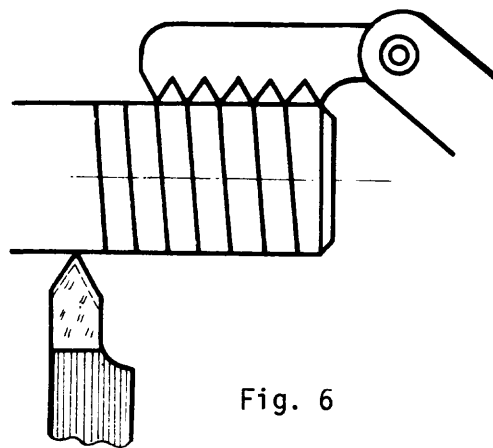


Fig. 6

5º Paso *Termine la rosca.*

a Controle el ajuste de la rosca con el calibrador.

b Si es necesario, repita tantas veces las pasadas con el mínimo de avance en la manivela B hasta obtener el ajuste de la rosca, verificando con el calibrador (fig. 7).

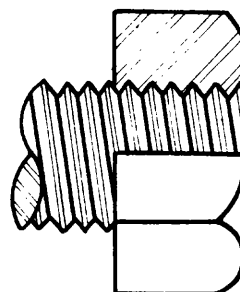


Fig. 7

Consiste en construir un filete con perfil cuadrado, con procedimiento similar al de la rosca triangular.

La diferencia está en la profundidad de corte, que se da perpendicular al eje del torno, sin desplazamientos laterales y con el filo paralelo a dicho eje.

Aunque todavía se emplea hoy en la construcción de tuercas y tornillos, su uso es reducido, siendo sustituida por la rosca trapezoidal y diente de sierra.

Se realiza también para abrir canales para la construcción de rosca trapezoidal y diente de sierra (fig. 2).

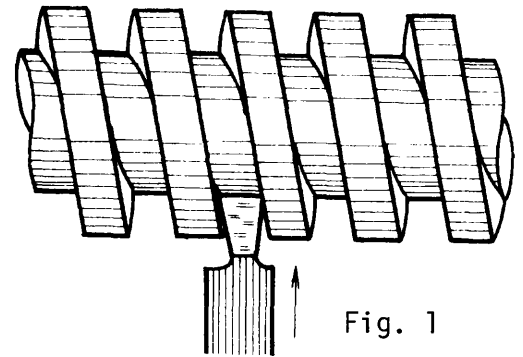


Fig. 1

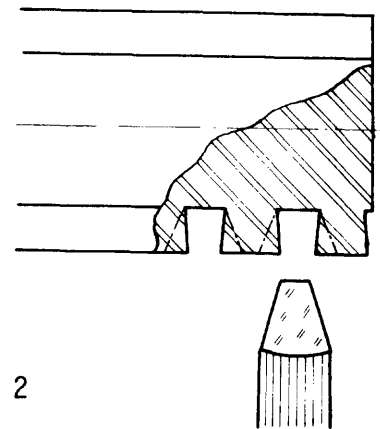


Fig. 2

1º Paso *Tornée el diámetro y haga el canal de salida de la rosca (fig. 3).*

OBSERVACIÓN

El ancho del canal debe ser mayor que la mitad del paso de la rosca.

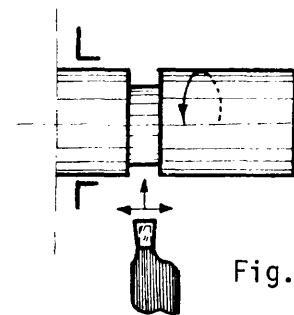


Fig. 3

2º Paso *Elija la herramienta y el soporte.*

OBSERVACIONES

1 Usar herramienta con ángulo de inclinación conveniente para que haya incidencia lateral entre ella y los flancos de los filetes de la rosca a ser ejecutada (figs. 4 y 5).

2 Usar de preferencia soporte flexible (fig. 6).

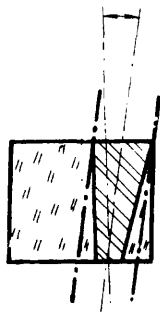


Fig. 4 Para rosca derecha.



Fig. 5 Para rosca izquierda.

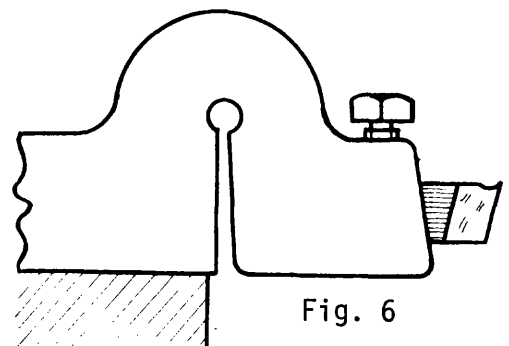


Fig. 6

3 Verificar que el largo de la parte afilada de la herramienta sea suficiente para lograr la profundidad del filete de la rosca a ser ejecutada.

39 Paso Monte la herramienta, observando la altura (fig. 7) y el alineamiento.

OBSERVACIÓN

Verificar que la arista cortante está paralela a la pieza (fig. 8).

40 Paso Prepare el torno para roscar.

a Monte el tren de engranajes de roscar o ubique la palanca en la posición correspondiente, en el caso de tornos con caja de cambios.

PRECAUCIÓN

EN EL CASO DE MONTAR TREN DE ENGRANAJES, QUITA LA LLAVE GENERAL DEL MISMO, ANTES DE CAMBIARLOS.

50 Paso Inicie la rosca.

a Ponga la herramienta en contacto y coloque el tambor graduado del carro transversal a cero. Saque la herramienta fuera de la pieza.

b Aproxime la herramienta transversalmente (fig. 9).

OBSERVACION

La profundidad de corte varía de 0,05 a 0,1 mm.

c Ponga el avance automático y el torno en movimiento para dar la primera pasada.

d Pare el torno cuando se llegue al canal de salida (fig. 10) o fuera de la pieza (fig. 11).

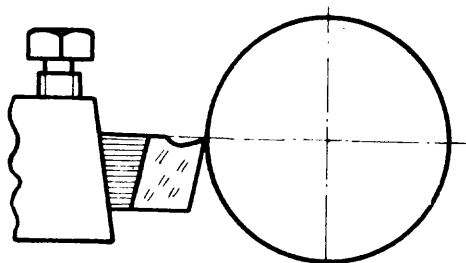


Fig. 7

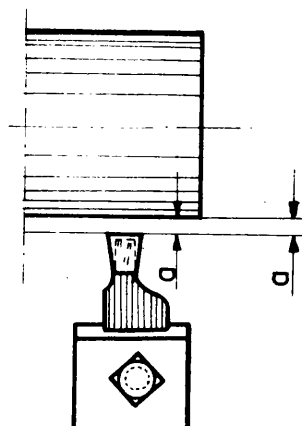


Fig. 8

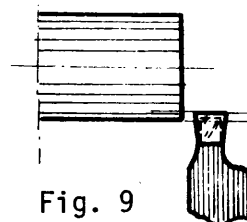


Fig. 9

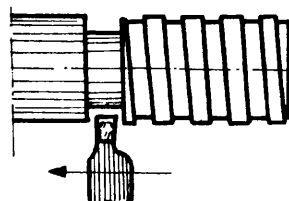


Fig. 10 Rosca derecha

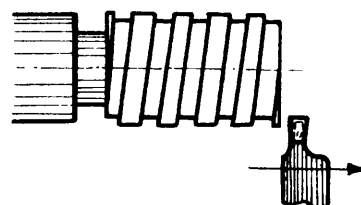


Fig. 11 Rosca izquierda



OPERACION:

ABRIR ROSCA CUADRADA EXTERNA

REF. H0.22/T

3/3

6º Paso *Repita el paso anterior hasta que esté próximo a la medida.*

7º Paso *Verifique el ajuste de la rosca con calibrador o con una tuerca.*

OBSERVACIÓN

No forzar el calibrador.

8º Paso *Repase, si es necesario, hasta conseguir el ajuste.*



El empleo del mandril en el torno tiene por finalidad obtener, en el torneado externo o interno, piezas concéntricas, como poleas, engranajes, bujes y facilitar la fabricación de piezas en serie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Elija el mandril apropiado:*

- a) para trabajos externos en una pieza cada vez (figs. 1 y 2);
- b) para trabajos internos (fig. 3);
- c) en trabajos externos, para una o varias piezas cada vez (fig.4).

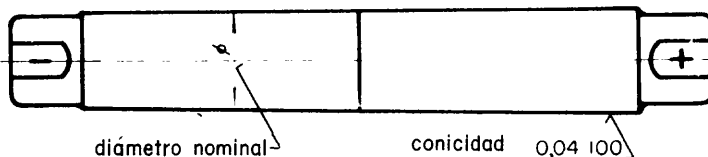


Fig. 1 - Mandril paralelo fijo.

Fig. 2 - Mandril expansible o regulable.

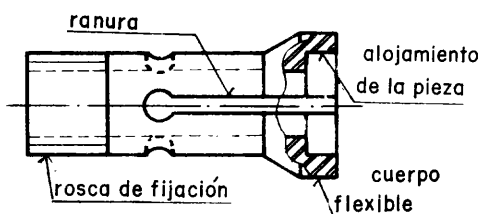
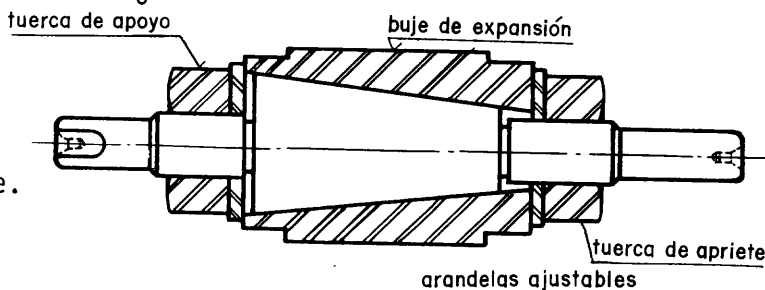


Fig. 3 - Mandril expansible para trabajos internos (pinza).

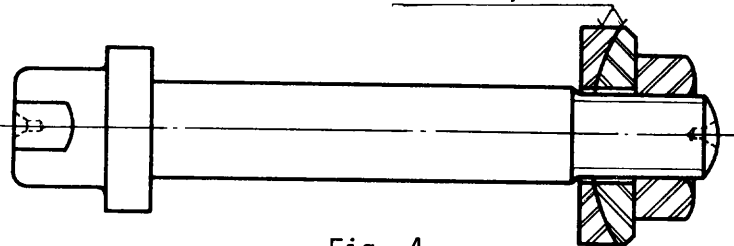


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1 Las piezas deben estar refrentadas a escuadra con el agujero para no forzar el mandril.
- 2 La rosca de la tuerca no debe ser justa.

2º Paso *Monte las piezas en el mandril.*

I - EN EL MANDRIL PARALELO

- a Limpie y lubrique la pieza y el mandril.
- b Monte la pieza en el mandril a presión, usando una prensa (fig. 5).

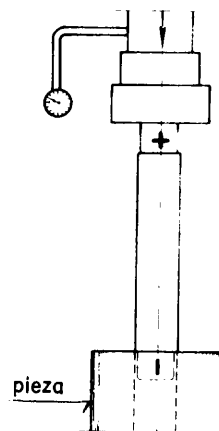


Fig. 5

OBSERVACIONES

- 1 Verificar el lado de entrada del mandril.
- 2 Hacer la penetración del mandril observando el escuadrado.

II - EN EL MANDRIL EXPANSIBLE (fig. 6).

- a Limpie, lubrique y monte el mandril.
- b Limpie la pieza y móntela en el buje expansible.
- c Apriete la tuerca delantera hasta que la pieza quede bien sujeta al buje expansible.
- d Apriete la tuerca de apoyo.

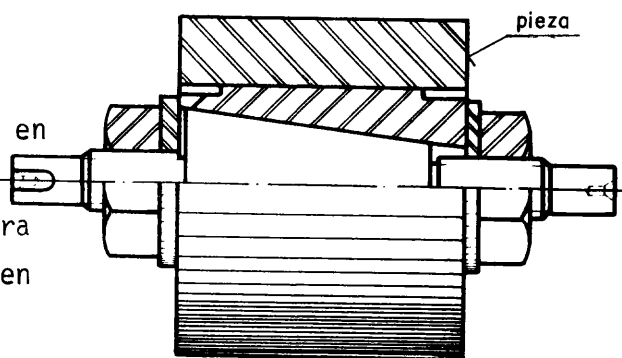


Fig. 6

III - EN EL MANDRIL DE APRIETE CON TUERCA (fig. 7).

- a Limpie y lubrique el mandril y las piezas.
- b Monte las piezas.
- c Coloque las arandelas y la tuerca.
- d Apriete la tuerca.

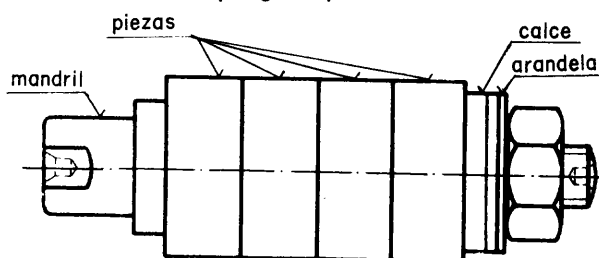


Fig. 7

OBSERVACIÓN

Verificar el paralelismo en el montaje de las piezas.

3º Paso Monte el mandril en el torno.

I - PARA TRABAJOS EXTERNOS

- a Sujete la brida en el mandril.
- b Coloque el mandril entre puntas (fig. 8).

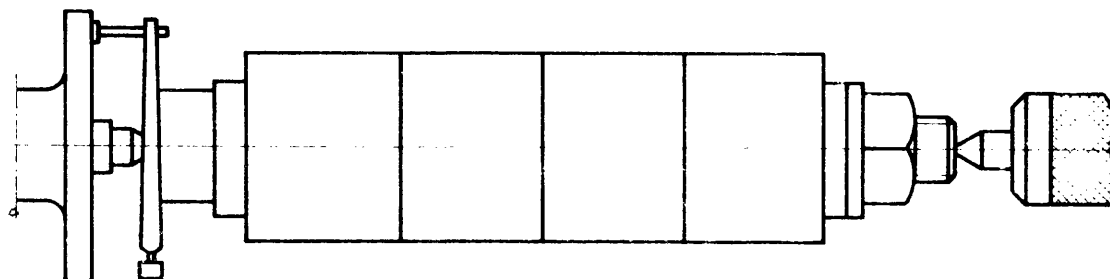


Fig. 8



OBSERVACIONES

- 1 Usar punta giratoria.
- 2 Verificar el alineamiento de las puntas.

c Ajuste las puntas, con apriete suave.

d Fije el eje del cabezal móvil.

II - PARA TRABAJOS INTERNOS (fig. 9).

a Limpie la rosca y monte el plato cónico en el eje principal del torno.

b Limpie y monte el mandril en el torno, atornillando ligeramente al tirante.

c Limpie la pieza e introdúzcala en el mandril.

d Apriétela, girando la palanca que tira la barra de fijación.

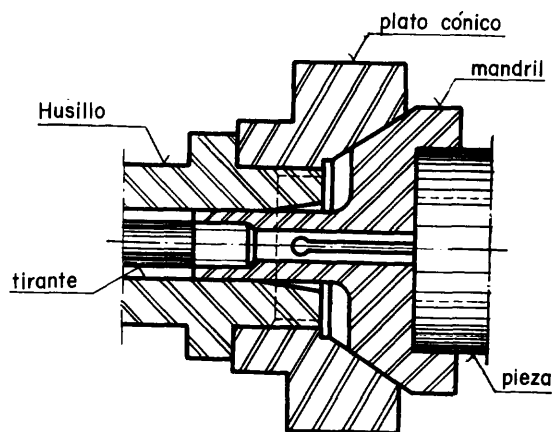


Fig. 9

49 Paso *Tornee la pieza.*

OBSERVACIONES

- 1 Es aconsejable dar pasadas leves para evitar desajustes de la pieza en el mandril.
- 2 Determinar la rotación y el avance, en las tablas.

PRECAUCIÓN

VERIFICAR SI LA PIEZA ESTÁ BIEN SUJETA.



OPERACION:

HACER RESORTES HELICOIDALES EN EL TORNO

REFER.: H0.24/T 1/2

Consiste en enrollar un alambre sobre un mandril, conducido por una guía fijada en el carro superior del torno, que se desplaza longitudinalmente con un avance adecuado.

Se aplica en la ejecución de resortes de tracción y compresión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Prepare el torno.*
a Monte el mandril.
b Ajuste el paso.

OBSERVACIÓN

En el caso de resorte de tracción en que las vueltas están pegadas una a otra, el paso, es el propio diámetro del alambre.

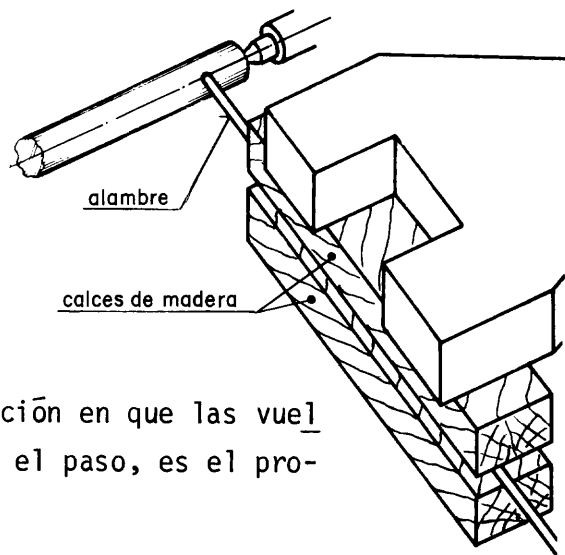
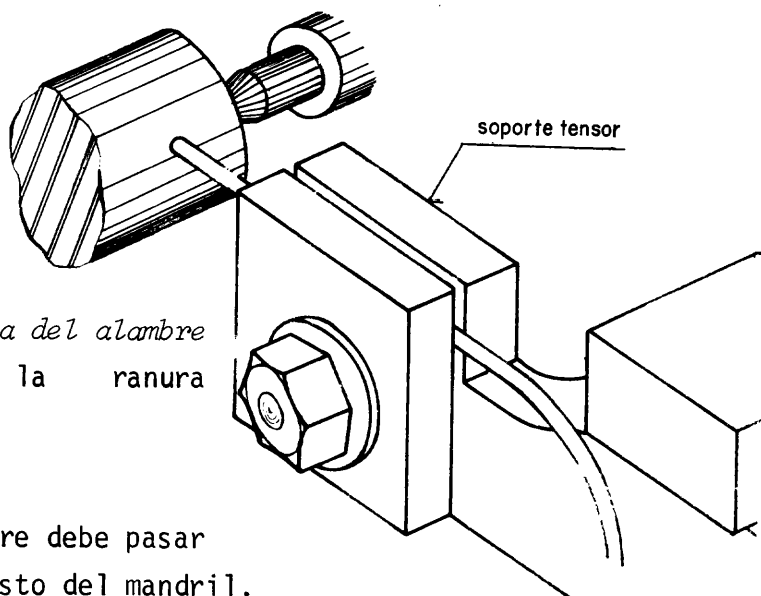


Fig. 1

- 2º Paso *Pase el alambre* entre los calces de madera (fig. 1) o entre el soporte tensor (fig. 2) y apriete ligeramente.



- 3º Paso *Introduzca la punta del alambre* en el agujero o en la ranura del mandril.

OBSERVACIÓN

La punta del alambre debe pasar hasta al lado opuesto del mandril.

- 4º Paso *Aproxime el carro transversal* de modo que obtenga una distancia D de 10 a 30 mm entre los calces y el mandril (fig. 3) o entre el tensor y el mandril.

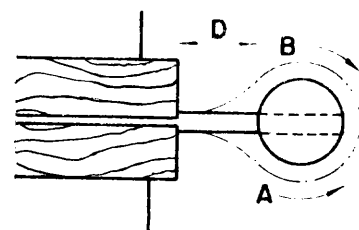


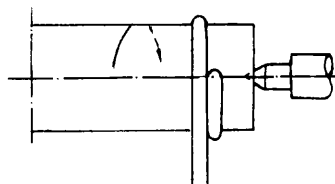
Fig. 3

OBSERVACIÓN

Lubrique el alambre.

- 59 Paso *Enganche el reductor y gire el torno con la mano, dando una vuelta completa (fig. 4).*

Fig. 4


OBSERVACIONES

- 1 Regular el apriete de los calces sobre el alambre para obtener la tensión deseada.
- 2 Para resortes derechos (hélíce derecha), iniciado por el extremo del mandril, el alambre pasa por abajo y el torno gira en el sentido de A; para resortes izquierdos (hélíce izquierda), el alambre pasa por encima y en el sentido de B (fig. 3).

- 69 Paso *Acople el carro y corrija, si es necesario, la posición del alambre junto a la 1ª vuelta, con ayuda del carro superior.*
- 79 Paso *Ponga en movimiento el torno y deténgalo cuando falte una vuelta para completar el resorte.*

PRECAUCIÓN

USE PROTECCIÓN ESPECIAL PARA LOS OJOS, MANTÉNGASE FUERA DE LA DIRECCIÓN DEL ALAMBRE Y DÉJELO LIBRE EN EL PISO O EN LA BOBINA.

- 89 Paso *Verifique la longitud del resorte, corrija si es necesario, desacople el carro y haga la última vuelta (fig. 5).*

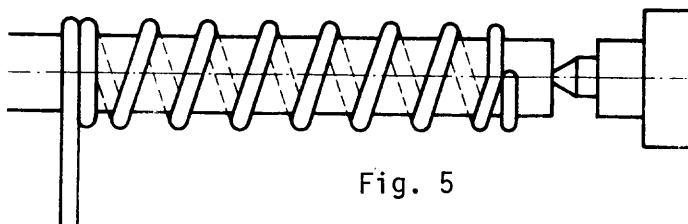


Fig. 5

- 99 Paso *Desacople el reductor y, si es necesario, facilite la eliminación de la tensión del resorte, girando el torno con la mano en el sentido inverso.*
- 109 Paso *Suelte el mandril, lentamente, abriendo un poco las mordazas o aflojando la brida.*

PRECAUCIÓN

DEJE GIRAR EL MANDRIL LENTAMENTE, CONSERVÁNDOLO LIGERAMENTE SUJETO.

- 119 Paso *Corte las puntas con un alicate y esmerile los bordes para dejar escuadrado al resorte.*

OBSERVACIÓN

En el caso de resortes de tracción, se deben hacer los ojales con alicates.

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

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Marque la excentricidad.*

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

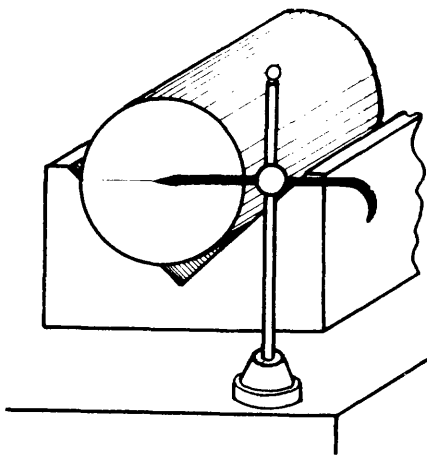


Fig. 1 Trazado del eje principal con base en el centro de la pieza.

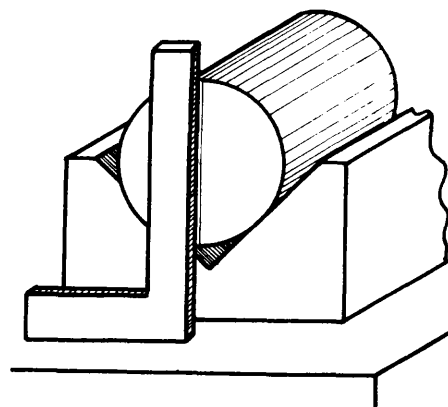


Fig. 2 Colocación del eje principal en la perpendicular.

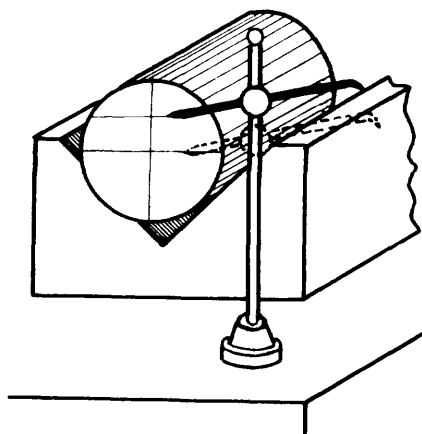


Fig. 3 Trazado del centro del excéntrico.

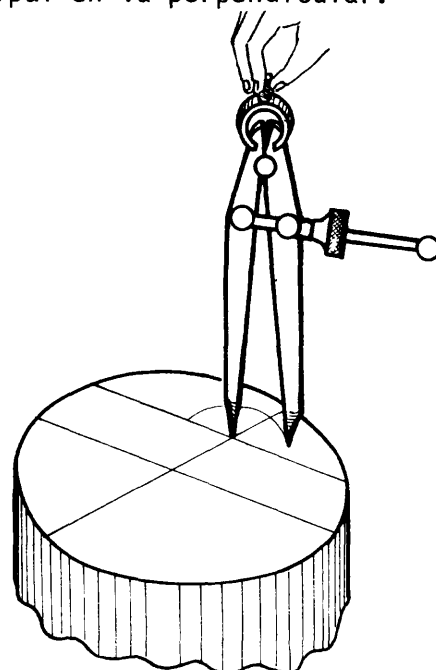


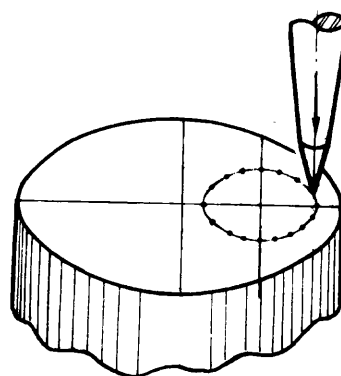
Fig. 4 Trazado de la circunferencia del excéntrico con compás.

c Marque con punto de marcar (fig. 5).

OBSERVACIÓN

Determine el centro.

Fig. 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 (fig. 6) o la escuadra (fig. 7), para ayudar al centrado.

c Apriete ligeramente las mordazas.

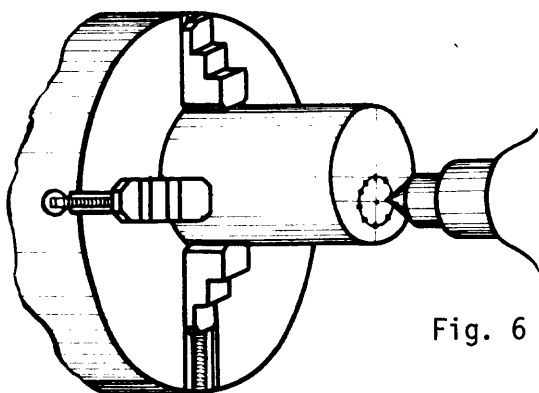


Fig. 6

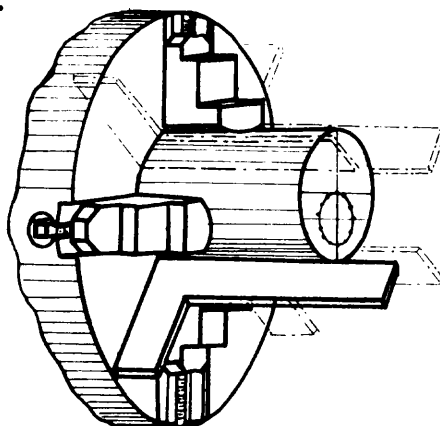


Fig. 7

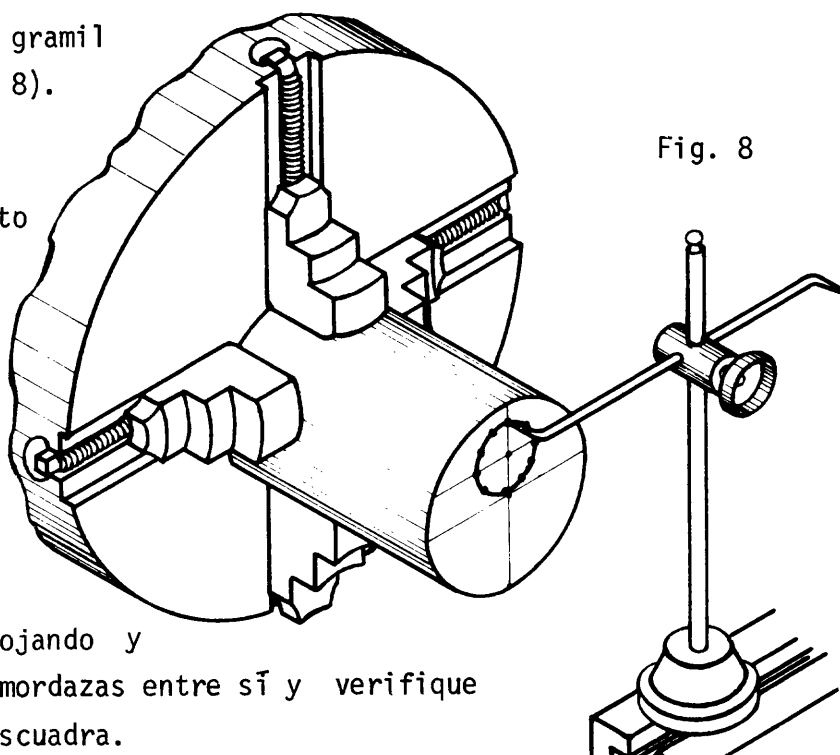
3º Paso Termine el centrado.

a Desacople el husillo para que gire libremente el plato.

b Aproxime el gramil al trazo (fig. 8).

c Gire el plato con la mano y verifique el centrado del trazado (figura 8).

Fig. 8



d Centre, aflojando y apretando las mordazas entre sí y verifique con gramil y escuadra.



PRECAUCIÓN

NUNCA DEJE MÁS DE UNA MORDAZA FLOJA AL MISMO TIEMPO.

4º Paso *Ponga contrapesos para balancear (fig. 9).*

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

OBSERVACIÓN

El plato deberá girar libre.

b Coloque los contrapesos en la parte que quedó arriba.

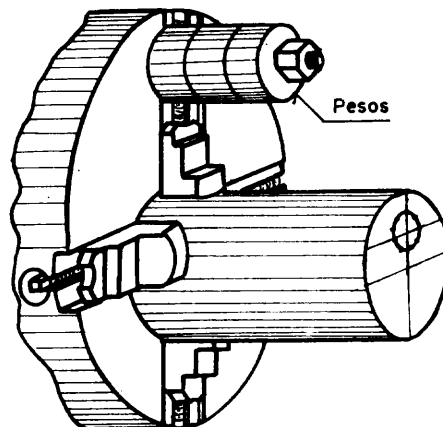


Fig. 9

PRECAUCIÓN

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

5º 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 ROTACION INDICADO PARA EL PLATO.



OPERACION:

TORNEAR EXCÉNTRICO

REFER.: H0.25/T

4/4

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

6º Paso *Inicie el torneado, dando pasadas finas.*

OBSERVACIÓN

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

7º Paso *Verifique de nuevo el centrado del trazado.*

OBSERVACIÓN

Hacer de nuevo el centrado, si es necesario.

8º Paso *Dé las pasadas finales, terminando el excéntrico.*



Es apoyar el material en rotación, para evitar vibraciones o flexiones cuando la herramienta actúa, obteniéndose así, medidas precisas en la construcción de ejes y husillos en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Monte el material en el torno.*

OBSERVACIÓN

El torneado con la luneta móvil se hace siempre en piezas entre-puntas o entre plato y punta.

2º Paso *Tornee del lado de la contrapunta una extensión algo mayor que el ancho de contacto de la luneta.*

3º Paso *Monte la luneta en el torno (fig. 1).*

a Lubrique la parte torneada.

b Verifique el ajuste de la contrapunta.

c Ajuste los contactos de la luneta en la parte ya torneada de la pieza (fig. 2).

OBSERVACIÓN

Regule el apriete de modo que la pieza gire libre, pero sin juego.

Fig. 1 Luneta móvil con tres contactos.

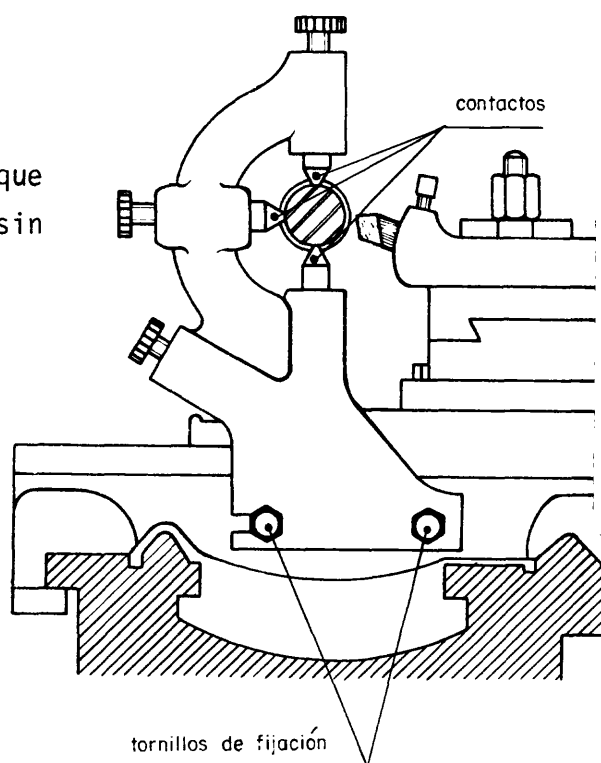


Fig. 1

4º Paso *Aproxime la herramienta y haga contacto en la parte ya torneada (fig. 2).*

5º Paso *Ponga en movimiento el torno, acople el carro y torneé una extensión de 5 mm aproximadamente.*

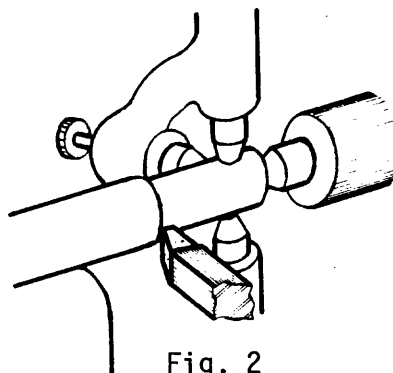


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Parar el torneado antes que los contactos de la luneta lleguen a rozar esa parte.

6º Paso *Mida y torneé el diámetro a la medida, comparándola con la medida del diámetro anterior.*

OBSERVACIÓN

Los dos diámetros deben ser iguales para evitar los defectos de ondulaciones. Si es necesario, corrija con una nueva pasada.

7º Paso *Reinicie el torneado y hágalo en toda la extensión a tornearse.*

OBSERVACIONES

- 1 Usar refrigerante adecuado.
- 2 Lubricar los contactos de la luneta.
- 3 Mantener lubricada la contrapunta, observando frecuentemente el ajuste.

8º Paso *Torneé según el diámetro indicado.*

OBSERVACION

Reajuste los contactos de la luneta cada vez que inicie una nueva pasada.



Consiste en hacer agujeros con una broca montada en el husillo del torno, girando siempre sin desplazarse. El material está montado sobre el carro que se desliza en sentido longitudinal.

Generalmente esta operación es ejecutada en piezas de gran volumen o de formas irregulares. También se aplican en piezas cilíndricas que deben ser agujereadas transversalmente, tales como ejes, bujes, tubos y otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

I - AGUJEREAR PIEZA PRISMÁTICA.

1º Paso Monte la pieza sobre el carro transversal.

2º Paso Alinee los centros con gramil en ambos lados a la altura exacta de las puntas del torno, y fije con tornillos, bridas (fig. 1), en su sentido longitudinal.

OBSERVACIÓN

Verificar si la pieza se mantiene a la altura, después de apretar las tuercas.

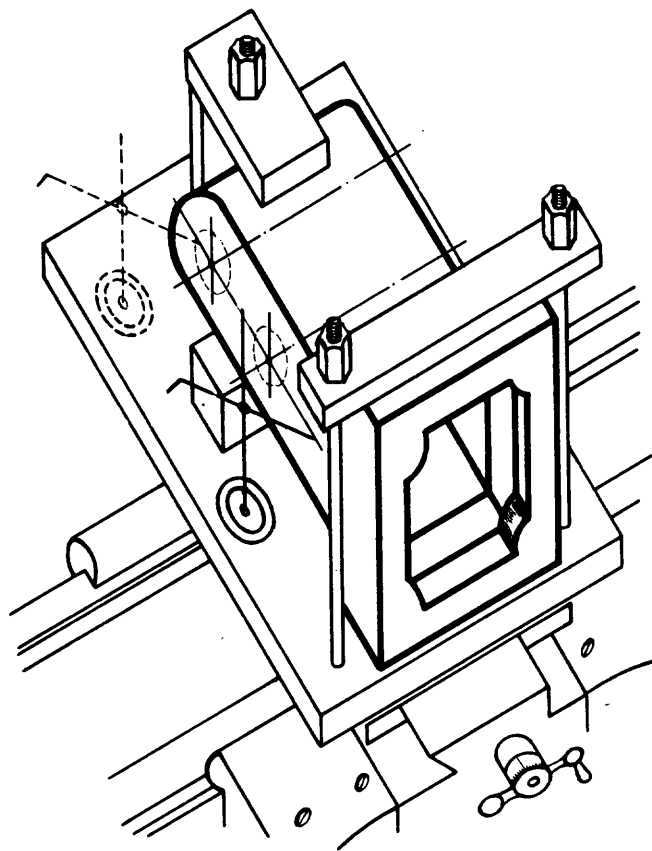


Fig. 1

3º Paso Monte la broca en el plato, o en el mandril, o directamente en el cono del husillo, según el caso.

4º Paso *Aproxime la pieza a la punta de la broca (fig. 2), desplazando el carro principal y ponga en movimiento el torno.*

OBSERVACIONES

1 Hacer el centrado transversal del agujero, desplazando el carro.

2 Consultar la tabla y determinar la rotación.

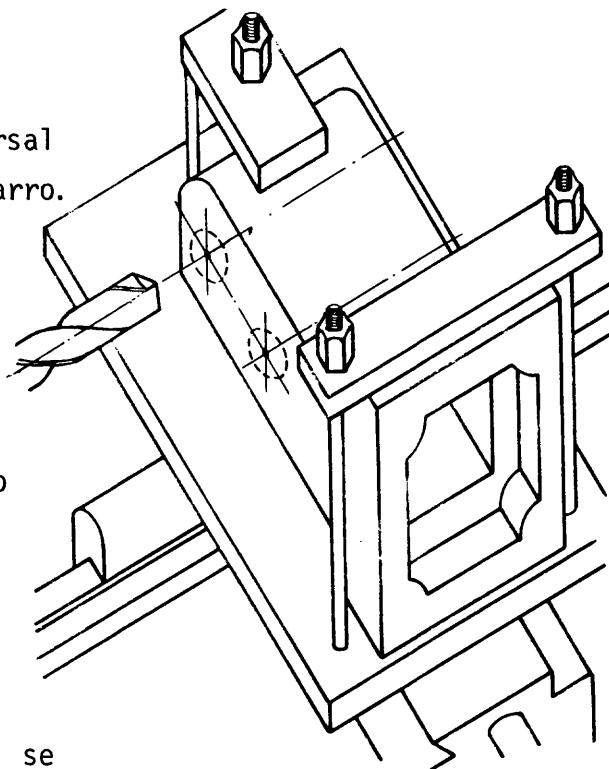


fig. 2

5º Paso *Agujerée, desplazando el carro con un avance manual lento.*

OBSERVACIONES

1 Para evitar que la broca se desvía de su trayectoria normal, se puede iniciar el agujero con broca de centrar o con una broca corta.

2 Antes que penetre toda la punta de la broca en la pieza, verificar el centrado y corregir, si es necesario.

II - AGUJEREAR PIEZA CILÍNDRICA

1º CASO

1º Paso *Trace la posición del agujero en el eje (fig. 3) y marque con punto de marcar.*

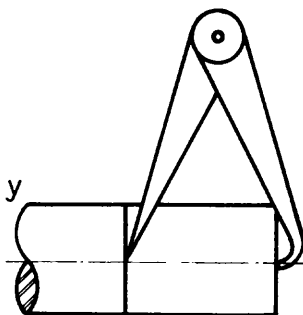


Fig. 3

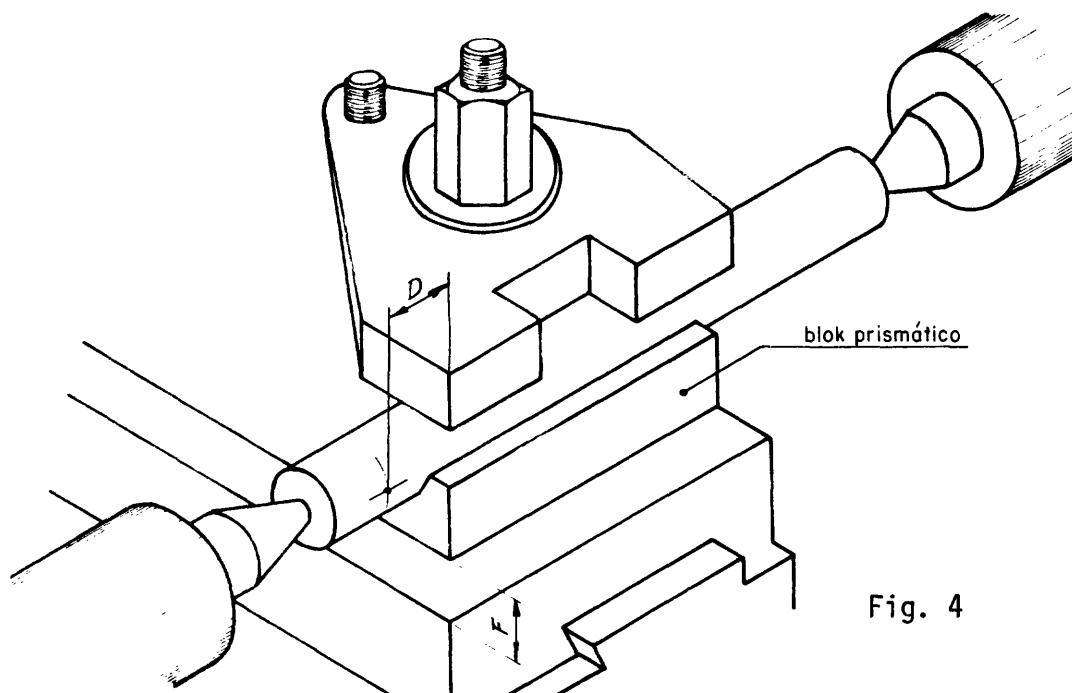
2º Paso *Gire el carro porta-herramienta, de modo que quede alineado con el carro transversal y la manivela en sentido opuesto al operador.*

3º Paso *Coloque la pieza entre puntas.*

OBSERVACIÓN

Verificar el alineamiento de las puntas.

- 4º Paso *Ubique el calce en V y el carro porta-herramienta en posición (fig. 4) observando que la distancia \underline{D} no sea muy grande.*



- 5º Paso *Tome la medida del espacio F.*

OBSERVACIÓN

Para tomar esta medida, junte el calce en V a la pieza.

- 6º Paso *Coloque calces en el espacio F y apriete la pieza con firmeza.*

OBSERVACIÓN

Usar de preferencia calces regulables, siempre que sea posible, lo que facilita el trabajo.

- 7º Paso *Afloje las puntas, gire el carrito y fíjelo en la posición deseada, para agujerear la pieza.*

OBSERVACIÓN

Verificar si la pieza se mantiene a la altura exacta, después de apretar la tuerca del carro porta-herramientas y corregir, si es necesario.

- 8º Paso *Monte la broca, en el plato, o en el mandril, o directamente en el cono del husillo, según el caso.*

OBSERVACIONES

1 Si es necesario, para mayor precisión en el centrado de agujero, iniciar el mismo con una broca de centrar o con una broca corta.

2 Limpiar bien los conos, en el caso de emplear broca montada directamente en el husillo.

9º Paso *Aproxime la pieza a la punta de la broca, localice el centro del agujero (fig. 5) y ponga en movimiento el torno.*

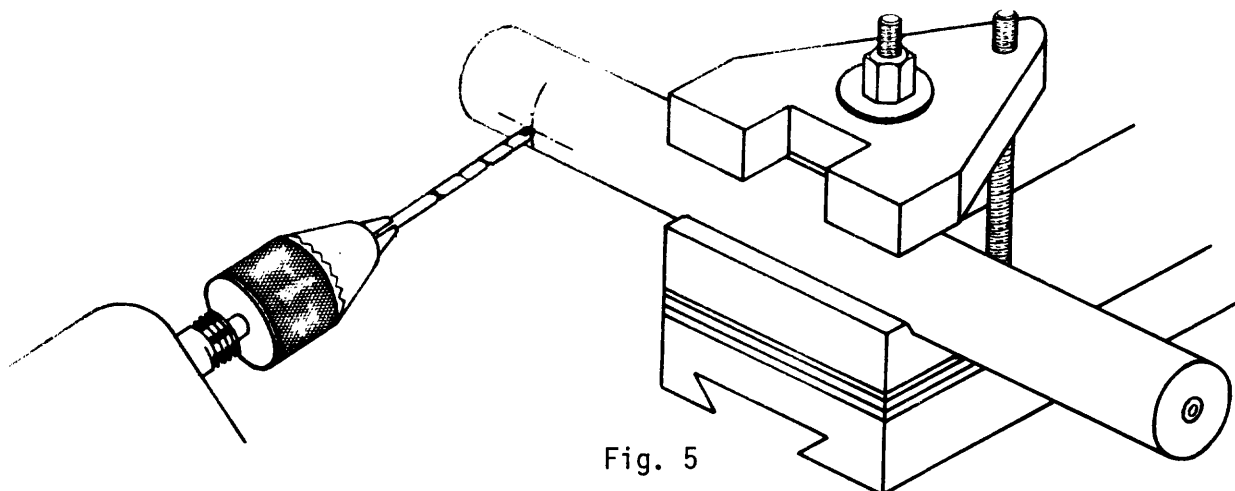


Fig. 5

10º Paso *Agujeree la pieza.*

OBSERVACIÓN

Consultar la tabla y determinar la rotación.

2º CASO

1º Paso *Introduzca en el cabezal móvil un mandril apropiado con canal en V (fig. 6).*

2º Paso *Monte la broca en el plato, o en el mandril, o directamente, en el cono del husillo, según el caso.*

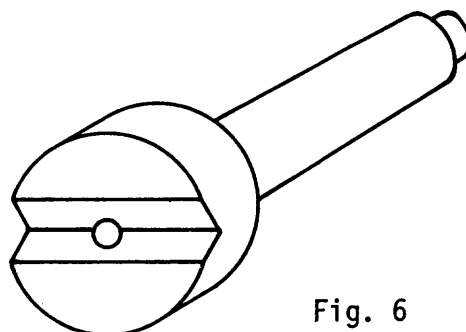


Fig. 6



OPERACION:

AGUJEREAR CON BROCA MONTADA EN EL HUSILLO

REFER.: H0.27/T

5/5

3º Paso *Apoye la pieza, ya marcada, en la ranura, aproxime el cabezal m̄vil (fig. 7) y ponga en movimiento el torno.*

OBSERVACIÓN

Consultar la tabla y determinar la rotación.

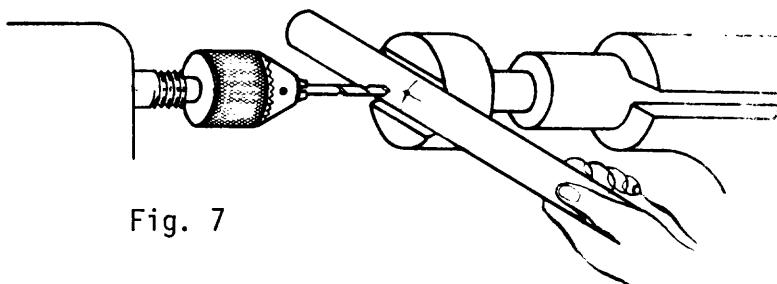


Fig. 7

4º Paso *Agujeree, girando lentamente el volante del cabezal m̄vil.*

OBSERVACIÓN

Este proceso para agujerear piezas cilíndricas, sin agujeros de centro, puede, también, ser ejecutado en piezas cilíndricas con agujeros de centro.

PRECAUCIONES

1 EN EL CASO DE PIEZAS AGUJEREADAS, COMO BUJES, ANILLOS Y TUBOS, LAS MISMAS SE PODRÁN MOVER CUANDO LA PUNTA DE LA BROCA ATRAVIESA LA PRIMERA PARED O ALCANZA LA SEGUNDA; EN ESTE MOMENTO, DISMINUYA EL AVANCE Y ASEGURE LA PIEZA CON FIRMEZA.

2 AL TERMINAR EL AGUJERO, PARAR EL TORNO, PUES LA PIEZA PUEDE GIRAR CON LA BROCA Y CAUSAR ACCIDENTES.



Es producir un filete triangular de perfil constante con una herramienta interna de perfil adecuado, conducida por el carro. La relación entre los movimientos de la herramienta y del material se obtiene con los engranajes de la lira y la caja. El avance debe ser igual al paso de la rosca por una vuelta completa del material.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Agujeree y torneé a la medida.*

OBSERVACIONES

1 Cuando la rosca no tiene salida, se debe hacer el canal con herramienta de ranurar interno (fig. 1).

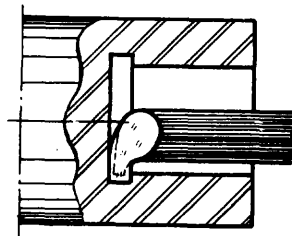


Fig. 1

2 Tome la referencia y controle la profundidad del canal con auxilio del anillo graduado del carro transversal.

2º Paso *Posicione la herramienta.*

a Colóquela a la altura del centro (fig. 2) y verifique el alineamiento (fig. 3).

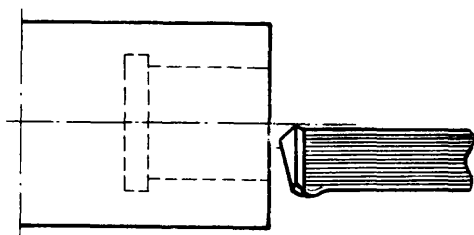


Fig. 2

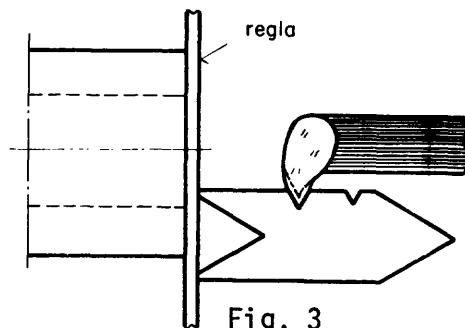


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Verificar si el cuerpo de la herramienta pasa con juego por el agujero, hasta el canal de salida.

3º Paso *Prepare el torno.*

a Coloque los engranajes necesarios en el soporte o determine el posicionamiento en la caja "Norton" para obtener el avance necesario.

b Determine la rotación para roscar.

49 Paso *Inicie la rosca.*

- a Ponga en movimiento el torno.
- b Tome la referencia inicial con el anillo graduado en el carro transversal (fig. 4), una vez que la herramienta roza el material.

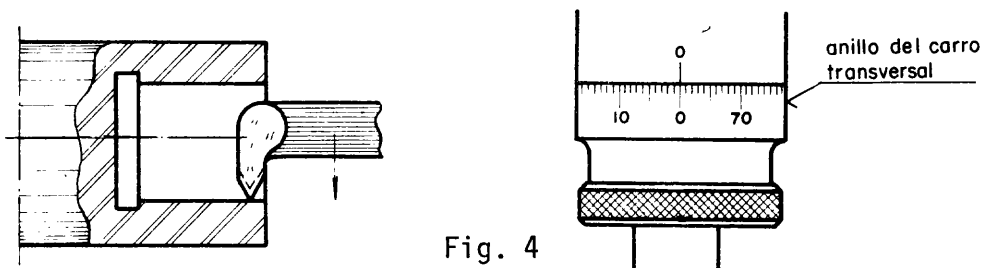


Fig. 4

- c Avance transversalmente la herramienta 0,3 mm (fig. 5).

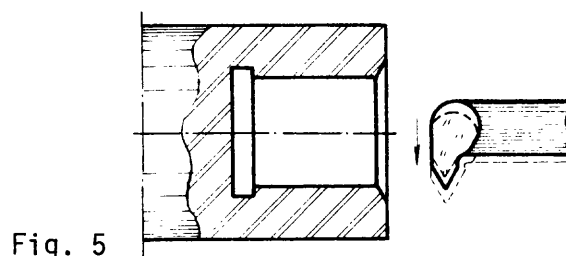


Fig. 5

- d Limite la longitud de la herramienta de acuerdo con la longitud de la rosca (fig. 6).
- e Acople el carro principal.
- f Al llegar a la longitud de la rosca, retire la herramienta e invierta el sentido de rotación del torno.
- g Continúe dando varias pasadas hasta obtener la altura del filete.

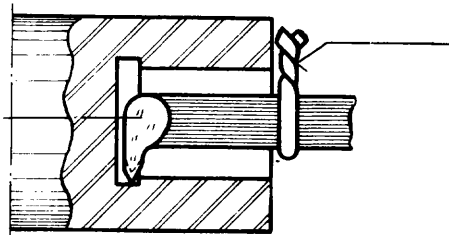


Fig. 6

OBSERVACIONES

- 1 Controlar la altura del filete con el anillo graduado del carro transversal.
- 2 Usar refrigerante adecuado.

50 Paso *Termine la rosca, repasándola con la misma profundidad, si es necesario.*

OBSERVACIÓN

Verificar la rosca con un tornillo o con el calibrador pasa no pasa para esa rosca.

Es utilizar una rectificadora portátil montada en el carro porta-herramienta del torno, cuya muela, en rotación funciona como herramienta, a fin de obtener el acabado en determinadas piezas, a través del movimiento de rotación de la pieza y del avance del carro.

Sirve para rectificar piezas templadas como son: puntas de torno, sacabocados, punzón de matrices y piezas de precisión en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

I RECTIFICAR SUPERFICIE CÓNICA

1º Paso Monte la rectificadora en el torno (fig. 1).

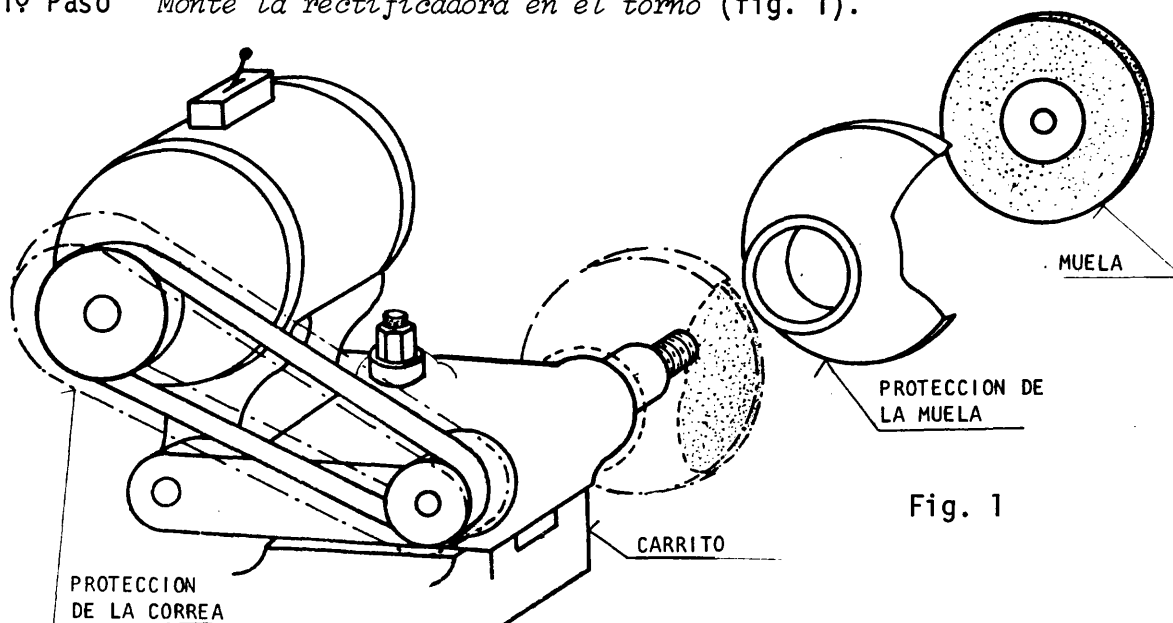


Fig. 1

PRECAUCIÓN

VERIFICAR QUE LA RECTIFICADORA Y EL TORNO
ESTÁN DETENIDOS.

a Coloque la rectificadora de modo que el eje de la muela quede paralelo al eje del torno, verificando que coincida la referencia del carrito con la graduación angular (0°).

b Verifique si el centro del eje de la rectificadora está a la altura del centro de la pieza (fig. 2) y corrija con calces, si es necesario.

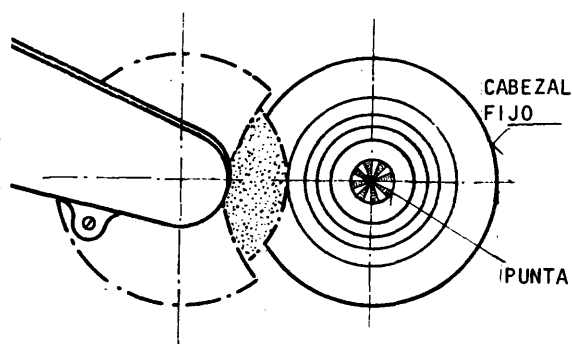


Fig. 2

29 Paso *Fije la muela y su protección.*

- ☐ a Verifique el sentido de la rotación indicada para la muela.
- ☐ b Apriete la tuerca observando el ajuste y escuadra del agujero de la muela en el eje y su buen estado.
- ☐ c Verifique el balanceamiento de la muela.
- ☐ d Fije la protección.

39 Paso *Rectifique la piedra.*

PRECAUCIONES

- 1 VERIFICAR SI LA PROTECCIÓN DE LA CORREA ESTA EN SU LUGAR Y CUBRIR EL TORNO CON PAÑOS, PLÁSTICOS O CARTÓN.
- 2 LIMPIAR Y DEJAR GIRAR LA MUELA DURANTE 1 MINUTO, APROXIMADAMENTE, MANTENIÉNDOSE FUERA DEL RADIO DE ACCIÓN DE LA MISMA.

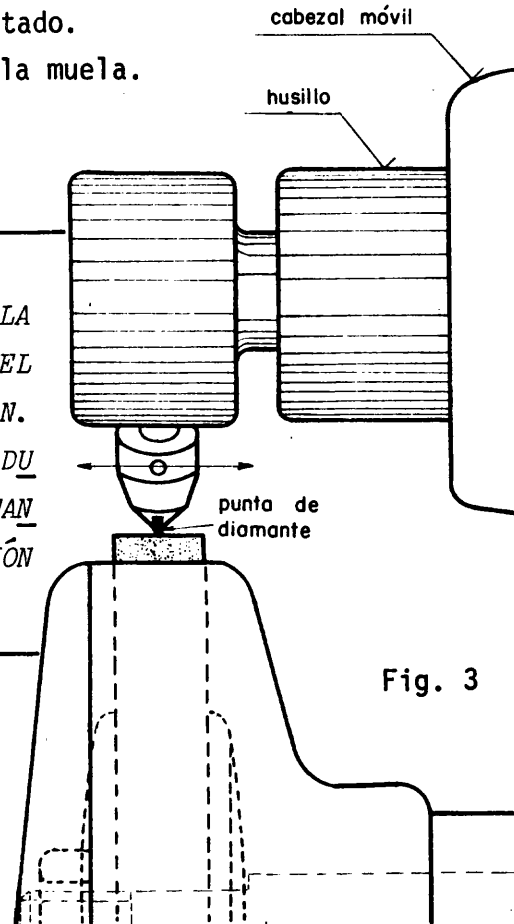


Fig. 3

49 Paso *Monte el diamante y repase o rectifique la piedra (fig. 3).*

PRECAUCIÓN

USAR ANTEOJOS O MÁSCARA DE PROTECCIÓN.

59 Paso *Gire y fije el carro porta-herramientas en el ángulo deseado.*

69 Paso *Fije la pieza en el torno.*

- ☐ a Tratándose de la rectificación de las puntas del torno, limpie los conos y colóquelos en el husillo.

OBSERVACIONES

1 Al colocar las puntas en el cono del husillo, verificar la referencia de posición (fig. 4). Siempre que se torneé entrepuntas, al montar las mismas, observar si el trazo de referencia quedó en la posición en que fueron rectificadas para no alterar el centrado.

2 En el caso de piezas, éstas pueden estar montadas en el plato (fig. 5), entre plato y punta o entrepuntas (fig. 6).

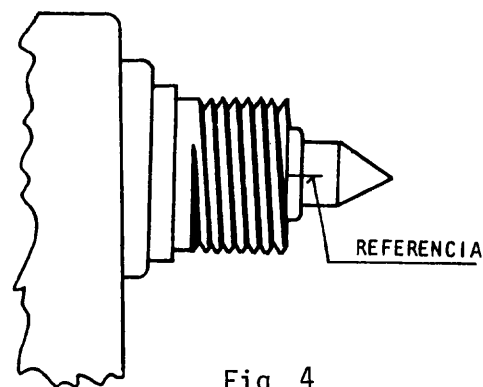


Fig. 4

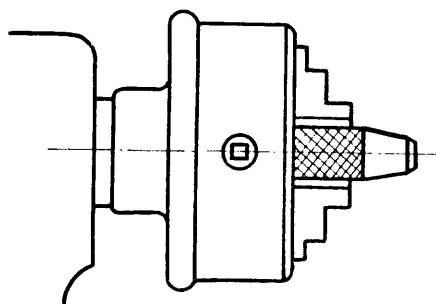


Fig. 5

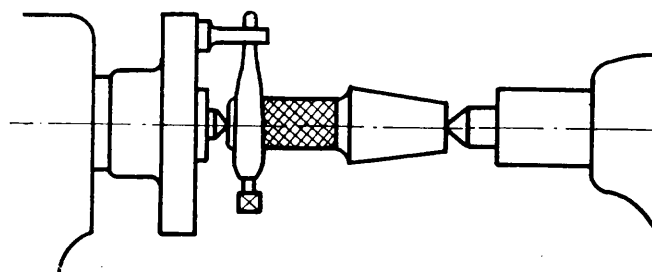


Fig. 6

3 Limpie la oxidación y grasa de la pieza, si hubiera. Verificar si la pieza no está fisurada.

7º Paso *Ponga en movimiento el torno y la rectificadora.*

OBSERVACIÓN

En la rectificación externa, la pieza y la muela deben girar en el mismo sentido (fig. 7).

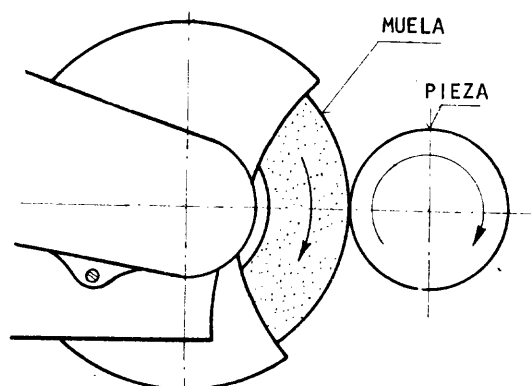


Fig. 7

8º Paso *Aproxime la muela a la pieza hasta que toque a la misma y tome referencia en el anillo graduado del carro transversal (fig. 8).*

9º Paso *Rectifique la pieza, dando pasadas como para torneear cónico, usando el carro porta-herramientas.*

OBSERVACIÓN

Dar pasadas finas de 0,02 mm aproximadamente, y evitar que la pieza se caliente para no alterar las medidas y su tratamiento térmico.

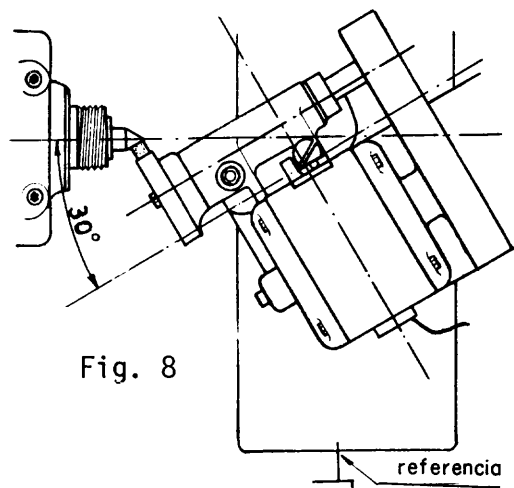


Fig. 8

II RECTIFICAR SUPERFICIE CILÍNDRICA

1º Paso *Haga los mismos movimientos indicados en los pasos del 1º al 4º de la primera parte.*

2º Paso *Monte la pieza.*

OBSERVACIONES

1 Las puntas deben estar bien alineadas.

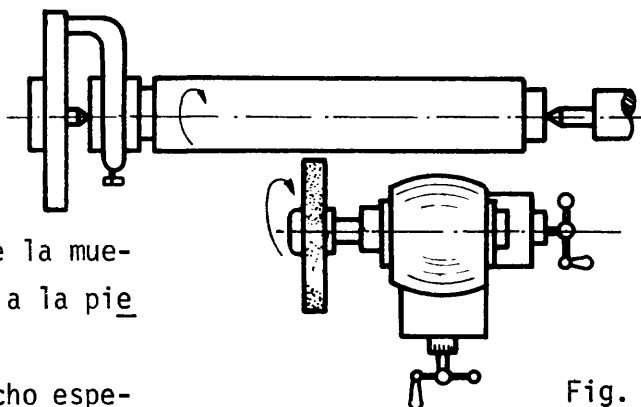


Fig. 9

2 Normalmente el eje de la muela debe estar paralelo a la pieza (fig. 9).

En caso de muelas de mucho espesor, en los que el esfuerzo sea exagerado, se le puede inclinar ligeramente formando ángulo.

3 La pieza debe girar libremente, pero sin juego.



OPERACION:

RECTIFICAR SUPERFICIES CÓNICAS
Y CILÍNDRICAS EXTERNAS

REFER.: H0.29/T 5/5

3º Paso *Ponga en movimiento el torno y la muela.*

OBSERVACIÓN

Determine la rotación y el avance.

4º Paso *Aproxime la muela con cuidado, hasta lograr el primer contacto.*

5º Paso *Dé las pasadas necesarias, con el carro longitudinal en funcionamiento automático, moviéndolo en los dos sentidos.*

OBSERVACIÓN

Usar refrigerante en abundancia.

6º Paso *Verifique la medida con micrómetro y corrija si es necesario.*

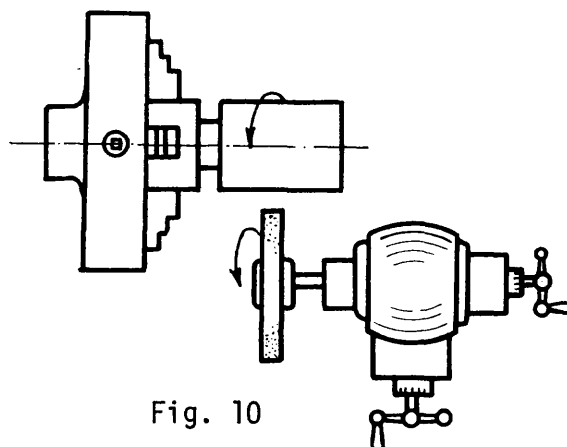


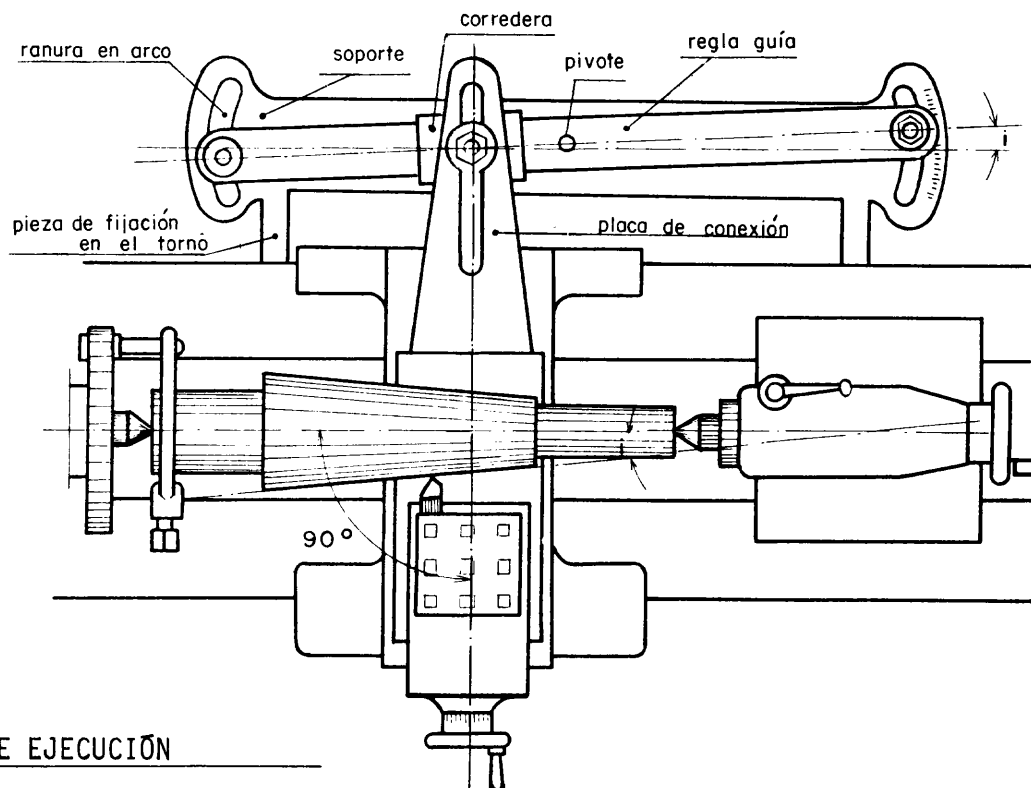
Fig. 10

OBSERVACIÓN

Cuando se trata de piezas que pueden ser montadas en el plato (fig. 10), el rectificado se hace siguiendo las mismas instrucciones.

Es un proceso para obtener piezas cónicas externas e internas con precisión. El desplazamiento de la herramienta se hace automáticamente, según la inclinación dada por la regla guía del copiador (fig. 1).

Se utiliza en piezas de fabricación en serie, tales como mandriles de máquinas-herramientas, brocas y escariadores.



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Tórnea al diámetro mayor y a la longitud prevista para el cono.*

2º Paso *Fije el copiador en la bancada*

a Gire el carro porta-herramientas a la posición perpendicular al eje de la pieza y fíjelo. (fig. 2).

b Posicione la herramienta en la parte inicial del cono a ser maquinado.

OBSERVACIÓN

La punta de la herramienta debe estar rigurosamente a la altura del centro.

c Gire la regla guía de acuerdo con la conicidad de la pieza (figura 1) para conos externos o, inversamente, para obtener conos internos.

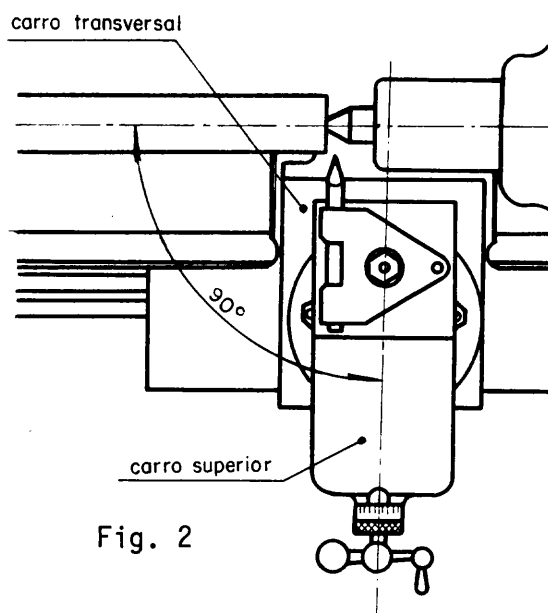


Fig. 2

d Desacople la tuerca del tornillo de comando del carro transversal.

e Fije la tuerca de la corredera.

OBSERVACIÓN

Lubrique las guías de la regla del copiador.

39 Paso *Inicie el torneado.*

a Tome la referencia en el extremo de la pieza (figs. 3 y 4).

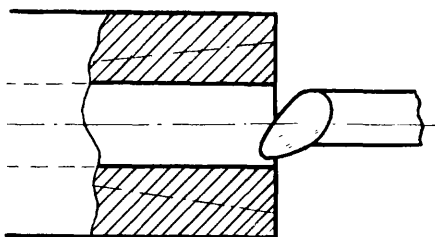


Fig. 3

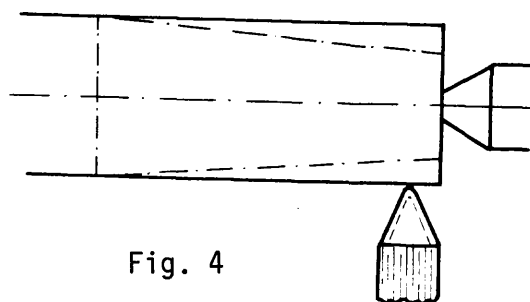


Fig. 4

b Avance la herramienta por medio del carro porta-herramienta.

OBSERVACIÓN

Determinar la rotación y el avance, con ayuda de tabla.

c Acople el avance automático del carro longitudinal y haga la primera pasada.

d Desacople el carro cuando la herramienta ya no toque la pieza.

e Verifique la conicidad con el comparador o con la pieza hembra.

OBSERVACIONES

1 Hacer las correcciones necesarias en la regla guía del copiador.

2 Limpiar y aceitar los centros si la pieza fue desmontada.

f Repita las pasadas hasta aproximar a la medida.

40 Paso *Termine el cono.*

a Cambie la herramienta y haga el acabado.

b Dé una pasada fina.

c Verifique con el comparador o con la pieza hembra hasta obtener la medida.



Consiste en dar forma cuadrada al filete con una herramienta de perfil, conducida automáticamente por el carro. El avance debe ser igual al paso de la rosca, por cada vuelta completa del material, mientras que, el avance de profundidad de corte de la herramienta, actúa del centro del material hacia su periferia.

Se utiliza como apertura de canales previos a la construcción de rosca trapezoidal y diente de sierra. A pesar de estar en desuso aún se emplea en tornillos de piezas sujetas a golpes y grandes esfuerzos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Prepare el material.*

- a Agujerée. fig. 1
- b Tornée la perforación a la medida. fig. 2
- c Haga el canal de salida y el rebaje de referencia. fig. 3

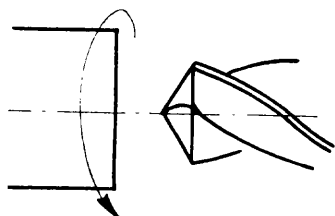


Fig. 1

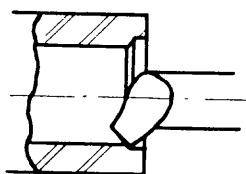


Fig. 2

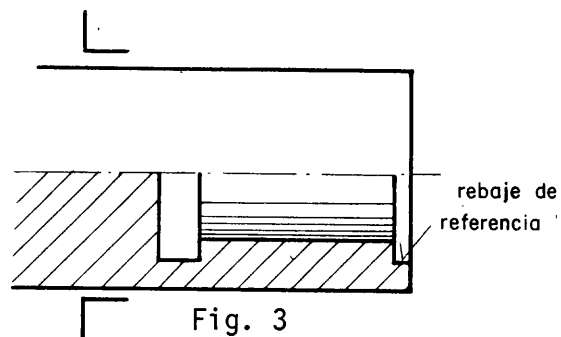


Fig. 3

2º Paso *Monte la herramienta de roscar interno (figs. 4 y 5).*

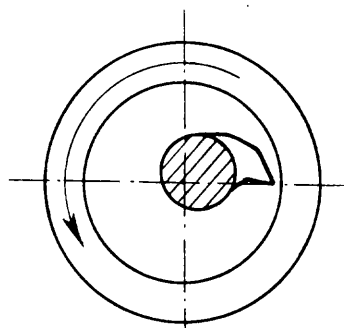


Fig. 4

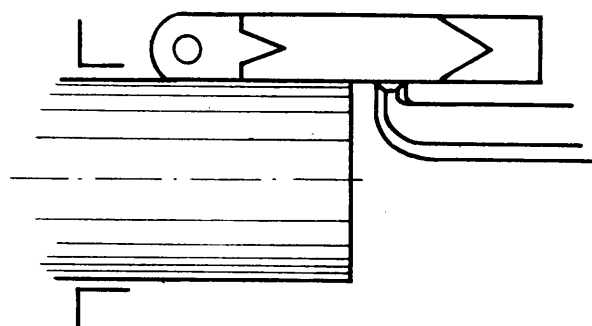


Fig. 5

OBSERVACIONES

- 1 Se puede trabajar con la herramienta en posición normal, en cuyo caso la profundidad se da avanzándola hacia el operador.
- 2 Marque en la herramienta una referencia para indicar la profundidad a que debe llegar (fig. 6).

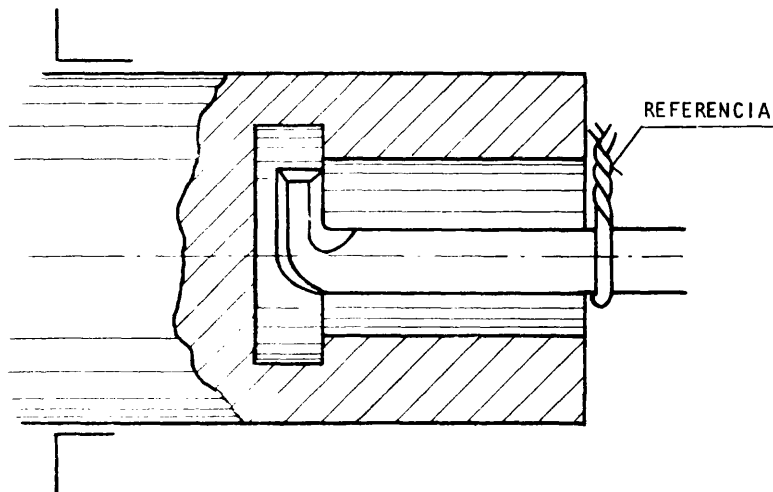


Fig. 6

3º Paso *Prepare el torno.*

- a Mueva las palancas para el avance o monte los engranajes.
- b Determine rpm.

4º Paso *Ponga en movimiento el torno, aproxime la herramienta hasta que la misma toque el material y tome la referencia en el anillo graduado del carro transversal.*

5º Paso *Inicie la rosca.*

- a Desacople el carro o pare el torno cuando la herramienta llegue al canal de salida.
- b Vuelva a la posición inicial de corte y dé una nueva pasada.
- c Repita las indicaciones a y b hasta llegar al final de la rosca.

OBSERVACIÓN

Usar refrigerante.

6º Paso *Haga una verificación con el calibrador o con una pieza-macho.*



Es producir una rosca, en la superficie cilíndrica exterior o interna de un material, por la acción de herramientas que dan forma trapezoidal al perfil del filete.

Se utiliza en la construcción de tornillos y tuercas sometidos a grandes esfuerzos y en aquellos que transmiten movimientos, como son los de tornos, fresadoras y limadoras.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Monte y prepare el material.*

2º Paso *Prepare el torno para roscar.*

3º Paso *Monte la herramienta y abra un surco rectangular (figs. 1 y 2).*

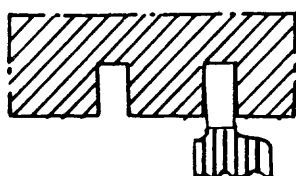


Fig. 1

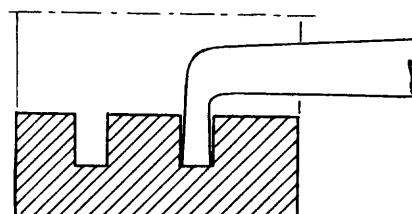


Fig. 2

a *Tome referencia en el anillo graduado del carro transversal.*

b *Inicie el corte como si se tratara de una rosca cuadrada.*

c *Haga las pasadas hasta conseguir la profundidad deseada.*

OBSERVACIONES

1 Para las roscas externas es recomendable usar porta-herramientas flexible.

2 Usar refrigerante de corte adecuado.

3 El ancho de la herramienta de hacer el surco debe ser algo más pequeño que el de la punta de la herramienta de perfil trapezoidal.

49 Paso Monte la herramienta y tornée los flancos de la rosca.

a Ubique y fije la herramienta con la ayuda de una plantilla (figuras 3 y 4).

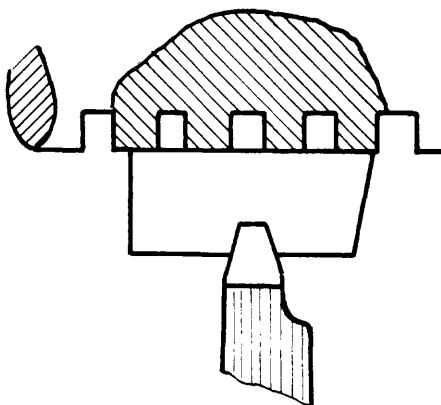


Fig. 3

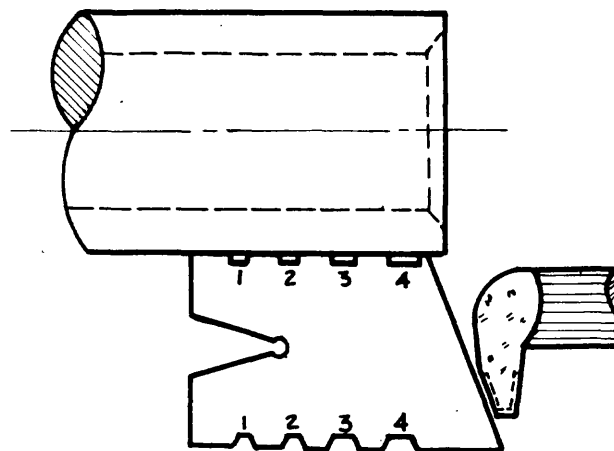


Fig. 4

b Acople el carro y posicione la herramienta al centro de la ranura (figs. 5 y 6)

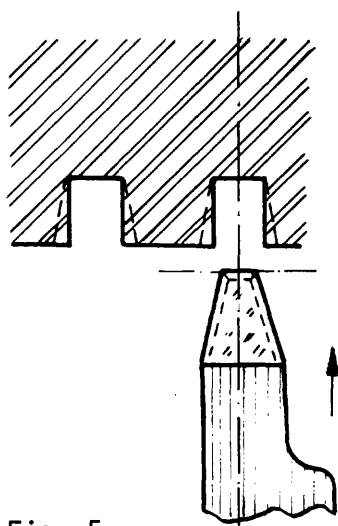


Fig. 5

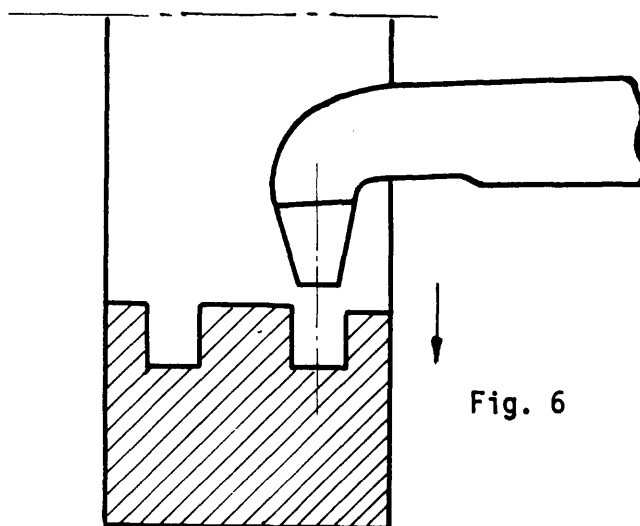


Fig. 6

c Tome referencia en el anillo graduado.

d Dé las pasadas necesarias hasta completar el roscado.

OBSERVACIONES

- 1 En roscas de paso menor de 5 mm, utilice una herramienta de perfil igual al de la rosca.
- 2 En roscas de pasos grandes, es preferible el uso de dos herramientas, para perfilar los flancos de la rosca, uno por vez (figuras 7 y 8).

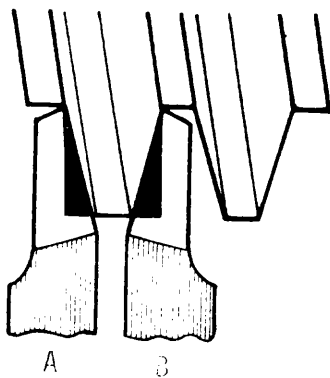


Fig. 7

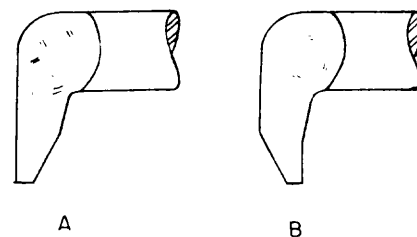


Fig. 8

- 3 En roscas a la derecha use primero la herramienta B (figs.7 y 8).

5º Paso *Verifique la rosca* con calibrador o con la tuerca correspondiente.

6º Paso *Termine*, haciendo un chaflán a 45° en el extremo del tornillo o en la entrada de la tuerca (figs. 9 y 10) y elimine las rebabas.

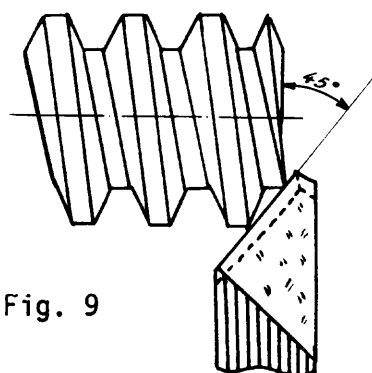


Fig. 9

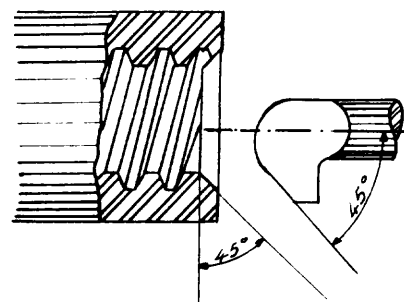


Fig. 10



Es abrir rosca en la superficie externa o interna del material, auxiliados por un sistema de dividir el avance de la herramienta, que permite hacer dos o más filetes.

Son usadas, generalmente, en tornillos y tuercas de mecanismos que requieren un desplazamiento rápido de piezas móviles, como en válvulas hidráulicas, prensas de balancín, bujes roscados y otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

I ROSCA MÚLTIPLE EXTERNA

1º Paso *Prepare el torno para roscar.*

- ___a Disponga las palancas para el avance deseado o calcule y monte los engranajes para roscar.
- ___b Determine la rotación.

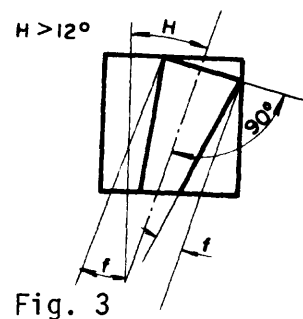
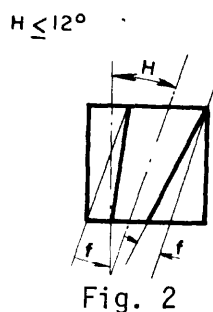
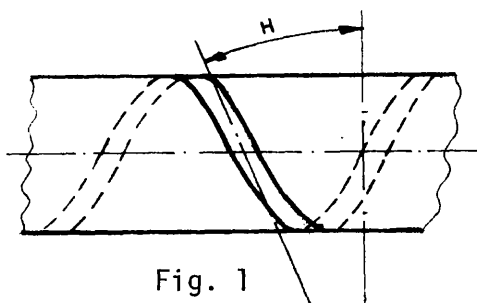
OBSERVACIÓN

En el caso de torno de cambio de engranajes y para división en el soporte, uno de los engranajes conductores debe ser divisible por el número de entradas.

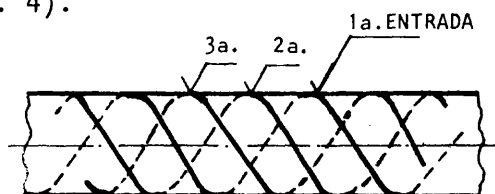
2º Paso *Prepare y monte la herramienta.*

OBSERVACIÓN

Para roscas con ángulo de hélice H (fig. 1) inferior a 12° , la arista de corte debe ser horizontal (fig. 2); para ángulos mayores, la arista de corte debe ser perpendicular al flanco del filete (fig. 3).



3º Paso *Inicie la primera entrada, con varias pasadas hasta estar próximo a las medidas finales (fig. 4).*



4º Paso Haga las divisiones en el engranaje, abra las 2ª y 3ª entradas y así sucesivamente hasta estar próximo a la medida final.

PRECAUCIÓN

ANTES DE CAMBIAR LA POSICIÓN DE LOS ENGRANAJES,
DETENGA EL TORNO.

1º PROCESO DE DIVISIÓN EN LA LIRA

Algunos tornos (en general los de caja Norton) tienen en la lira un dispositivo como el ilustrado en la fig. 6, que permite hacer las 2ª, 3ª, 4ª y demás entradas de la forma siguiente:

- a Separe el anillo dentado en el sentido A (fig. 6).
- b Gire la rueda conductora hasta que la referencia del anillo coincida con el número deseado.

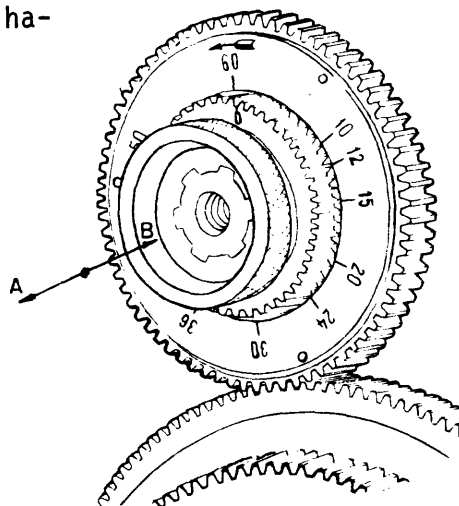


Fig. 6

OBSERVACIÓN

$$\begin{aligned} \text{Giro de la rueda conductora} &= \\ &= \frac{\text{Nº de dientes internos}}{\text{Nº de entradas de la rosca}} \end{aligned}$$

Ejemplo: 3 entradas, Anillo dentado interno = 60

$$\text{Giro de la rueda conductora} = \frac{60}{3} = 20 \text{ dientes}$$

Por lo tanto, para 3 entradas, gire la rueda conductora de veinte en veinte dientes para cada entrada.

- c Encaje el anillo dentado moviéndolo hacia B (fig. 6), construya la ranura como ya se indicó y luego vuelva a dividir.

2º PROCESO DE DIVISIÓN EN LA LIRA

En tornos con cambio de engranajes, para ejecutar las 2ª, 3ª, 4ª y demás entradas, se monta en el husillo del torno una rueda dentada conductora que sea divisible por el número de entradas de la rosca.

a Divida la rueda conductora por el número de entradas de la rosca y marque los puntos (fig. 7).

b Marque referencias en las otras dos ruedas (intermediaria y conducida, fig. 7).

c Retire o separe la intermediaria (fig. 7).

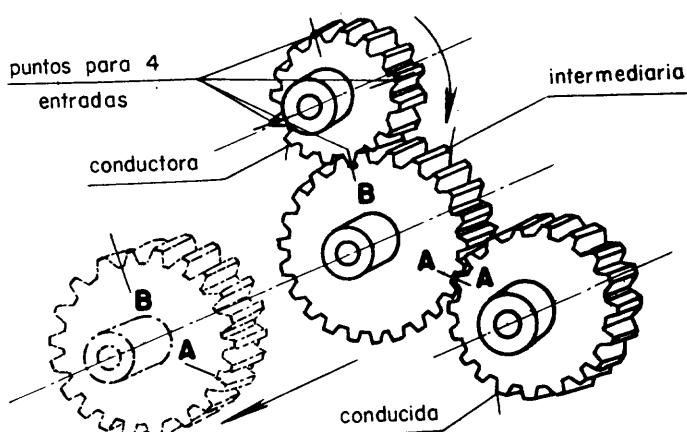


Fig. 7

d Gire la rueda conductora (accionando el plato) hasta que la marca siguiente tome la posición de la anterior.

e Vuelva a colocar la intermediaria en la posición anterior, observando que las referencias A y B vengán a ocupar el mismo lugar.

f Haga una nueva entrada y así sucesivamente.

OBSERVACIÓN

Las divisiones, para rosca múltiple, se pueden hacer también a través del desplazamiento del carro superior: para cada nueva entrada, avance la herramienta de un valor igual al paso.

5º Paso *Substituya la herramienta de desbaste por la de acabado.*

6º Paso *Posicione la herramienta centrándola en relación al flanco del filete.*

7º Paso *Repase todas las entradas hasta la medida final, siguiendo los mismos pasos indicados para el desbaste.*

OBSERVACIÓN

1 Cuando se trabaja en tornos en donde el cambio de entrada es más difícil y lenta que la sustitución de la herramienta de desbaste por la de acabado, es preferible terminar completamente una entrada, para después, pasar a la ejecución de la otra.

2 Este tipo de roscas puede tener cualquier perfil en su filete.

II ROSCA MÚLTIPLE INTERNA

1º Paso *Prepare el torno para roscar.*

OBSERVACIONES

1 En caso de rosca no pasante, haga el canal de salida de la herramienta.

2 La inclinación de la punta de la herramienta debe ser igual a la inclinación de la hélice de la rosca, conservando los respectivos juegos laterales (fig. 8). Conviene usar dos herramientas: una para desbastar, más estrecha, con la arista de corte perpendicular al flanco del filete (fig. 9); otra para acabado con medidas exactas y la arista de corte horizontal (fig. 10).

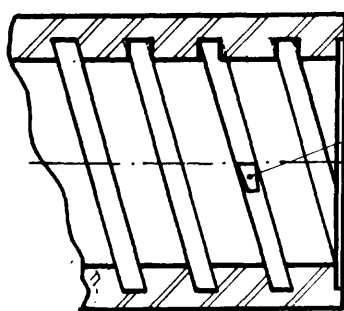


Fig. 8

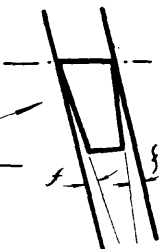


Fig. 9

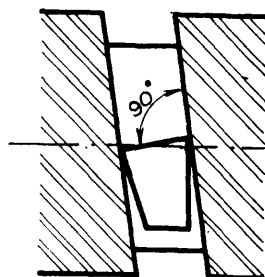
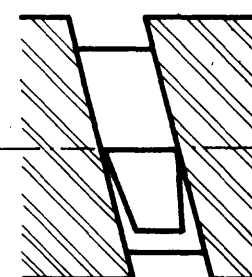


Fig. 10



3 La arista de corte de la herramienta, en el caso de rosca trapecial o cuadrada, debe quedar paralela a la pared del agujero (fig. 11), en el caso de rosca triangular, ella es ubicada conforme a lo indicado en la figura 12.

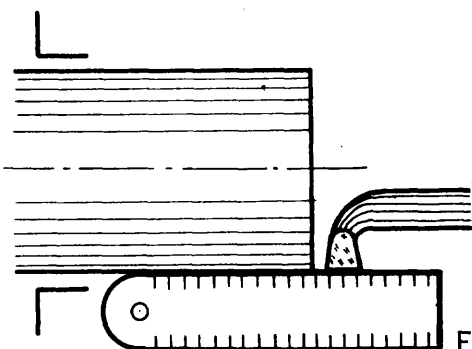


Fig. 11

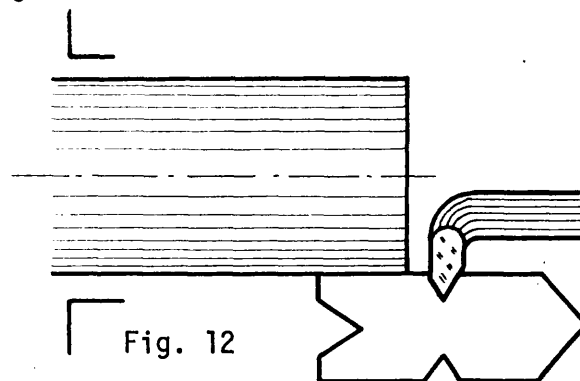


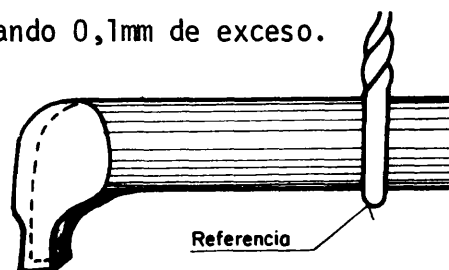
Fig. 12

2º Paso Marque la referencia de profundidad en la herramienta (fig. 13) e inicie el corte de una entrada, dejando 0,1mm de exceso.

3º Paso Haga la división, abra la 2ª entrada y así sucesivamente.

4º Paso Substituya la herramienta de desbaste por la de acabado, centrándola bien, y repase todos los filetes a la medida.

5º Paso Verifique la rosca con una pieza-macho o con un calibrador de rosca y repase, si es necesario.

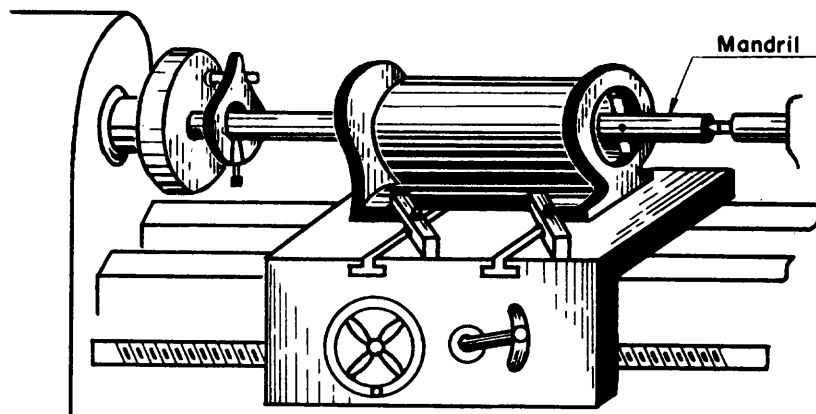


Referencia

Fig. 13

Es ejecutar operaciones de torneado montando la herramienta en el husillo y fijando el material sobre el carro, en forma similar a una máquina mandrinadora (fig. 1).

Fig. 1



Se procede de esta manera cuando no se dispone de una mandrinadora y las piezas a elaborar son de forma irregular no permitiendo el montaje en los platos. Con este sistema se puede agujerear, cilindrar interior, refrentar y fresar, entre otras operaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Desmante el carro transversal.*

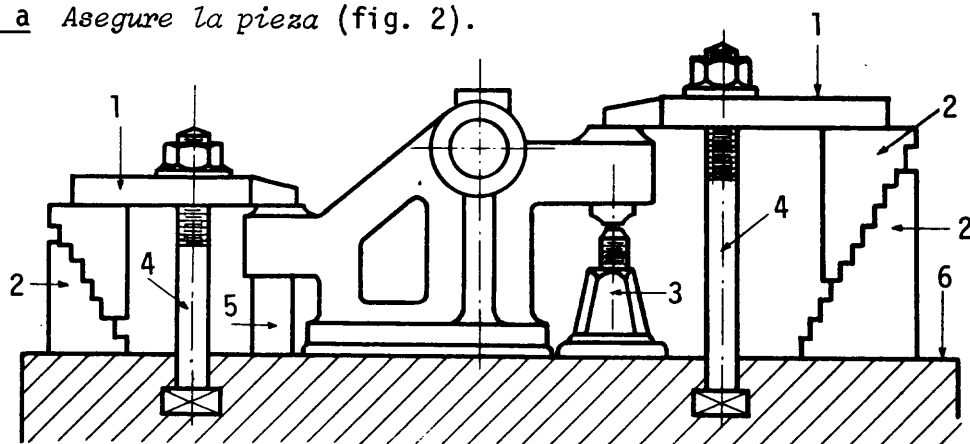
OBSERVACIÓN

De acuerdo a la operación y al tamaño del material, desmante sólo el carro porta-herramienta, para aprovechar el desplazamiento del carro transversal.

2º Paso *Monte la pieza.*

a *Asegure la pieza (fig. 2).*

Fig. 2



1 Brida de fijación
2 Calces escalonados
3 Calce regulable

4 Pernos de fijación
5 Calce fijo
6 Carro del torno

OBSERVACIÓN

Coloque las bridas y los calces de modo que no produzcan deformación en la pieza.

b Centre la pieza usando un alambre montado en un mandril (fig.3) o un comparador. *for.*

c Apriete los elementos de fijación corrigiendo el centrado.

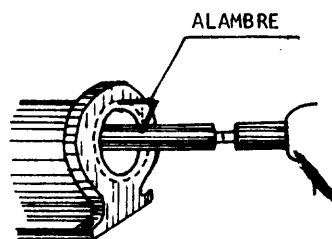


Fig. 3

39 Paso Monte la herramienta adecuada según la operación:

A herramienta montada en un mandril entrepuntas (fig. 1);

B herramienta montada en el husillo (fig. 4);

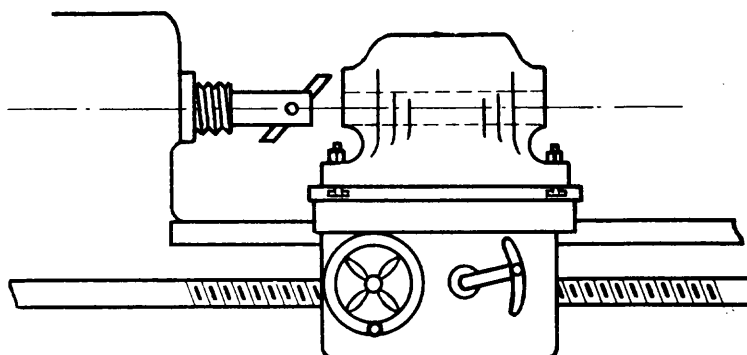


Fig. 4

C herramienta montada en el plato (fig. 5);

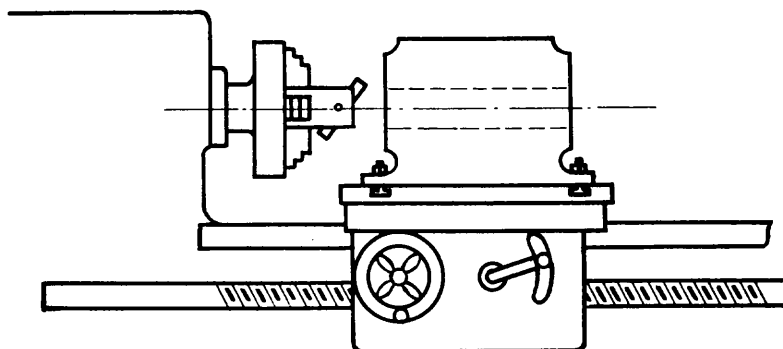


Fig. 5

D utilizando un porta-herramientas descentrable o universal (figura 6).

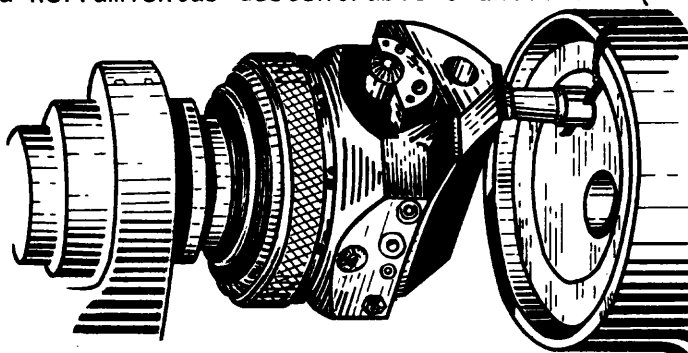


Fig. 6



Es poner en condiciones de trabajo las aristas de corte de una herramienta de corte calzada con pastilla de carburo metálico, dándole los ángulos indicados.

Se aplica en la preparación de herramientas usadas en casi todas las máquinas-herramientas para mecanización de materiales, con alta velocidad de corte.

PROCESO DE EJECUCIÓN

I - AFILADO DE DESBASTE.

1º Paso *Limpie la herramienta.*

- a Limpie las superficies a esmerilar, con agua caliente y esco**bi**lla de acero.
- b Verifique y limpie las superficies de apoyo de la herramienta.

2º Paso *Esmerile la superficie A (ángulo de salida - fig. 1).*

PRECAUCIÓN

USE PROTECCIÓN PARA LOS OJOS.

OBSERVACIÓN

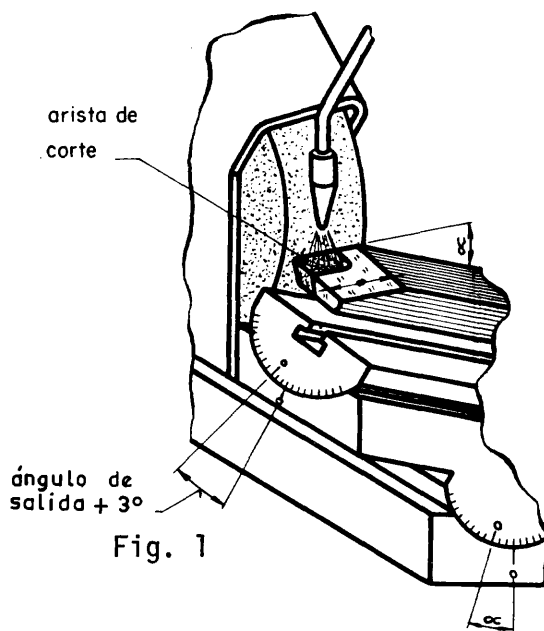
Consultar la tabla de ángulos para herramientas de carburo metálico.

- a Incline la mesa en los ángulos de salida aumentados en 30° (fig. 1).

OBSERVACIÓN

Verifique que la arista de corte quede en posición horizontal.

- b Ponga en movimiento la esmeriladora.
- c Apoye la herramienta sobre la mesa y ajuste el chorro de refrigerante (fig. 1).
- d Esmerile la superficie, presionando suavemente la herramienta sobre la piedra de esmeril.



OBSERVACIÓN

El esmerilado de desbaste es hecho hasta aproximadamente 1mm antes de alcanzar las aristas de corte (fig. 2).

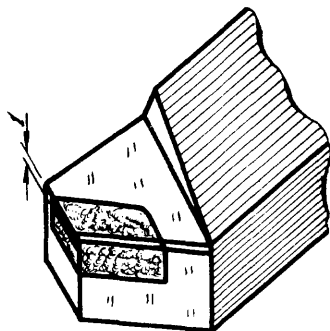


Fig. 2

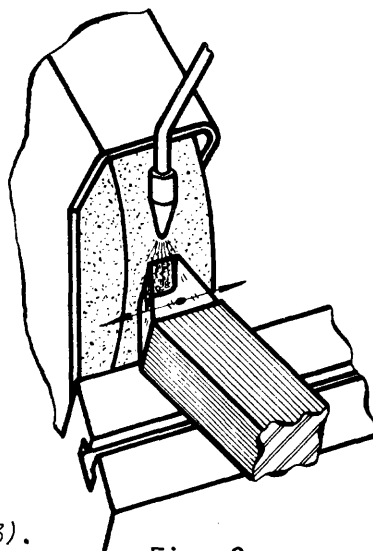


Fig. 3

3º Paso *Esmerile la superficie frontal B (fig. 3).*

- a Inclíne la mesa en el ángulo de incidencia frontal, aumentando en 30°.
- b Repita las órdenes b, c y d del 2º paso dando a la herramienta un movimiento de vaivén.

4º Paso *Esmerile la superficie lateral C (fig. 4).*

- a Inclíne la mesa dando el ángulo de incidencia lateral aumentado en 30°.
- b Repita las órdenes b, c y d del 2º paso, dando a la herramienta un movimiento de vaivén.

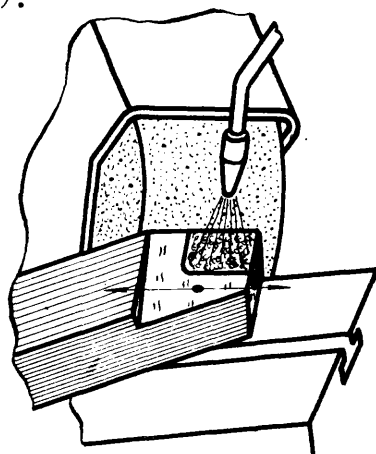


Fig. 4

II - AFILADO DE ACABADO.

OBSERVACIÓN

Este afilado se hace siguiendo las mismas instrucciones del afilado de desbaste; se debe utilizar una muela de copa, bien rectificada, y trabajar en la cara de la misma (fig. 5).

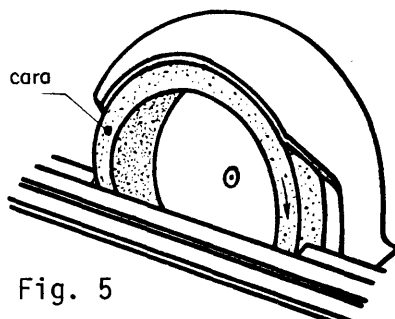


Fig. 5

59 Paso *Termine el afilado de las superficies.*

a Inclíne la mesa dando los ángulos correctos a cada superficie.

OBSERVACIÓN

Usar un goniómetro o soporte graduado para ubicar con exactitud la herramienta (fig. 6).

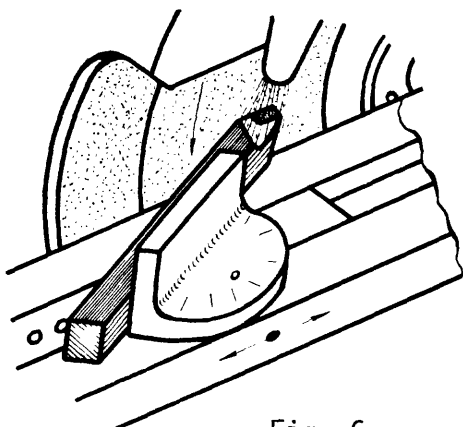


Fig. 6

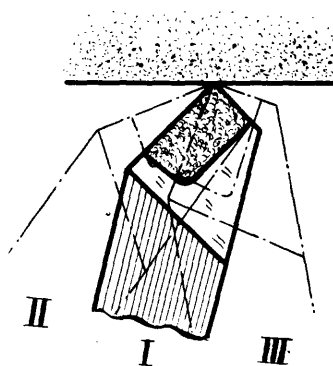


Fig. 7

b Esmerile hasta que las superficies queden completamente lisas y la arista cortante bien aguda.

c Redondée la punta dando un movimiento uniforme a la herramienta como lo señala la fig. 7.

d Asiente el filo con una piedra de afilar a mano.

OBSERVACIONES

1 Para reafilear estas herramientas, esmerile solamente las superficies de incidencia frontal y lateral.

2 Cuando es necesario esmerilar mucho material, desbaste primero el cuerpo de la herramienta en una piedra de esmeril común y después haga el afilado del carburo metálico (fig. 8).

3 Enfríe frecuentemente la herramienta a fin de no provocar fisuras en la plaquita de carburo metálico.

4 Es muy común que estas herramientas se les haga un "quebra-viruta" en la superficie de salida (fig. 9); para esto es necesario utilizar una piedra especial (piedra de esmeril diamantada - fig. 10).

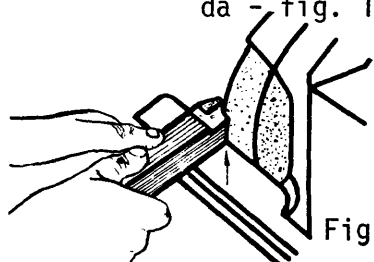


Fig. 8

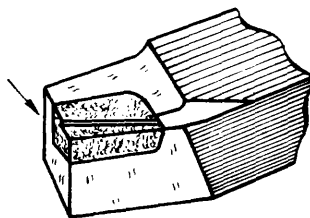


Fig. 9

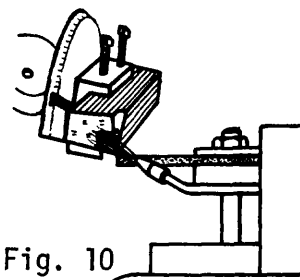


Fig. 10

Es mecanizar piezas de formas irregulares, fijadas directamente en el plato liso, o por intermedio de escuadras o montajes especiales.

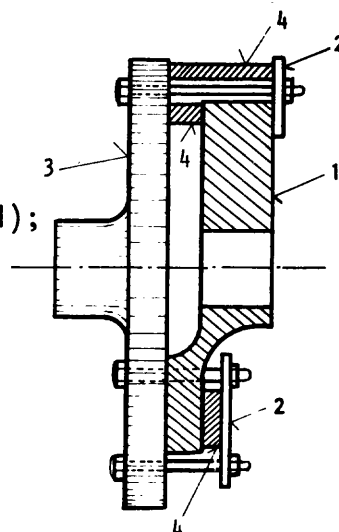
Con auxilio de perfiles en escuadra y dispositivos apropiados, se pueden torneear piezas en serie, eliminando el centrado individual y facilitando la productividad en las máquinas de fabricación en serie de gran número de piezas, como cojinetes para ejes, órganos de máquinas, carcasa de bombas hidráulicas y otras.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Fije la pieza.*

A usando soporte y calce de fijación (fig. 1);

- 1 pieza
- 2 soporte de fijación
- 3 plato liso
- 4 calces



B utilizando perfil en escuadra (fig. 2).

OBSERVACIONES

1 Fije con apriete suficiente los soportes y los calces, evitando deformaciones en la pieza.

2 Cuando la pieza no quede uniformemente distribuida, se debe usar un contrapeso para equilibrar el conjunto (fig. 3).

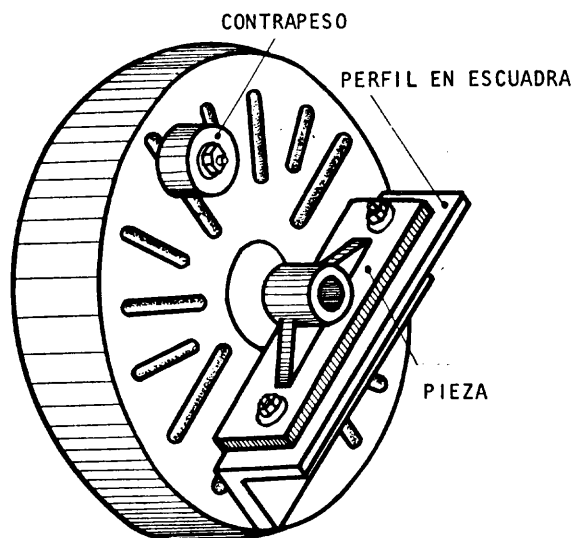


Fig. 2

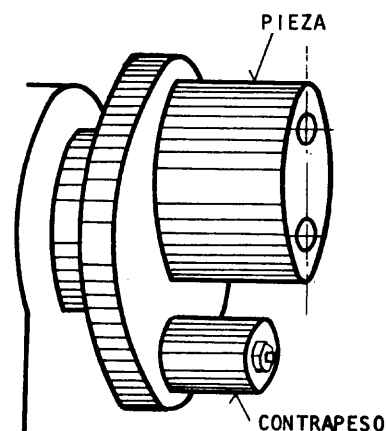


Fig. 3

2º Paso *Centre la pieza:*

A) usando el gramil (fig. 4);

B) usando indicador comparador, cuando la pieza tiene partes ya maquinadas y se exige centrado preciso. fig. 5.

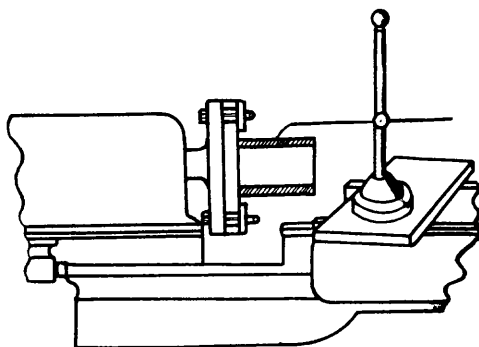


Fig. 4

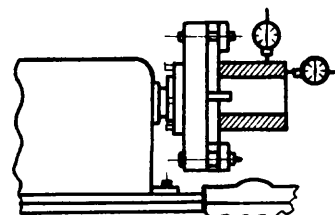


Fig. 5

OBSERVACIONES

1 Colocar el husillo en posición neutra de modo que gire el plato con la mano durante el centrado.

2 Para centrar, dar golpes leves con martillo de cobre, plomo o plástico.

3º Paso *Ajuste los tornillos de fijación, verifique el centrado y corrija si es necesario.*

PRECAUCIONES

1 NO PONGA EN MOVIMIENTO EL TORNO SI NO SE TIENE LA SEGURIDAD DE QUE LA PIEZA ESTÁ BIEN MONTADA. EL APRIETE FINAL TIENE QUE GARANTIZAR LA FIRMEZA DE LA PIEZA, SIN RIESGO DE DEFORMACIÓN.

2 VERIFICAR EL EQUILIBRIO DEL CONJUNTO Y, SI ES NECESARIO, COLOQUE EL CONTRAPESO.

4º Paso *Tornée la pieza.*

a Determine la rotación y el AVANCE.

b Ponga en movimiento el torno y torne la pieza (fig. 6), verificando las medidas.

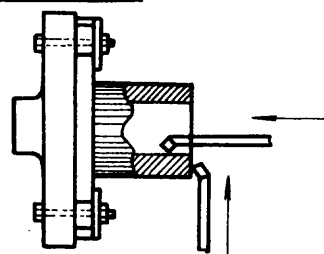


Fig. 6

Es dar forma de esfera en un material en movimiento, por la acción de una herramienta que se desplaza describiendo un arco de circunferencia. Es muy empleado en la construcción de perillas, palancas, piezas ornamentales de máquinas en general y válvulas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º Paso *Tornée al diámetro y a la longitud.*
- 2º Paso *Haga chaflanes a 45° (fig. 1).*
- 3º Paso *Haga nuevos chaflanes, quebrando los cantos dejados en la fase anterior.*
- 4º Paso *Instale el aparato de tornear esférico (fig. 2).*

OBSERVACIÓN

El centro del aparato debe quedar rigurosamente a la altura del centro de la pieza y perpendicular al eje del torno.

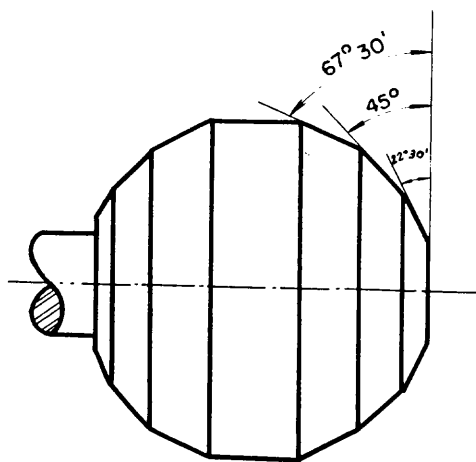


Fig. 1

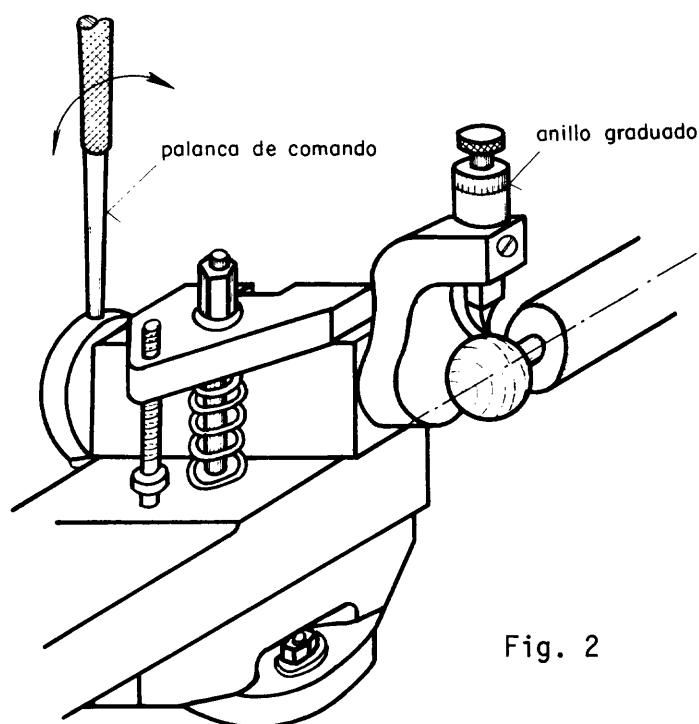


Fig. 2

59 Paso *Tornée la esfera.*

- a Gire la palanca de accionamiento para ambos lados, a fin de localizar los extremos de la trayectoria (fig. 3).

OBSERVACIÓN

Retirar la herramienta de la pieza (fig. 4).

- b Ponga en movimiento el torno.
- c Avance la herramienta y dé pasadas finas accionando manualmente la palanca de accionamiento.

69 Paso *Verifique la medida en varias posiciones.*

79 Paso *Repase hasta lograr la medida final.*

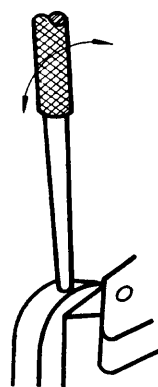


Fig. 3

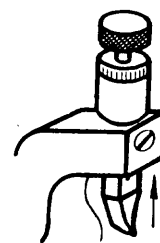


Fig. 4

OBSERVACIÓN

En la construcción de esferas si la dimensión de las guías y del tornillo del carro superior permiten el desplazamiento de las mismas hacia atrás, se puede transformar en dispositivo de torneado esférico, liberando los tornillos que lo fijan, lateralmente y dejándolo fijo solamente con el tornillo central. En este caso, es absolutamente necesario que el tornillo central, que se transforma en el eje de rotación del carrito, coincida exactamente con

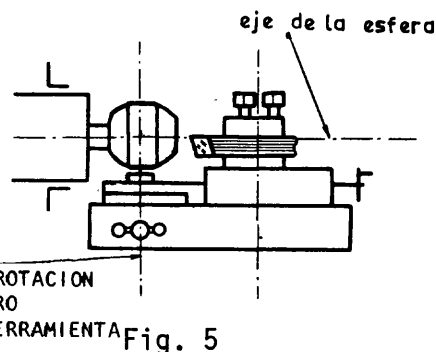


Fig. 5

el eje de la esfera a ser ejecutada (fig. 5). Las pasadas son dadas girando el carrito manualmente. Los avances de la herramienta para las pasadas son dados normalmente por el tornillo de accionamiento del carro superior.

Es torneear un material con un extremo sujeto en el plato y el otro apoyado en la luneta, fija en la bancada del torno (fig. 1).

Se aplica en el torneado interno o externo de piezas largas, expuestas a flexiones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso Monte la luneta.

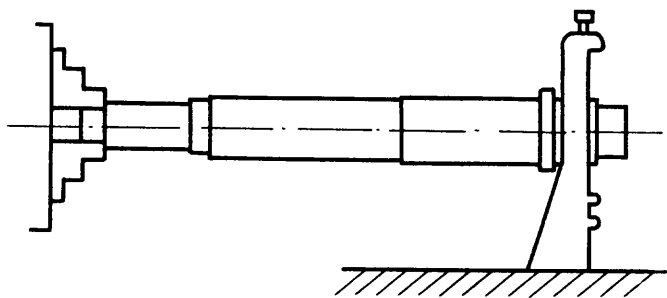
a Fije la luneta sobre la bancada.

OBSERVACIONES

- 1 Limpie la base de la luneta y la bancada para obtener un buen apoyo centrado.
- 2 Ubique la luneta de modo que el material se apoye lo más próximo al extremo a torneear.

2º Paso Monte el material (fig. 2).

Fig. 2



a Apoye el material sobre las puntas de la luneta y coloque el otro extremo en el plato, ajustando ligeramente las mordazas.

OBSERVACIÓN

Verifique que la superficie de apoyo del material sobre las puntas de la luneta está bien cilíndrica y lisa.

b Centre el material desplazando las puntas de la luneta y verifique el centrado con un gramil o comparador.

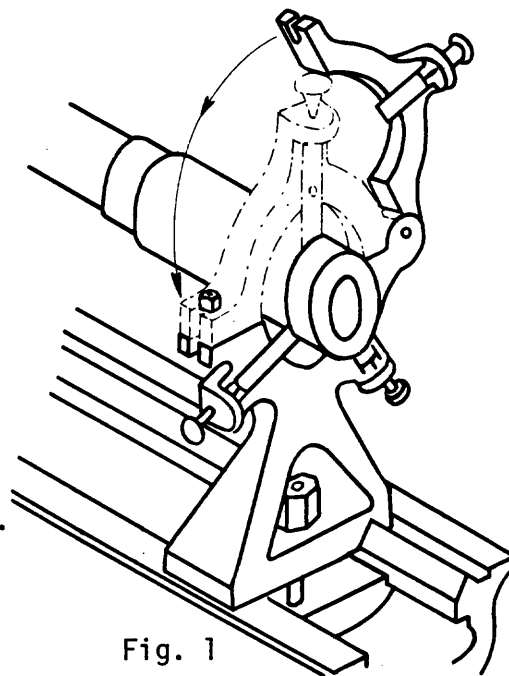


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Si la pieza tiene centro utilice la contrapunta para facilitar el centrado (fig. 3).

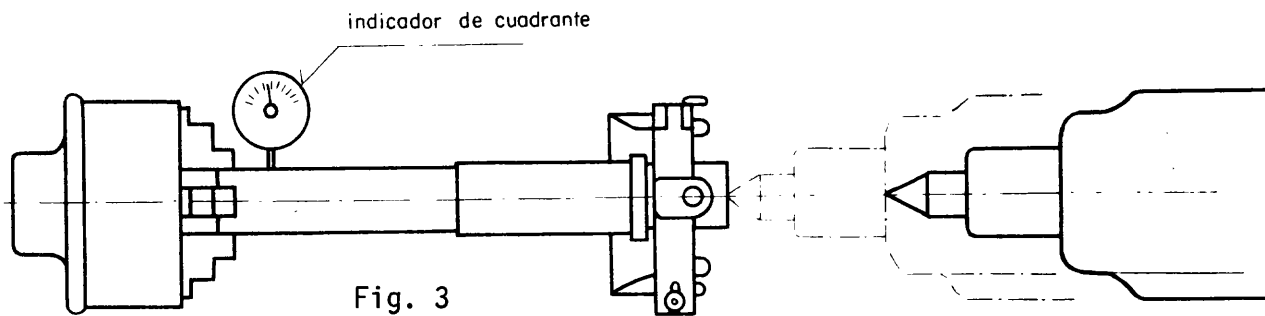


Fig. 3

c Lubrique la superficie del material en contacto con las puntas de la luneta (fig. 4).

d Apriete lo suficiente el plato, verificando el centrado del material.

39 Paso *Tornee la pieza.*

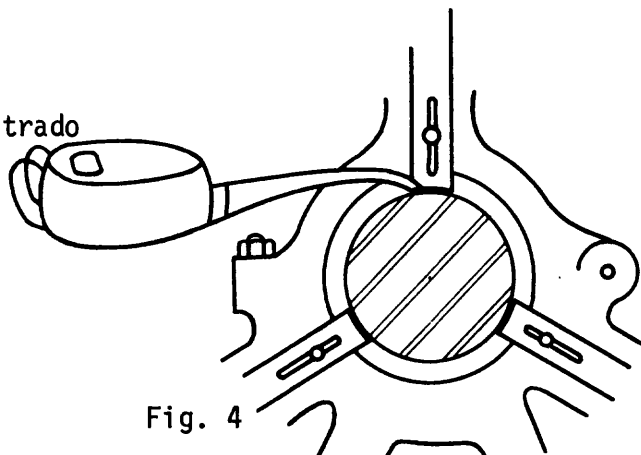


Fig. 4

OBSERVACIONES

1 Trabaje con baja velocidad de corte y mantenga bien lubricadas las puntas de la luneta.

2 La luneta fija también puede ser usada como apoyo intermedio en piezas muy largas (fig. 5).

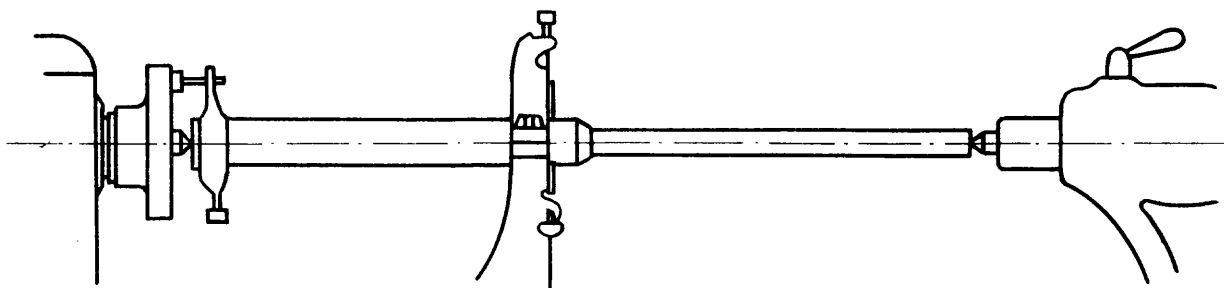


Fig. 5

Es una operación que consiste en torneear piezas desprovistas de centros, utilizando dispositivos que tienen esos centros y se adaptan a la pieza permitiendo así obtener superficies concéntricas o con ejes alineados o paralelos.

Ejemplos

cilindros, tubos, ciguenales y otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

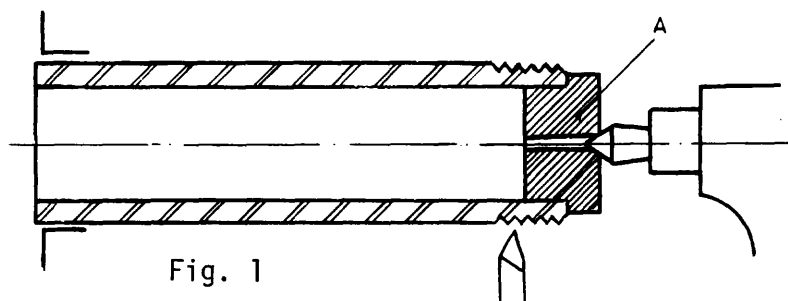
I TUBO

1º Paso *Coloque el centro postizo (A) en la pieza.*

OBSERVACIÓN

Verificar el ajuste y el alineamiento en el montaje del centro postizo.

2º Paso *Monte en el plato y punta (fig. 1) y torneé.*



II CILINDRO

1º Paso *Coloque los centros postizos (A y B) en la pieza, verificando el ajuste y el alineamiento.*

2º Paso *Fije la brida y monte la pieza entre puntas.*

3º Paso *Torneé.*

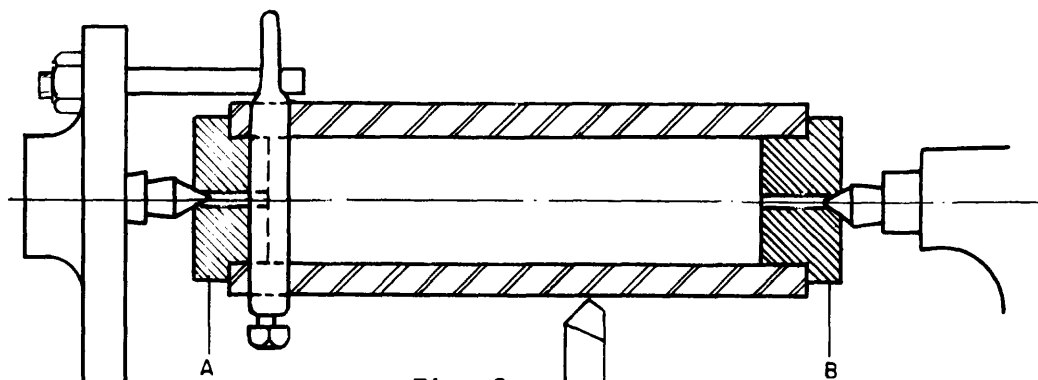


Fig. 2

III CIGÜEÑAL

1º Paso Fije los discos en los extremos de la pieza (fig. 3) y alinée los agujeros de centro con los muñones.

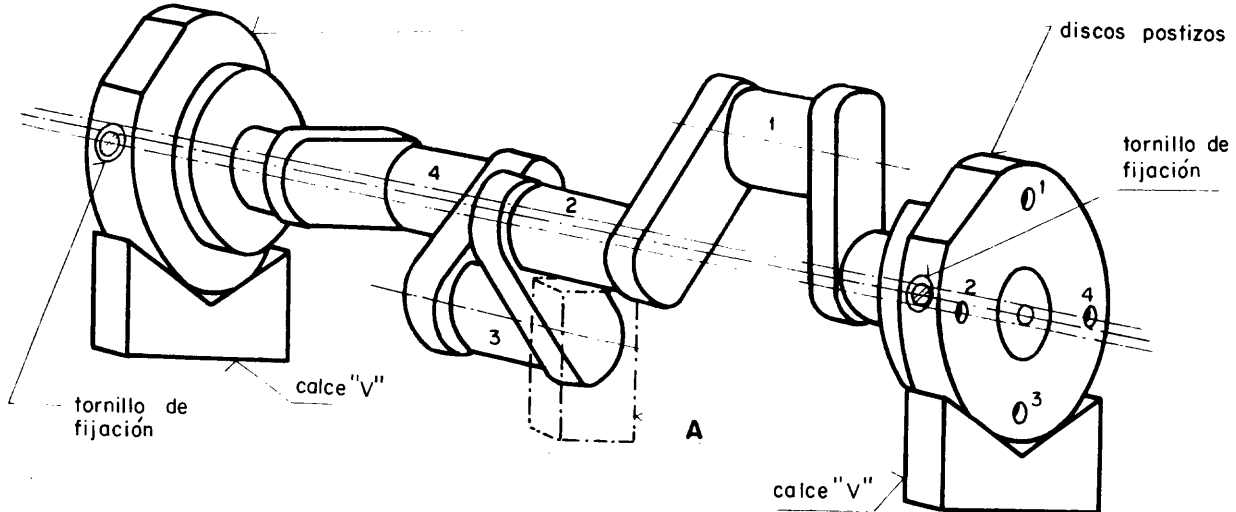


Fig. 3

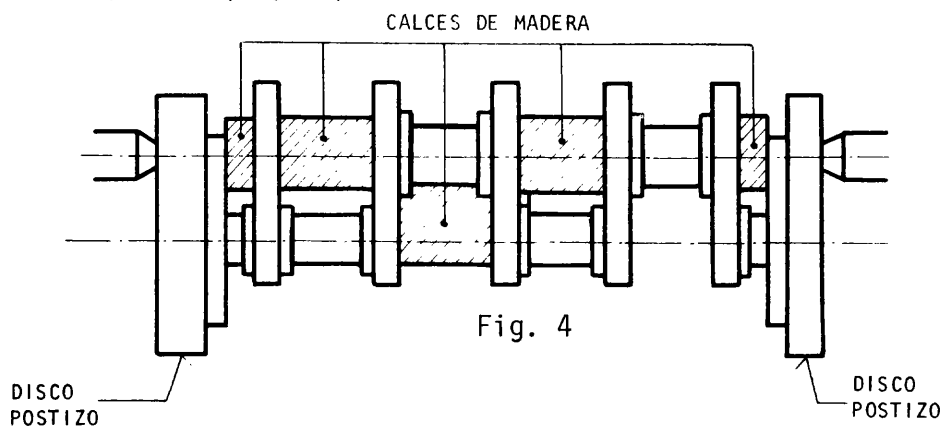
OBSERVACIONES

- 1 Hacer el disco (centro postizo) de modo que el número de centros y sus posiciones correspondan exactamente a los ejes de los muñones.
- 2 En el caso de que los extremos del eje de la manivela no se adapten bien al agujero del disco; colocar entrepuntas y tornear ajustando con los respectivos agujeros.
- 3 En el caso de cigüeñales de cuatro muñones excéntricos, como el indicado en la figura 3, el calce central "A" debe tener una altura determinada en función de la altura de los centros de los extremos, considerando los diámetros de los mismos; los agujeros de centro deben quedar situados dos en la horizontal y dos en la vertical.
- 4 En los casos de producción o reparación en serie, es importante disponer de centros postizos preparados.



2º Paso *Ajuste entrepuntas el cigüeñal.*

- a Verifique el centrado.
- b Coloque calces de madera en los espacios vacíos del eje que pasa por las puntas (fig. 4).



OBSERVACIÓN

Hacer el balanceamiento de la pieza.

3º Paso *Tornée los muñones.*

- a Ponga en movimiento el torno con baja velocidad y auméntela gradualmente hasta lograr la recomendada, procurando que el torno no vibre.

OBSERVACIÓN

La rotación de la pieza en esta operación no se encuentra en tabla; se determina, casi siempre, en base a la experiencia adquirida en trabajos anteriores.

- b Cambie los muñones siguiendo las indicaciones anteriores.
- c Desmonte la pieza y, si es necesario, repase los muñones de los extremos.

VOCABULARIO TÉCNICO

MUÑÓN - manivela

Es realizar torneado de piezas de formas irregulares, empleando un accesorio montado en el plato liso.

Una vez determinada la posición conveniente, se facilita la fijación sucesiva de piezas, posibilitando el torneado de varias operaciones, difícil de ser realizadas en otros platos.

Ejemplos: Agujeros paralelos en el cuerpo de bomba hidráulica de engranajes, bloques de motores en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Monte el perfil en escuadra en el plato.*

OBSERVACIONES

1 Usando tornillos de fijación, apretar suavemente, para permitir el centrado (fig. 1).

2 Desacoplar el plato del husillo.

2º Paso *Fije la pieza en el perfil en escuadra, observando el centrado por medio del gramil (fig. 2).*

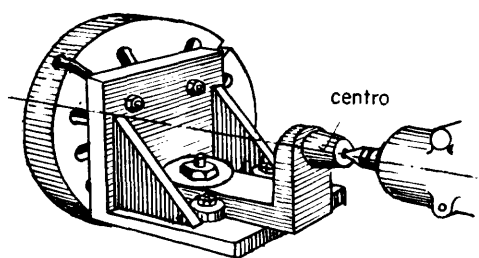


Fig. 1

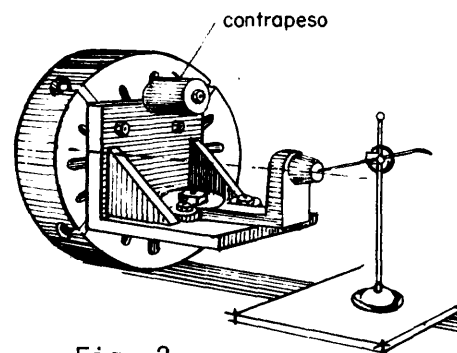


Fig. 2

OBSERVACIONES

1 Dar golpes suaves con el martillo en la escuadra, para evitar deformaciones.

2 Para que el centrado quede balanceado, usar contrapeso.

3 Tratándose de piezas de precisión y con una parte ya torneada, centrar usando el comparador (fig. 3).

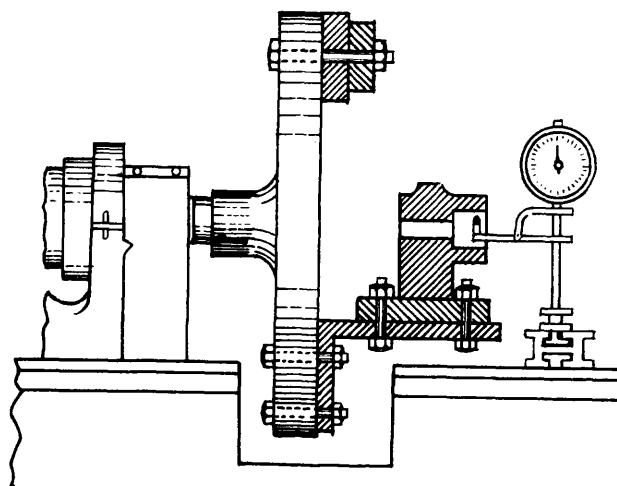


Fig. 3

3º Paso *Dé el apriete final.*

- a Verifique el centrado y corrija si es necesario.
- b Enganche el plato al husillo.

4º Paso *Tornee.*

OBSERVACIONES

- 1 Consultar tabla y determinar la rotación y el avance.
- 2 En casos especiales, usar un dispositivo con inclinación igual a la de la pieza (fig. 4).

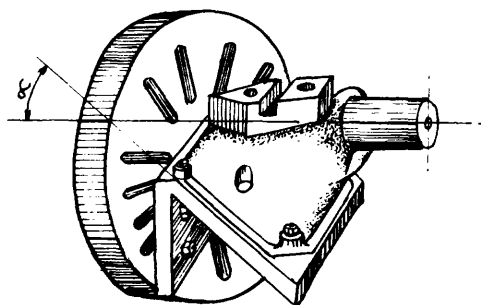


Fig. 4

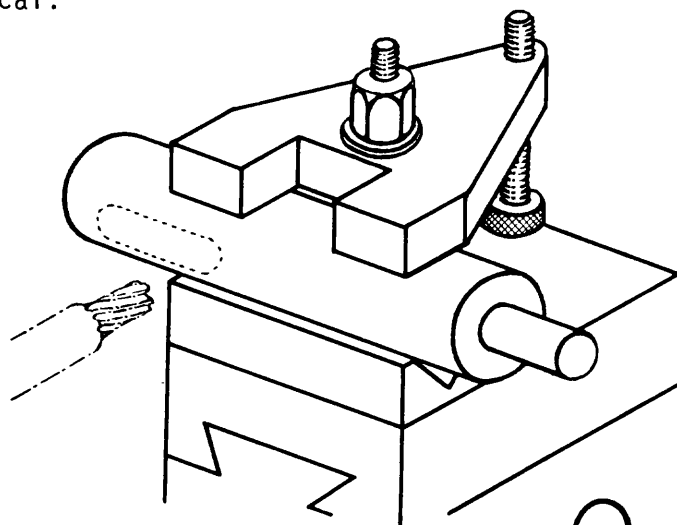
Es abrir un canal en una pieza sujeta en el carro superior o en el carro transversal con una fresa adaptada en el husillo del torno. El avance del material es dado en los sentidos de desplazamiento del carro donde está montado (fig. 1).

Se aplica en la construcción de canales para chavetas, rebajes, ranuras y otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso *Monte la pieza* en el carro superior (fig. 1), o en el carro transversal, o con accesorios especiales (fig. 2), que permiten movimiento en sentido vertical.

Fig. 1 - Fresa montada en el cono del husillo.



OBSERVACIONES

- 1 Verificar con gramil si la pieza está alineada.
- 2 Usar bloque en "V" para apoyo de la pieza.

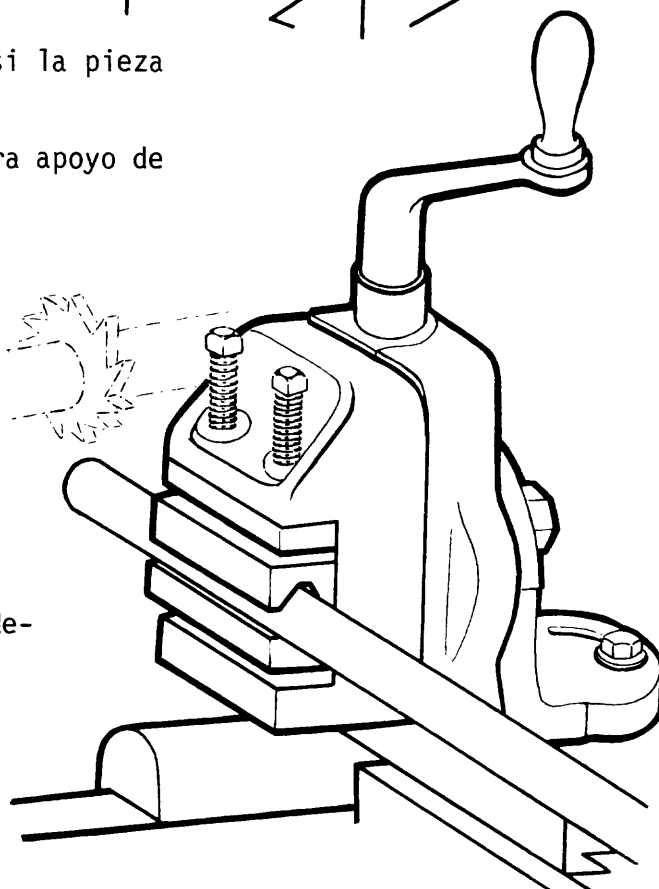
2º Paso *Monte la fresa.*

3º Paso *Prepare y ponga en movimiento el torno.*

OBSERVACIONES

- 1 Consultar la tabla y determinar rpm.

Fig. 2 - Fresa montada entre puntas.



2 La fresa debe girar en el sentido de la flecha (fig. 3) y el esfuerzo de corte debe favorecer el apriete de fijación de la misma, si no hay chavetas que impidan que ella se afloje.

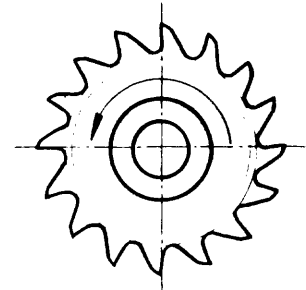


Fig. 3

4º Paso *Aproxime la pieza a la fresa hasta que ella toque el material y tome la referencia en el anillo graduado.*

5º Paso *Inicie el corte, dando pasadas finas (figs. 4 y 5).*

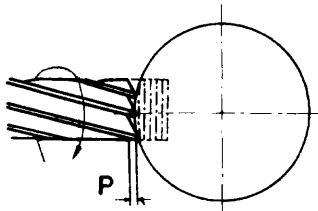
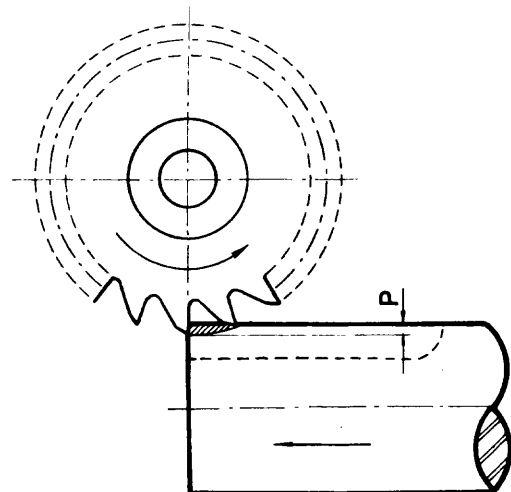


Fig. 4



OBSERVACIONES

1 Las pasadas son finas cuando la profundidad P es pequeña y el avance por rotación es lento.

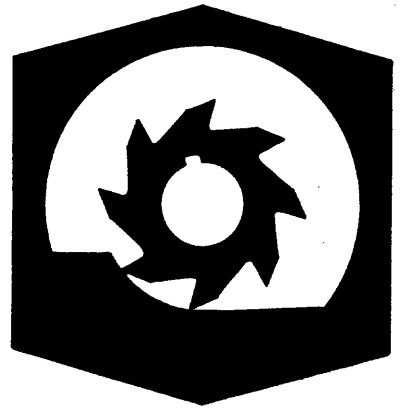
2 Usar refrigerante.

6º Paso *Repita el paso anterior, hasta lograr la medida.*

7º Paso *Pare el torno, retire la pieza de la fresa y elimine las rebabas.*

OBSERVACIÓN

Verificar todas las medidas antes de retirar la pieza del torno y, si es necesario, haga las correcciones.



FR

Fresado



Es ubicar y fijar la morsa en la fresadora (fig. 1). Su montaje permite sujetar el material que deba trabajarse, en forma rápida y sencilla. En casos necesarios, suelen ser montadas sobre la mesa circular (fig. 2) o sobre la mesa angular (fig. 3).

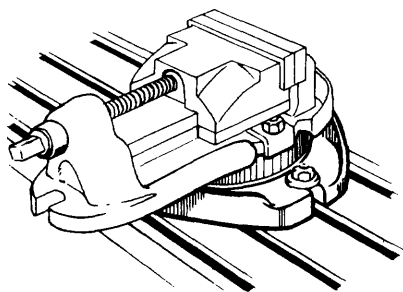


Fig. 1

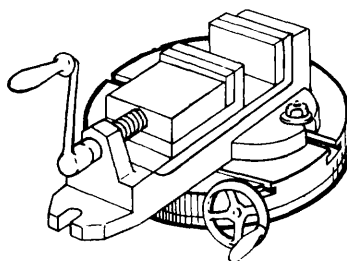


Fig. 2

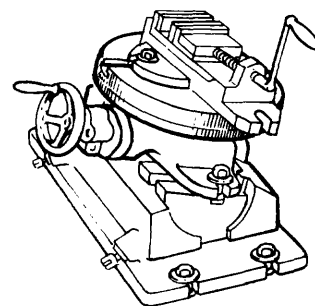


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie la mesa y la base de la morsa.*

OBSERVACION

Use una brocha y trapos.

2º paso - *Ubique la morsa sobre la mesa.*

OBSERVACION

Las guías de la morsa deben penetrar totalmente en la ranura de la mesa.

PRECAUCION

TRASLADÉ LA MORSA CON AYUDA DE OTRAS PERSONAS PARA EVITAR RIESGOS DE SOBRE ESFUERZO Y CAIDAS.

3º paso - *Coloque los tornillos en la ranura de la mesa hasta que encajen en las muescas de la morsa.*

4º paso *Fije la morsa, apretando las tuercas o tornillos.*

VOCABULARIO TECNICO

MORSA- prensa, tornillo de banco

BROCHA- cepillo, pincel

TORNILLOS- pernos

Es fijar el material en posición adecuada para trabajarlo en la morsa ya montada en la fresadora (fig. 1).

Se realiza como paso previo a operaciones de fresado en general, tales como planear, ranurar y mandrinar.

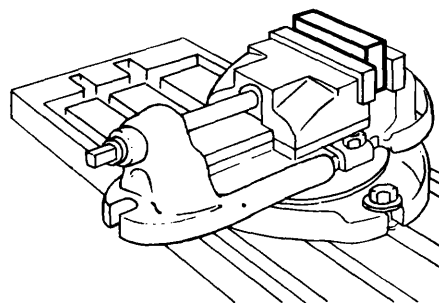


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Separar las mordazas y limpiar la morsa.*

OBSERVACION

Si el material trae rebabas o viene con escorias, elimínelas antes de montarlo en la morsa.

2º paso - *Ubique y fije el material, apretando suavemente las mordazas.*

OBSERVACION

Para algunas formas del material se utilizan calces o mordazas especiales algunas de las cuales se indican en las figuras 2 a 7.

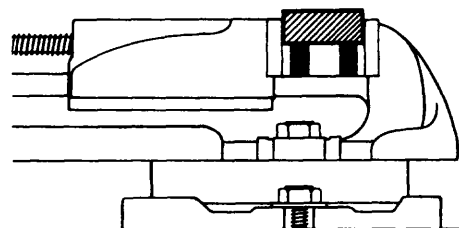
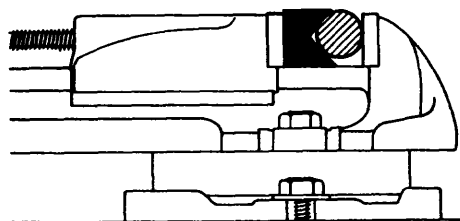
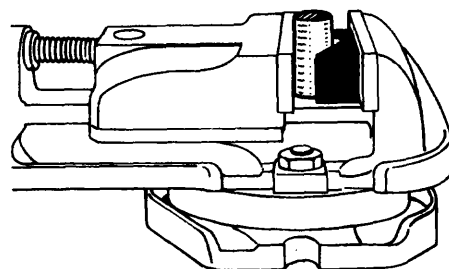


Fig. 2- Calces paralelos para material de espesor menor que la altura de las mordazas.



Figs. 3 y 4- Calces en "V" para material de sección circular.



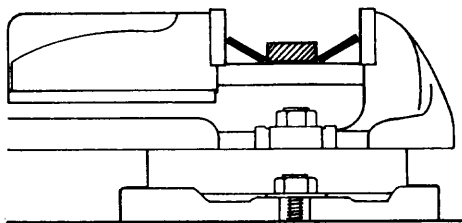


Fig. 5- Calces para material de poco espesor.

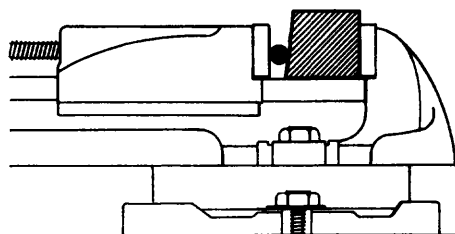


Fig. 6- Calce cilíndrico para material no rigurosamente paralelo.

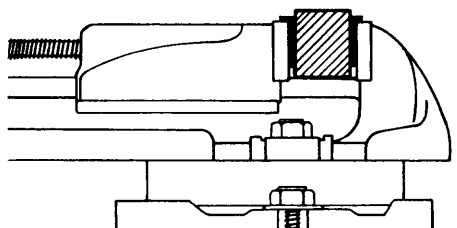


Fig. 7- Mordazas postizas de cobre, latón o aluminio para proteger superficies pulidas.

3º paso - *Golpee con un mazo de plomo, de plástico o madera sobre el material, procurando un buen apoyo, sobre los calces o el asiento de la morsa.*

OBSERVACION

Cuando la mordaza móvil de la morsa tiene juego en las guías, para facilitar el apoyo, se utilizan calces cilíndricos como el de la figura 6.

4º paso - *Apriete fuertemente el material.*

VOCABULARIO TECNICO

CALCES- suplementos, bridas, calzos

MANDRINAR- alesar, mandrilar



Es fijar el eje portafresa y la fresa en posición para trabajar el material. Se hace como operación previa al fresado de piezas (figs. 1 y 2).

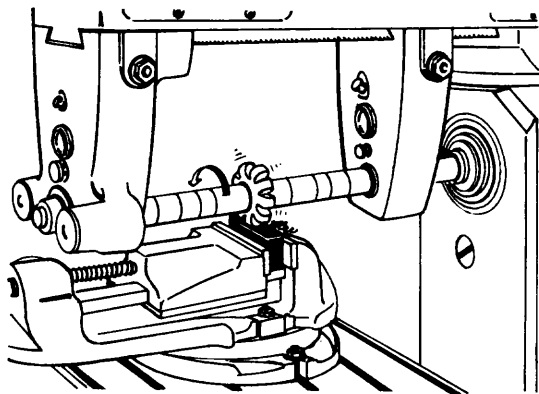


Fig. 1

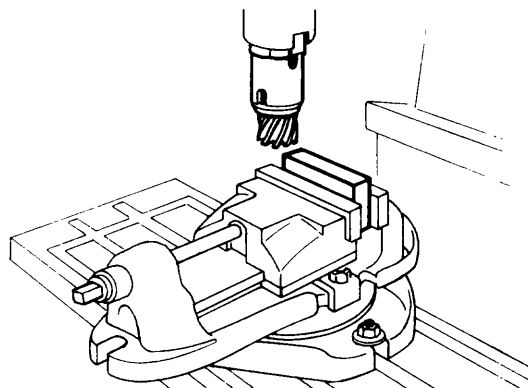


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

I - FRESAS CON AGUJERO

- 1º paso - *Seleccione el eje portafresa y limpie su cono y el del agujero donde se va a montar.*
- 2º paso - *Introduzca el extremo cónico del eje portafresas en el agujero del husillo, cuidando de que las ranuras del eje encajen en las chavetas de arrastre y el eje apriete por medio del tirante (figs. 3 y 4).*

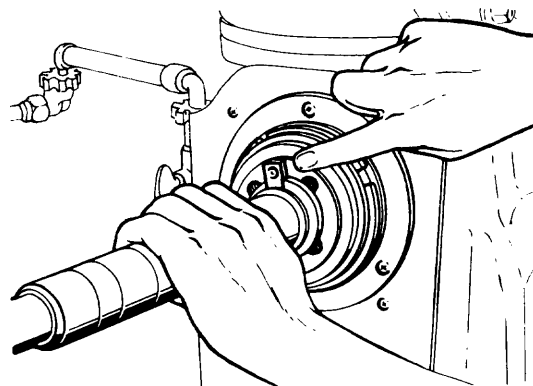


Fig. 3

OBSERVACION

Se debe sostener el eje durante el apriete para evitar que caiga.

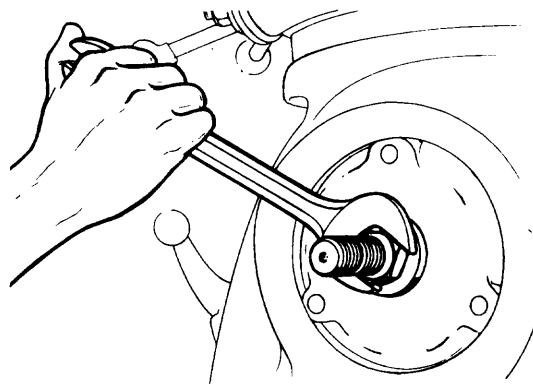


Fig. 4

3º paso - Monte la fresa.

- a Introduzca la fresa cuidando la orientación de los dientes según el sentido de corte previsto (fig. 5).

PRECAUCION

TOME LA FRESA CON UN TRAPO O CON GUANTE PARA EVITAR CORTARSE.

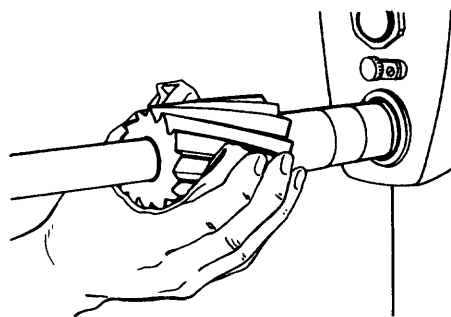


Fig. 5

OBSERVACIONES

- 1) Si se trata de ejes con separadores, se retiran los necesarios para colocar la fresa en posición.
- 2) Cuando se trata de ejes largos montados en el husillo principal se montan uno o dos soportes (fig. 6).

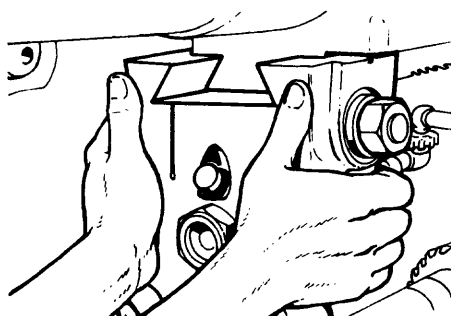


Fig. 6

- b Fije la fresa.

II - FRESAS CON ESPIGA

1º paso - Limpie el cono del husillo, del portafresa y la espiga de la fresa.

2º paso - Monte la fresa en el portafresa y apriete suavemente (figs. 7 y 8).

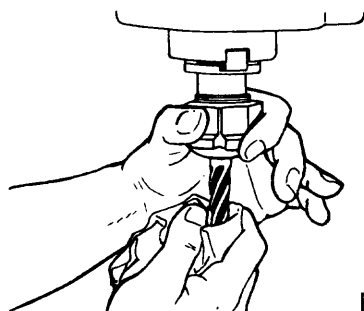


Fig. 7

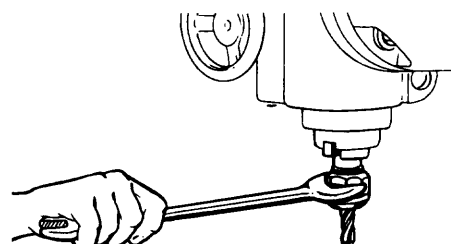


Fig. 8

PRECAUCION

TOME LA FRESA CON UN TRAPO O UN GUANTE PARA EVITAR CORTARSE.

3º paso - Introduzca el portafresa en el husillo de la fresadora y fíjelo con el tirante.

VOCABULARIO TECNICO

SEPARADORES- quillos separadores



OPERACION:

FRESAR SUPERFICIE PLANA HORIZONTAL
(Fresado tangencial)

REFER.: H0.04/FR

1/3



Es el proceso mediante el cual se mecaniza la parte superior de una pieza con la fresa de planear montada en un portafresa en posición horizontal. Es la forma más simple de ejecutar un planeado horizontal, sea con la pieza montada en la morsa (fig. 1) o directamente sobre la mesa (fig. 2).

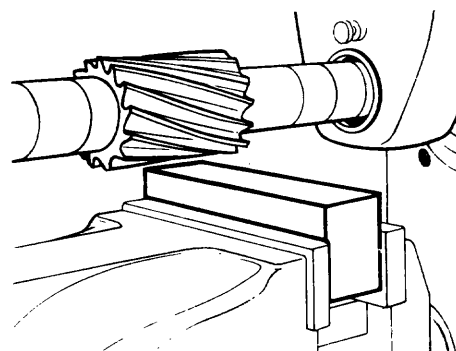


Fig. 1

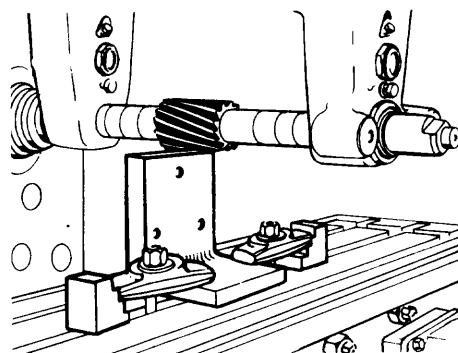


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Monte el material.*
- 2º paso - *Monte el portafresa y fresa de planear.*
- 3º paso - *Prepare la fresadora para el corte.*

a Regule el número de revoluciones por minuto (rpm) con que debe trabajar la fresa.

OBSERVACION

Antes de poner en funcionamiento la fresadora compruebe que la herramienta no esté tocando el material.

- b Ponga en funcionamiento la fresadora.
- c Aproxime manualmente el material de manera que la herramienta toque en la parte más alta de la superficie que deba planearse.
- d Ponga en "cero" el anillo graduado del tornillo que acciona la consola.
- e Detenga la máquina y baje la consola.
- f Seleccione el avance de la mesa.

- g Ubique y fije los topos (fig. 3) para limitar el recorrido automático de la mesa.

4º paso - *Ejecute una pasada.*

- a Ponga en funcionamiento la fresadora.

- b Aproxime manualmente la pieza para iniciar el corte por el extremo "A" (fig. 4) y dé la profundidad de corte, controlando por medio del anillo graduado (fig. 5).

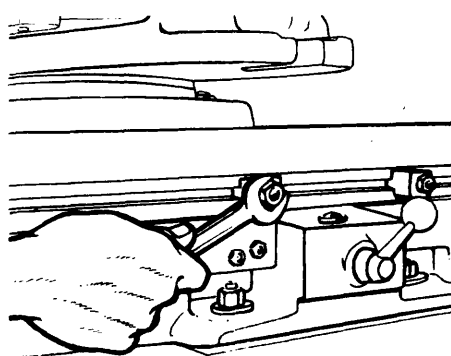


Fig. 3

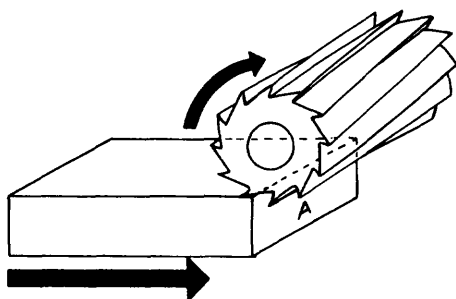


Fig. 4

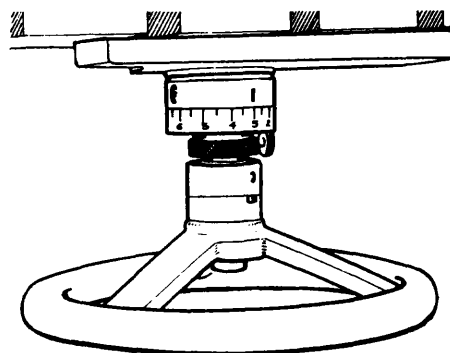


Fig. 5

- c Bloquee la consola (fig. 6) y el carro transversal (fig. 7).

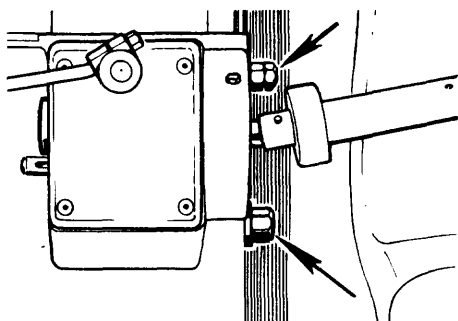


Fig. 6

- d Ponga en funcionamiento el avance longitudinal automático de la mesa.

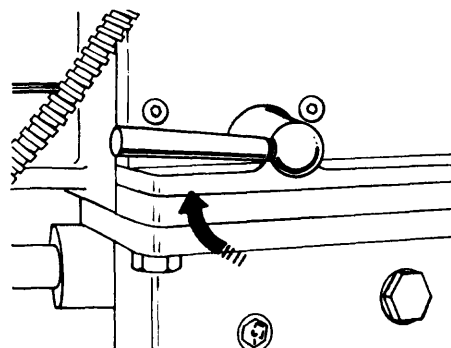


Fig. 7



OPERACION:

FRESAR SUPERFICIE PLANA HORIZONTAL
(Fresado tangencial)

REFER.: H0.04/FR

3/3

OBSERVACIONES

- 1) En caso de tener que dar una medida, inicie el corte manualmente (fig. 8) y luego retire la mesa para poder medir directamente la pieza (fig. 9) después ponga el avance automático.

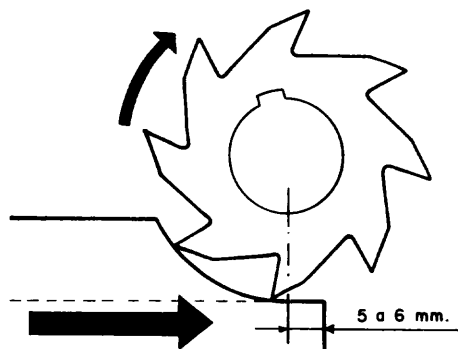


Fig. 8

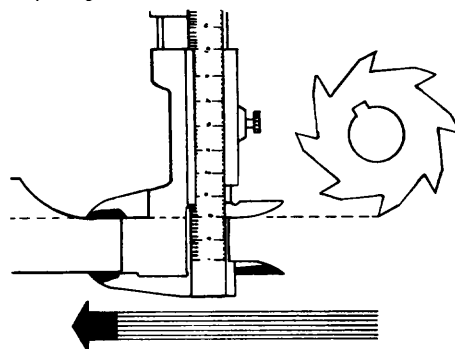


Fig. 9

- 2) Según el material que se esté mecanizando, use refrigerante.

e Detenga la fresadora, baje la consola y desplace la mesa, llevando el material a la posición inicial (fig. 4).

5º paso - *Ejecute otras pasadas* (si se necesita).

a Verifique si la superficie quedó totalmente plana (fig. 10).

b Repita el cuarto paso, en caso de ser necesario.

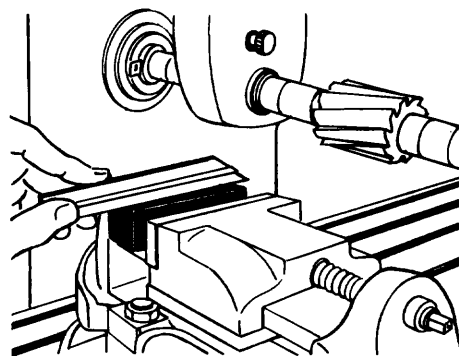


Fig. 10

VOCABULARIO TECNICO

TAMBOR GRADUADO- anillo graduado, anillo divisor



OPERACION:

MONTAR CABEZAL UNIVERSAL EN LA FRESADORA

REFER.: H0.05/FR 1/2



Es la acción de ubicar y fijar este accesorio en la fresadora. Con ello se consigue tener un husillo que forme cualquier ángulo con respecto a la mesa de la fresadora (fig. 1).

En dicho husillo se hace el montaje de las fresas para operaciones de fresado en general y es imprescindible en casos de fresado de ranuras en hélices, en espiral o de superficies planas inclinadas.

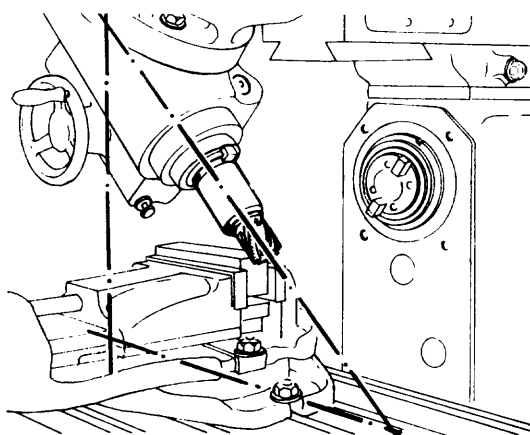


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte el eje intermedio para conectar el cabezal universal al husillo de la máquina (fig. 2).

- a Limpie el cono del eje y el del husillo.
- b Introduzca el eje intermediario y fíjelo con el tirante.

OBSERVACION

Debe cuidarse que las ranuras del eje penetren en las chavetas de arrastre del husillo.

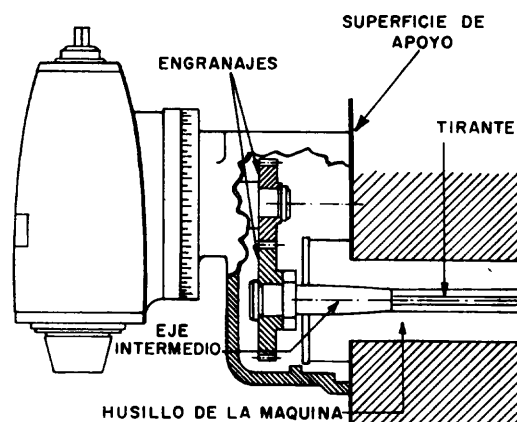


Fig. 2

**OPERACION:**

MONTAR CABEZAL UNIVERSAL
EN LA FRESADORA

REFER.: H0.05/FR 2/2

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

2º paso - *Ubique el cabezal universal* haciendo coincidir las referencias que indiquen la posición correcta.

OBSERVACIONES

- 1) Limpie las superficies del cabezal universal y de la máquina que estén en contacto.
- 2) Algunos ejes intermediarios tienen en su extremo una chaveta de arrastre, estrías o un engranaje. En cada caso debe cuidarse la conexión correcta con los órganos internos del cabezal universal.

PRECAUCION

AL TRASLADAR EL CABEZAL UNIVERSAL, COMO ES MUY PESADO, UTILICE UN ELEVADOR MECANICO O PROCURE AYUDA DE SUS COMPAÑEROS.

3º paso - *Fije el cabezal universal.*

- a Introduzca los tornillos y apriete con suavidad inicialmente.
- b Al final apriete con fuerza.

VOCABULARIO TECNICO

CABEZAL UNIVERSAL - trompo



OPERACION:

FRESAR SUPERFICIE PLANA HORIZONTAL
(Fresado frontal)

REFER.: HO.06/FR

1/2



Es mecanizar un material para obtener una superficie plana paralela a la mesa, utilizando una fresa frontal montada en el cabezal universal de la fresadora (fig. 1).

Se hace para producir superficies planas en la construcción de órganos de máquinas, herramientas y accesorios.

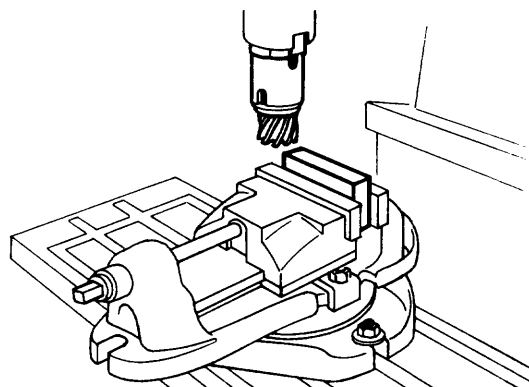


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el cabezal universal.*

PRECAUCION

SOLICITE LA AYUDA DE UN COMPAÑERO POR TRATARSE DE UN ACCESORIO MUY PESADO.

2º paso - *Monte el material.*

3º paso - *Monte la fresa.*

PRECAUCION

AL MONTAR LA FRESA PROTEJASE LA MANO CON UN TRAPO O USE GUANTE PARA EVITAR CORTARSE.

4º paso - *Prepare la máquina.*

 a Regule el número de revoluciones por minuto (rpm).

 b Ponga en funcionamiento la fresadora.

OBSERVACION

Antes de poner en funcionamiento la fresadora compruebe que la fresa no esté tocando el material.

**OPERACION:**FRESAR SUPERFICIE PLANA HORIZONTAL
(Fresado frontal)**REFER.:**H0.06/FR

2/2

- c Aproxime manualmente el material de manera que la fresa toque en la parte más alta de la superficie que se quiere planear.
- d Ponga en cero el anillo graduado del tornillo que acciona la consola.
- e Detenga la máquina.
- f Seleccione el avance de la mesa.
- g Ubique y fije los topes para limitar el recorrido de la mesa.

5º paso - *Efectúe la pasada.*

- a Ponga en funcionamiento la fresadora.
- b Aproxime manualmente la pieza para iniciar el corte por un extremo y dé la profundidad de corte, controlando en el anillo graduado.
- c Bloquee la consola y el carro transversal.
- d Ponga en funcionamiento el avance automático de la mesa.

OBSERVACIONES

- 1) En caso de tener que dar una medida, inicie el corte manualmente y retroceda la mesa para medir la pieza. Después ponga el avance automático.

PRECAUCION*AL MEDIR CUIDE QUE LA MAQUINA ESTE DETENIDA.*

- 2) Según el material que se esté mecanizando, use refrigerante.

- e Detenga la fresadora, baje la consola y desplace la mesa para llevar el material a la posición inicial.

6º paso - *Efectúe otras pasadas (en caso de ser necesario).*

- a Verifique las medidas.
- b Repita el 5º paso.



OPERACION:

FRESAR SUPERFICIE PLANA VERTICAL

REFER.: H0.07/FR

1/1



Es obtener una superficie plana perpendicular a la mesa mediante el fresado frontal o tangencial (figs. 1 y 2).

De acuerdo al tipo de montaje exigido por el proceso, es la forma más conveniente para conseguir una superficie plana.

Una de sus aplicaciones está en el fresado de superficies planas perpendiculares entre sí sin hacer un nuevo montaje.

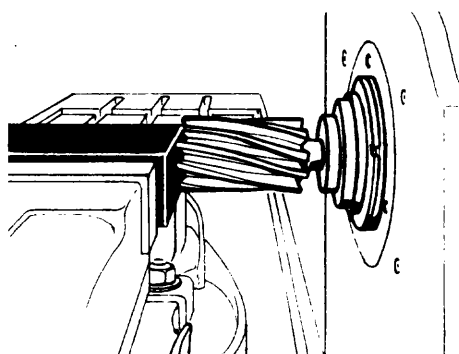


Fig. 1

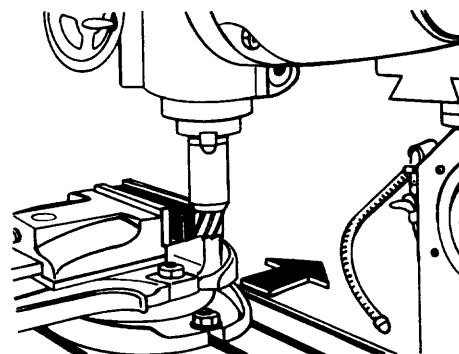


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el material.*

2º paso - *Monte el portafresas y fresa de planear.*

3º paso - *Prepare la fresadora para el corte.*

- a Regule las rpm y la velocidad de avance.
- b Ponga en funcionamiento la fresadora y aproxime manualmente el material a la herramienta, de manera que toque la parte más alta de la superficie que se deba trabajar.
- c Detenga la máquina y ponga en "cero" el anillo graduado del tornillo que permite el avance transversal.
- d Retire la pieza de la herramienta y lleve la mesa a la posición inicial de trabajo del material.

4º paso - *Efectúe una pasada.*

- a Ponga en funcionamiento la fresadora y dé la profundidad de corte.
- b Conecte el avance automático y, terminada la pasada, detenga la máquina.

5º paso - *Efectúe otras pasadas, en el caso de que la superficie lograda no fuera totalmente plana.*



Consiste en obtener una superficie plana con fresado frontal o tangencial de manera que resulte paralela o perpendicular a otra del mismo material que se toma como referencia. Se aplica en la construcción de piezas con forma de prismas rectangulares (fig. 1).

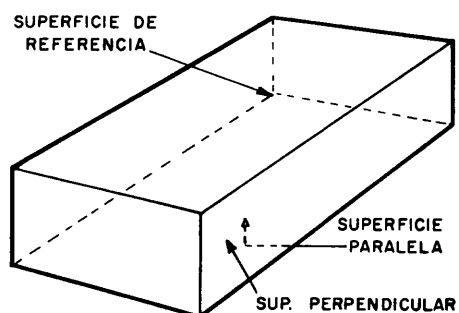


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte la morsa.*

2º paso - *Monte el material y apoye la superficie de referencia del mismo (SR) en la superficie de apoyo de la morsa, tal como se indica en las figs. 2 y 3.*

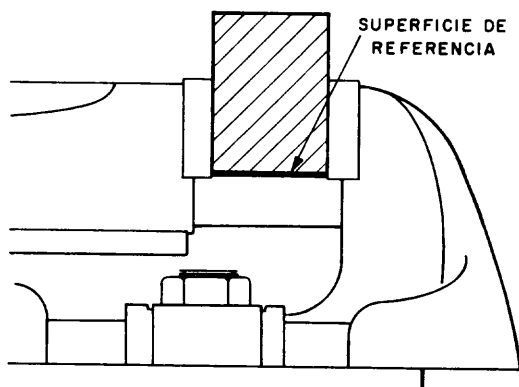


Fig. 2- Superficie de referencia del material (SR) apoyada para obtener, con el fresado, una superficie paralela.

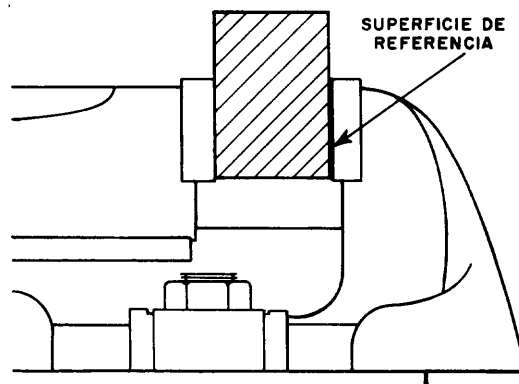


Fig. 3- Superficie de referencia del material (SR) apoyada para obtener, con el fresado, una superficie perpendicular.

OBSERVACION

Cuando las superficies que aprietan las mordazas no son rigurosamente paralelas, o cuando la mordaza móvil tiene juego en sus guías, conviene utilizar un calce cilíndrico, como se indica en la fig. 4.

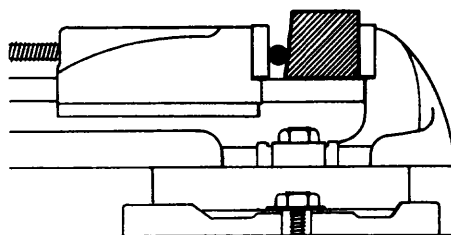


Fig. 4

3º paso - Monte la fresa.

4º paso - Frese la superficie plana horizontal.

5º paso - Verifique el paralelismo o perpendicularidad.

 a Para el paralelismo utilice calibre con nonio.

 b Para la perpendicularidad utilice una escuadra.

VOCABULARIO TECNICO

CALIBRE CON NONIO- pie de rey, cortabón de corredera, calibre a colisa, pie de metro.



Es obtener superficies planas inclinadas respecto a la mesa, mediante fresado tangencial o frontal. Para lograrlo se recurre a la inclinación de la herramienta o a la reproducción del perfil de la fresa (figs. 1 y 2).

Se aplica en la construcción de biseles y ranuras en ángulo.

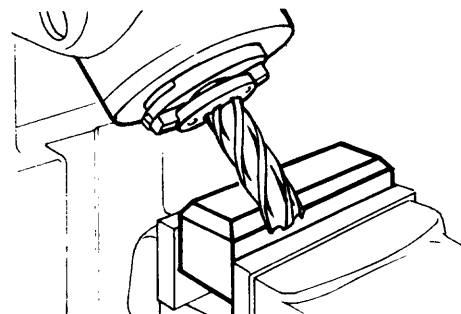


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte el cabezal universal.

2º paso - Monte el material.

3º paso - Incline el cabezal universal en el ángulo conveniente.

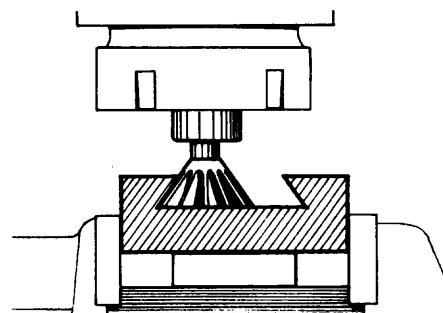


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Para obtener la inclinación mediante fresado frontal, gire el cabezal universal en el mismo ángulo que se desea obtener en la pieza (fig. 3).
- 2) Para obtener la inclinación mediante fresado tangencial, gire el cabezal universal en un ángulo que sea complementario al ángulo que se quiere conseguir en la pieza (fig. 4).

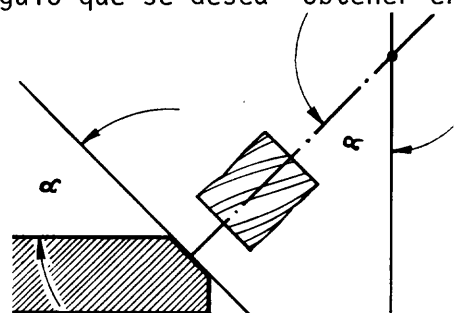


Fig. 3

4º paso - Monte la fresa.

5º paso - Prepare la iniciación del corte.

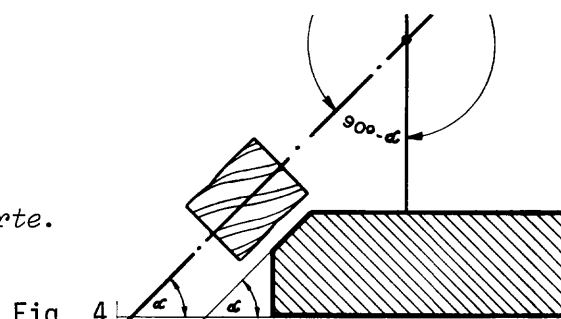


Fig. 4

OBSERVACIONES

1) Si el cabezal es vertical, tiene sólo una articulación, entonces, el material deberá mecanizarse por desplazamiento transversal únicamente (fig. 5).

2) Si el cabezal es universal tiene DOBLE articulación, el material puede mecanizarse tanto por desplazamiento transversal como longitudinal (fig. 6).

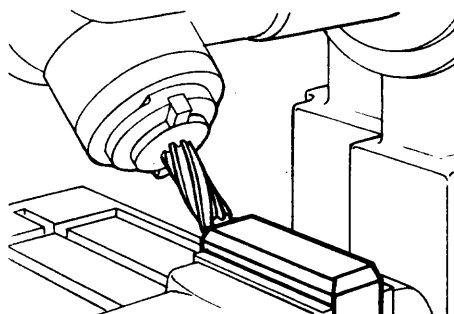


Fig. 5

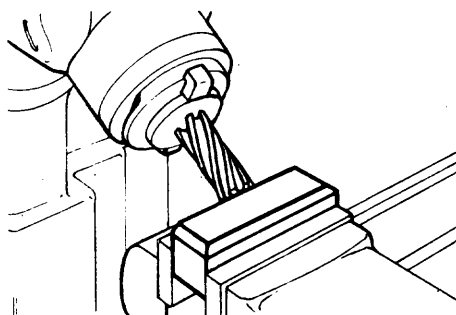


Fig. 6

6º paso - *Prepare la iniciación del corte.*

7º paso - *Efectúe una pasada.*

8º paso - *Efectúe otras pasadas (si fuese necesario).*

OBSERVACION

También puede hacerse el mecanizado de una superficie plana inclinada copiando el perfil de una fresa. Por este procedimiento puede trabajarse con desplazamiento longitudinal o transversal, según el tipo de fresa elegido (fig. 7).

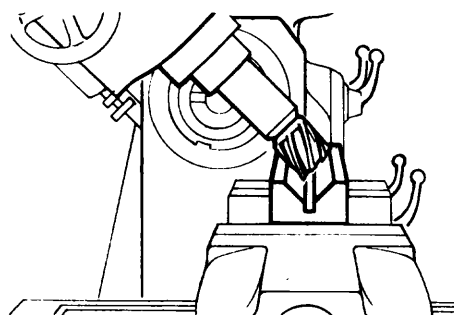


Fig. 7

VOCABULARIO TECNICO

BISEL - chaflán



Es producir superficies planas combinadas a distancias previstas entre ellas o en relación a una superficie determinada.

Esta operación se puede hacer por medio del fresado frontal o tangencial, y de distintas maneras como se ve en las figuras 1 y 2.

Se aplica en la construcción de piezas como: moldes, bridas y calces escalonados.

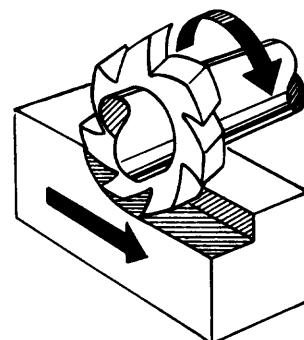
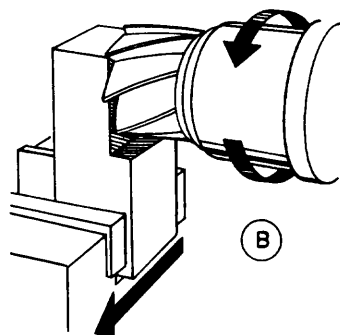
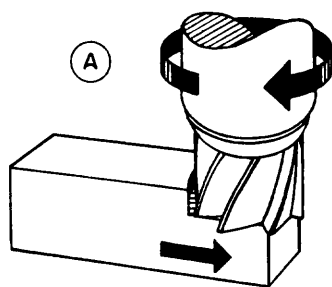


Fig. 1 Fresado frontal a. En posición vertical
b. En posición horizontal

Fig. 2 Fresado tangencial

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el material.*

OBSERVACION

Dependiendo de la forma y tamaño de la pieza, puede ser montada en la morsa o directamente en la mesa de la fresadora.

2º paso - *Seleccione y monte la herramienta, según las figs.1(a,b) ó 2.*

3º paso - *Seleccione y fije la $r p m$ y velocidad de avance.*

4º paso - *Frese la superficie de referencia, si es necesario.*

5º paso - *Desbaste el rebaje.*

a Con la fresa en movimiento, roce la superficie horizontal por fresar (fig. 3) y tome referencia en el anillo graduado.

b Dé la profundidad ($h=0,5 \text{ mm}$).

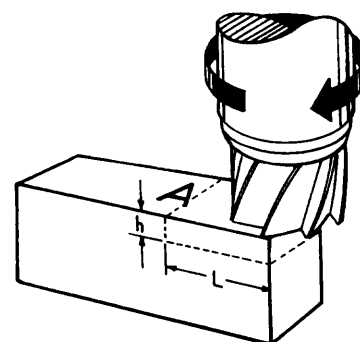


Fig. 3

OBSERVACION

En caso de que la profundidad ($h = 0,5 \text{ m m}$) sea superior a la máxima permitida, realice tantas pasadas como sea necesario.

- c Con la fresa en movimiento, roce la superficie vertical (fig. 4) y tome referencia en el anillo graduado.

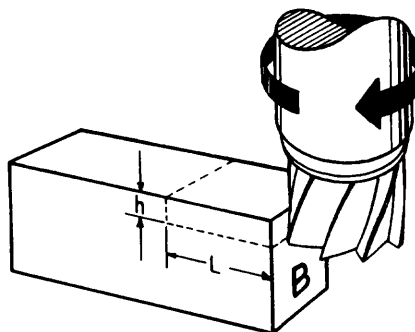


Fig. 4

- d Dé el corte con una profundidad ($e = 0,5 \text{ m m}$) controlando con el anillo graduado.

OBSERVACIONES

- 1) Si es necesario utilice fluido de corte.
- 2) Inicie el corte con avance manual y en seguida ponga en funcionamiento el avance automático.

6º paso - *Verifique las medidas.*

7º paso - *Termine el rebaje, respetando las dimensiones finales.*

NOTA

Para casos de rebajes simétricos se puede utilizar dos fresas, como muestra la fig. 5.

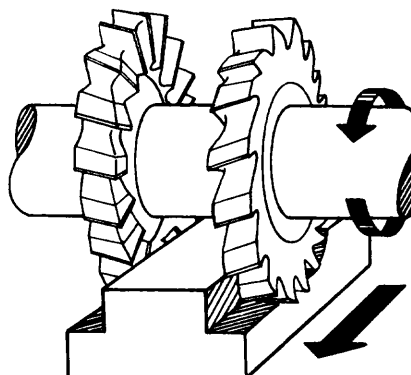


Fig. 5



Es producir un agujero en el material por la penetración de una broca que gira montada en un husillo de la fresadora (figs. 1 y 2).

Se agujerea como paso previo a las operaciones de alesado o para construir agujeros de poca precisión.

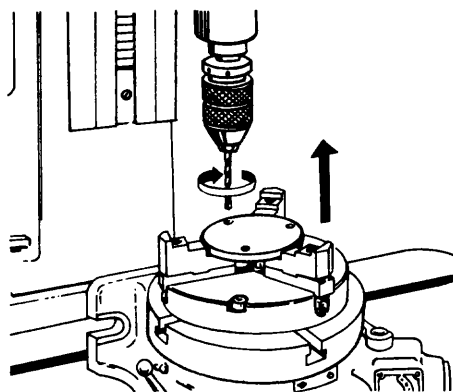


Fig. 1

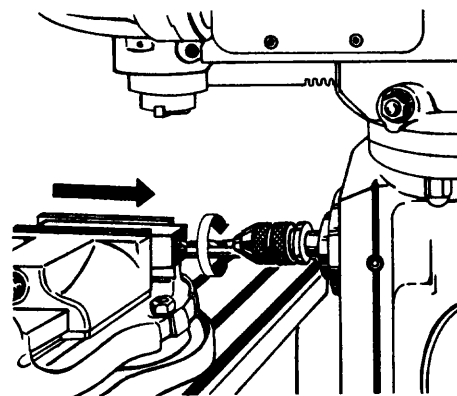


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte material.*

2º paso - *Monte mandril portabroca.*

OBSERVACIONES

- 1) En los casos que tenga disponible, utilice pinza.
- 2) Se montará en el husillo principal o en el del cabezal universal, según la necesidad.

3º paso - *Haga agujero de centro como guía.*

- a Monte broca de centros.
- b Fije velocidad de rotación (r p m).
- c Perfore en el punto indicado.

OBSERVACION

Retire frecuentemente el material cortado, para evitar que la broca se rompa.

4º paso - *Inicie el perforado a mano.*

- a Desmonte broca de centros y monte broca helicoidal.
- b Fije velocidad de rotación (r p m).
- c Aproxime el material a la broca y haga que ésta penetre hasta su parte cilíndrica.

5º paso - *Termine el perforado.*

- a Fije velocidad para el avance automático.
- b Sitúe los topes para limitar el recorrido automatizado.
- c Ponga en funcionamiento el avance automático.

OBSERVACIONES

- 1) Durante el corte refrigere frecuentemente utilizando fluido adecuado.
- 2) Cuando perfore con brocas de diámetro mayor que 12 mm, haga primero un agujero guía con una broca de diámetro ligeramente superior al núcleo de aquella.
- 3) En caso de agujeros no pasantes, retire la broca, limpie el agujero y verifique su profundidad. Utilice la reglilla del calibre con nonio (fig. 3) o un calibre de profundidad (fig.4).

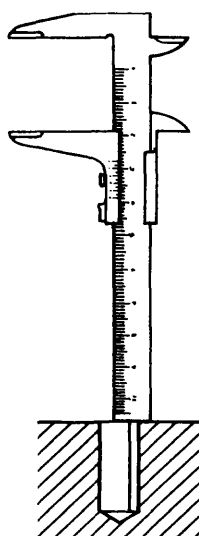


Fig. 3

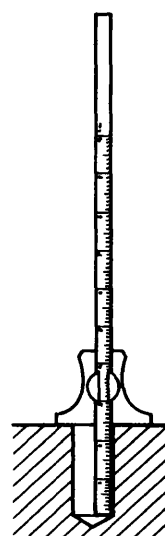


Fig. 4

PRECAUCION

AL LIMPIAR EL AGUJERO RETIRE LA BROCA Y PONGASE LENTES DE SEGURIDAD.

VOCABULARIO TECNICO

BROCA HELICOIDAL - mecha, taladro

PINZA - boquilla



Es orientar la mordaza de manera que la superficie plana de la mordaza fija coincida con la dirección de desplazamiento de la mesa (fig. 1). También se puede alinear usando el propio material si tiene una cara de referencia.

Constituye una etapa previa indispensable para fresar caras, rebajes y ranuras cuya posición está referida a un determinado eje o cara de referencia.

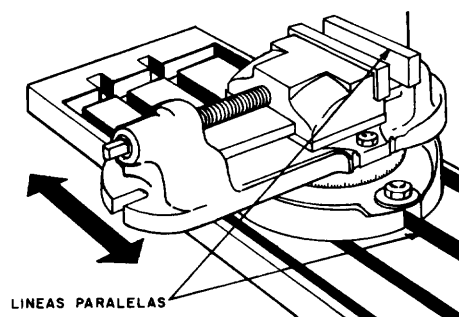


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte y oriente la mordaza, ubicando las mordazas en la dirección de traslación de la mesa.

2º paso - Monte el comparador sobre base magnética (fig. 2) o en el cabezal universal (fig. 3).

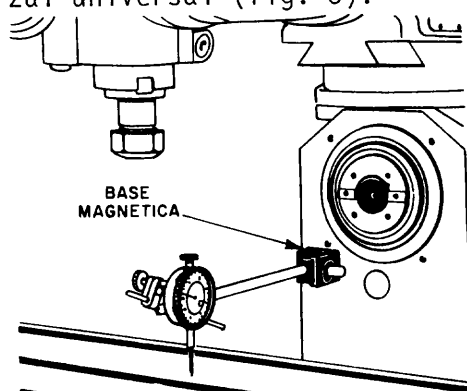


Fig. 2

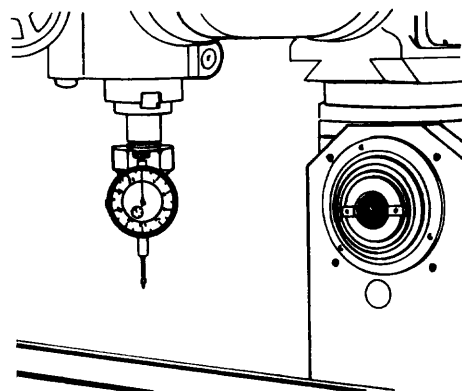


Fig. 3

3º paso - Verifique el alineamiento

a Ponga en contacto el palpador con la superficie por controlar (fig. 4).

OBSERVACION

Deje el palpador presionado de tal manera que la aguja tenga recorrido suficiente para indicar las variaciones positivas y negativas.

b Traslade la mesa de manera que el palpador se desplace en toda la longitud de la superficie tomada como referencia.

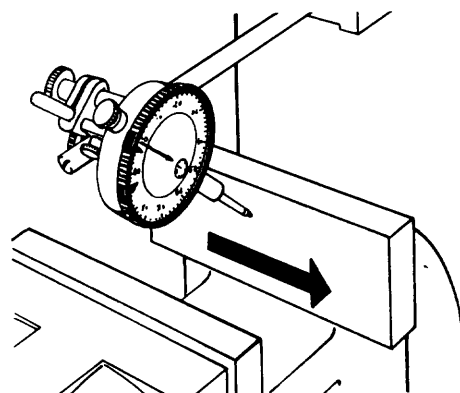


Fig. 4

OBSERVACION

Verifique hacia qué lado y cuánto se desplaza la aguja del indicador de cuadrante (figs. 5 y 6).

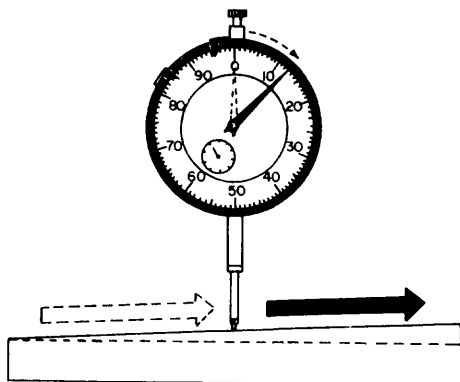


Fig. 5

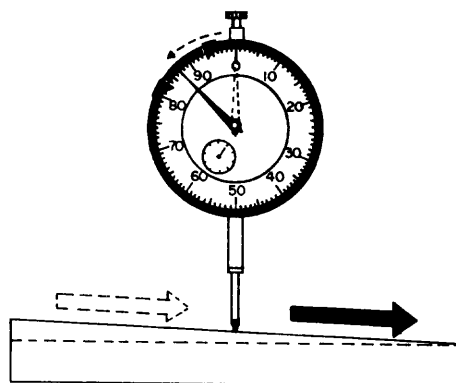


Fig. 6

- c Afloje las tuercas de la colisa de la morsa y haga un giro de corrección, según sentido y magnitud de la variación señalada por la aguja del indicador de cuadrante.
- d Repita este proceso hasta conseguir que las variaciones señaladas por la aguja estén dentro de las tolerancias especificadas.
- e Apriete las tuercas de la colisa de la morsa.

OBSERVACION

Verifique si el apriete modificó la posición final de la mordaza.

4º paso - *Controle la perpendicularidad* de la mordaza fija (fig. 7).

- a Ponga en contacto el palpador del indicador de cuadrante con la mordaza fija.
- b Haga la traslación de la consola observando si la aguja del indicador de cuadrante se mueve dentro de los límites de tolerancia admisibles.

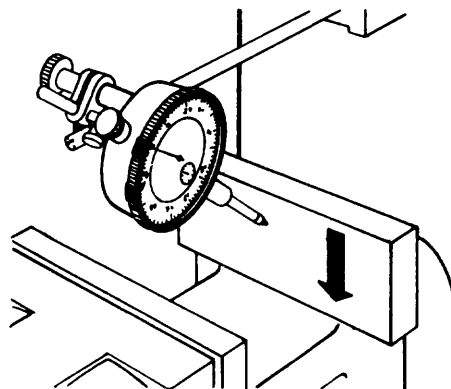


Fig. 7

5º paso - *Monte el material* y verifique su alineamiento.

VOCABULARIO TECNICO

INDICADOR DE CUADRANTE - comparador, reloj comparador, comparador de carátula.



OPERACION:

FRESAR RANURAS RECTAS
(POR REPRODUCCION DEL PERFIL DE LA FRESA)

REFER.: H0.13/FR

1/2

Es producir ranuras rectilíneas mediante la reproducción del perfil de la fresa (figs. 1, 2 y 3).

Esta operación se hace en el fresado de chaveteros, guías, ranuras en "V", herramientas, plantillas y piezas de máquina en general.

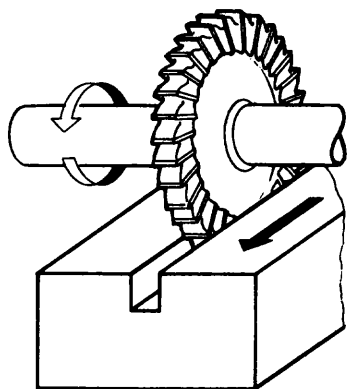


Fig. 1

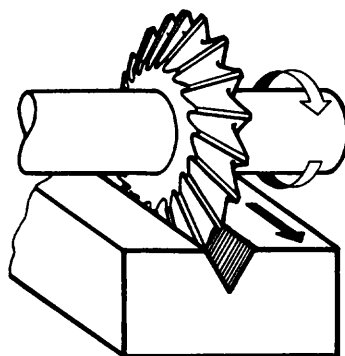


Fig. 2

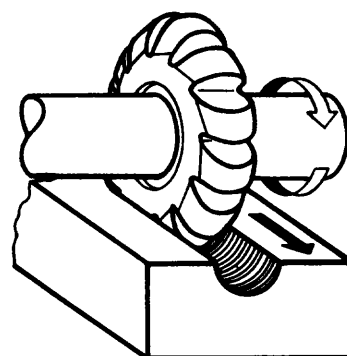


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCION

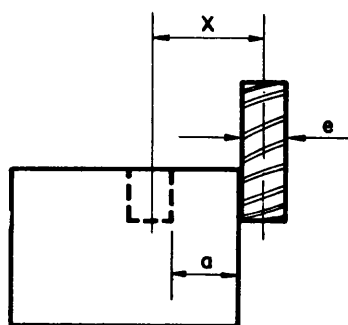
1º paso - Monte y alinee el material.

2º paso - Seleccione y monte el portafresas y la fresa.

3º paso - Sitúe el material en posición de corte.

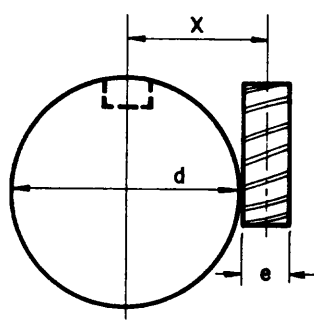
___ a Ponga la máquina en movimiento.

___ b Haga contacto con la superficie de referencia, regule el anillo graduado en cero y desplace la medida \underline{x} (figs. 4, 5 y 6).



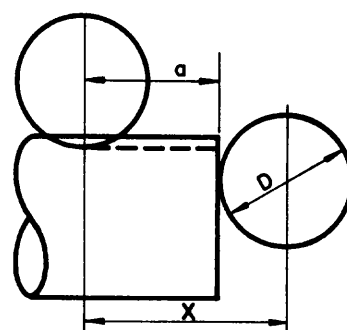
$$x = a + \frac{e}{2}$$

Fig. 4



$$x = \frac{d+e}{2}$$

Fig. 5



$$x = a + \frac{D}{2}$$

Fig. 6

a - cota dada

e - espesor de la fresa

d - diámetro de la pieza

D - diámetro de la fresa

**OPERACION:**

FRESAR RANURAS RECTAS
(POR REPRODUCCION DEL PERFIL DE LA FRESA)

REFER: H0.13/FR 2/2

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

4º paso - *Dé el corte.*

- a Haga contacto en la parte superior del material.
- b Regule los topes.

OBSERVACION

En el caso de ranuras sin salida, el tope para detener el avance automático se fijará 1 ó 2 mm antes de la medida final, luego termine el corte con desplazamiento manual de la mesa.

- c Regule la profundidad de corte para el desbaste.
- d Inicie el corte a mano.
- e Ponga el avance automático.

5º paso - *Termine el ranurado.*

OBSERVACION

Dé pasadas hasta conseguir la profundidad.

6º paso - *Haga el acabado.*

7º paso - *Verifique las medidas.*

NOTA

En el caso de tronzar, dé pasadas hasta que se produzca la separación del material (fig. 7).

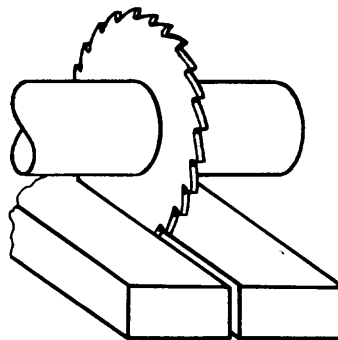


Fig. 7

VOCABULARIO TECNICO

CHAVETA- cuña

CHAVETERO- cuñero

TRONZAR- cortar, aserrar, trozar

Es montar el aparato divisor sobre la mesa de la fresadora y prepararlo para sostener la pieza y hacerla girar de manera controlada.

En los casos de piezas largas se utiliza, además, la contrapunta como el elemento auxiliar de apoyo (fig. 1).

El aparato divisor se emplea para la construcción de ciertos tipos de piezas como ejes estriados, ruedas dentadas y prismas de sección poligonal.

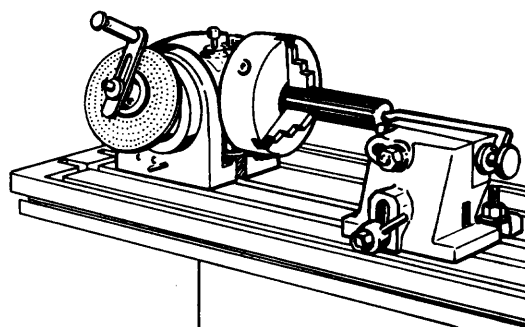


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el aparato divisor sobre la mesa de la fresadora, en forma similar a como se hizo con la morsa.*

PRECAUCION

HAGALO CON AYUDA DE UN COMPAÑERO PORQUE ES UN ACCESORIO PESADO (fig. 2).

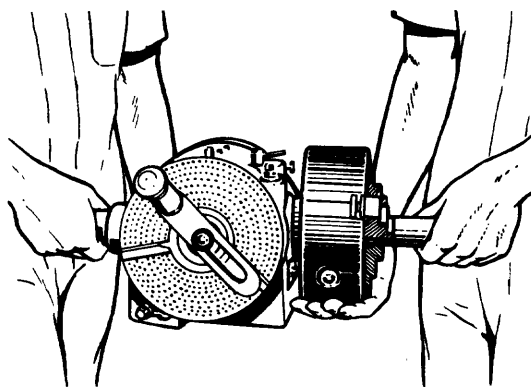


Fig. 2

2º paso - *Prepare el aparato divisor.*

CASO I - PARA DIVIDIR EN FORMA DIRECTA

a Desacople el tornillo sinfin de la corona de manera que el husillo del aparato divisor pueda girarse a mano.

- b Afloje el perno o cuña para que pueda introducirse en los agujeros o muescas que dividen el disco en partes iguales.

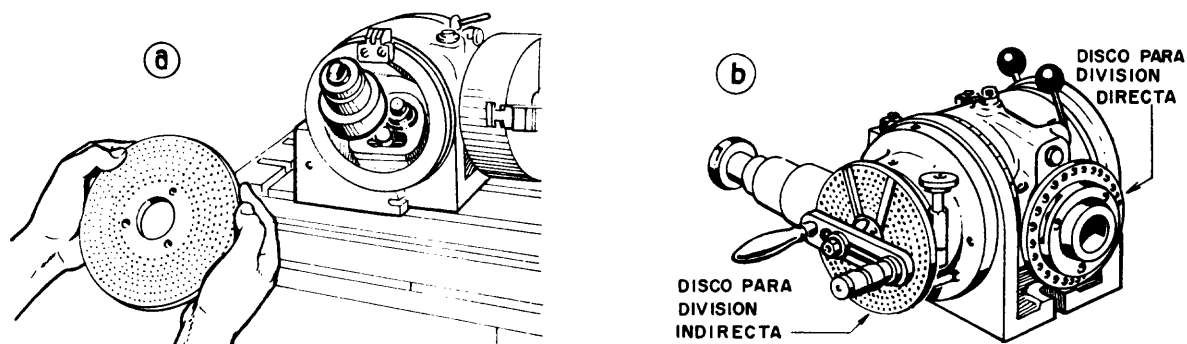


Fig. 3

OBSERVACION

Este disco que sirve de referencia, en general está montado sobre el husillo inmediatamente detrás del plato de sujeción (fig. 3b).

CASO II - PARA DIVIDIR EN FORMA INDIRECTA

- a Monte el disco perforado sobre el eje según fig. 3(a y b).

OBSERVACION

El disco debe ser el que contiene la circunferencia determinada en el cálculo.

- b Monte la manivela, de manera que el perno retráctil pueda introducirse en los agujeros de la circunferencia seleccionada.
- c Fije los brazos del compás.

OBSERVACION

La abertura del compás debe comprender tantos arcos entre agujeros como indica el numerador del quebrado en el cálculo.

- 3º paso - *Verifique la inclinación del husillo del aparato divisor. Observe si la división que corresponde al ángulo (α) deseado, en la escala de la parte móvil, coincide con la referencia (fig. 4).*

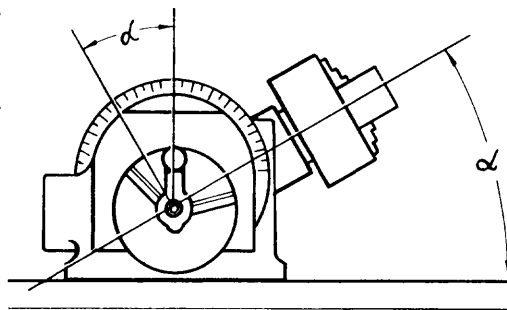


Fig. 4



OPERACION:

MONTAR Y PREPARAR EL APARATO DIVISOR
(División directa e indirecta)

REFER.: H0.14/FR

3/3

OBSERVACION

Normalmente el husillo se encuentra a 0°.

4° paso - Monte el plato universal o el plato de brida y la punta según el tipo de montaje del material.

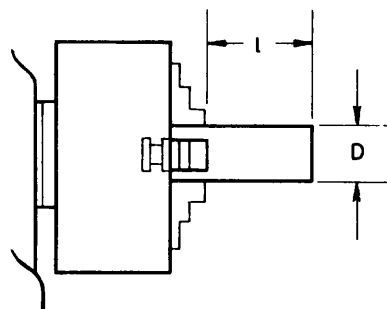


Fig. 5- En plato universal cuando el material tiene $l \leq 1,5D$

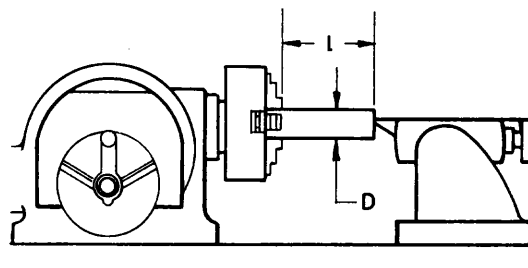


Fig. 6- Entre plato universal y contrapunta cuando $l > 1,5D$

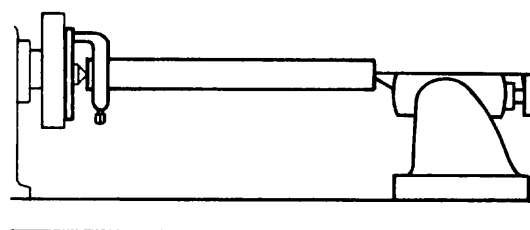


Fig. 7- Montaje entre puntas. Para material de sección irregular o piezas que deben desmontarse durante el proceso.

OBSERVACIONES

- 1) Deben limpiarse: la rosca, el cono del husillo, los platos y la punta antes de montarse.
- 2) El montaje de la contrapunta es similar al del aparato; se ubica y luego se fija con los dos tornillos alojados en la ranura de la mesa.

VOCABULARIO TECNICO

PERNO RETRACTIL- pitón, percutor

PLATO UNIVERSAL- plato autocentrante

PLATO DE BRIDA- plato de arrastre

DISCO PERFORADO- disco divisor

COMPAS- cuadrante, falsa escuadra, alidada

PUNTA- punto centro



Es obtener superficies planas formando ángulo sobre un material montado en el aparato divisor o mesa circular (figs. 1 y 2).

Se hace para construir las caras laterales de piezas con forma de prismas de sección poligonal, como tuercas y cabezas de tornillo.

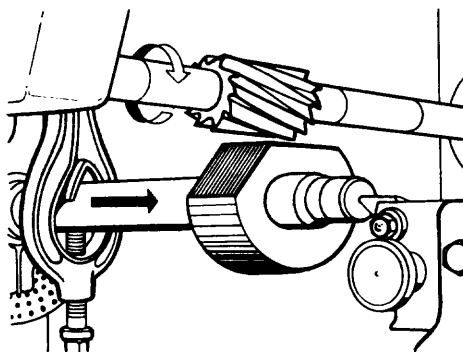


Fig. 1

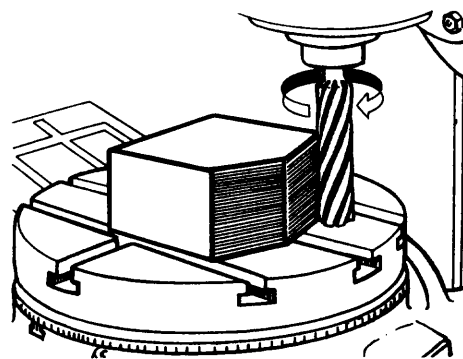


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte el aparato divisor y prepárelo para controlar el giro.

2º paso - Monte el material.

OBSERVACION

Según su forma y dimensiones puede hacerse en plato universal o en plato de brida.

3º paso - Monte la fresa para planear.

4º paso - Ubique la manivela en la posición inicial.

a Introduzca el pitón del perno retráctil en el agujero de la circunferencia elegida que se toma como origen.

OBSERVACION

Al acercar el perno al agujero, hágalo girando la manivela en el sentido con el cual dará giro al material.

b Aproxime el compás de manera que el arco que abarcó sea recorrido por la manivela en el sentido de giro previsto (fig. 3).

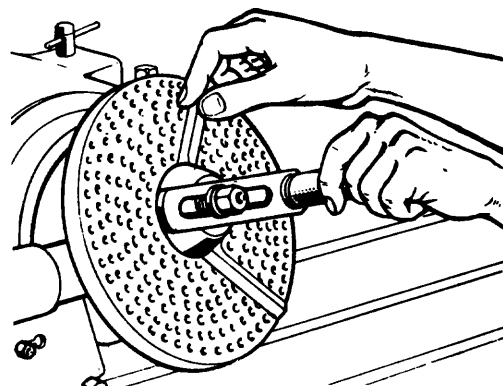


Fig. 3

5º paso - *Frese la primera superficie.*

- a Fije velocidades de rotación (rpm) y de avance.
- b Dé profundidad de corte.
- c Dé la pasada con avance automático.

6º paso - *Gire el material.*

- a Retire el perno retráctil (fig. 4).
- b Haga con la manivela el giro calculado.



Fig. 4

OBSERVACION

Al completar el giro, cuide de no pasar la posición del agujero que indica el otro brazo del compás. Si así ocurriera, gire la manivela en sentido contrario unos 90° e intente hacerlo sin pasarse.

Si hubiese necesidad de volver a girar el material, se debe trasladar el compás de manera que el brazo que marca el origen se apoye en el perno retráctil.

7º paso - *Frese la segunda superficie.*

NOTAS

- 1) Si se desea otra superficie formando el mismo ángulo se repiten los pasos 6º y 7º
- 2) En una forma similar se pueden obtener superficies planas en ángulo, montando el material sobre otro accesorio llamado mesa circular. El material se monta directamente sobre la mesa circular o a través de un plato universal (fig. 5).

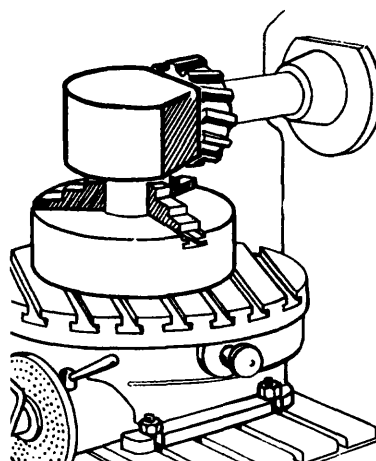


Fig. 5

Es un proceso que implica ubicar, alinear y fijar sobre la mesa de la fresadora el material que se debe mecanizar. El propósito es obtener una buena sujeción del material cuando por su forma, tamaño o condición de trabajo resulta más seguro, cómodo o versátil el montaje (fig. 1).

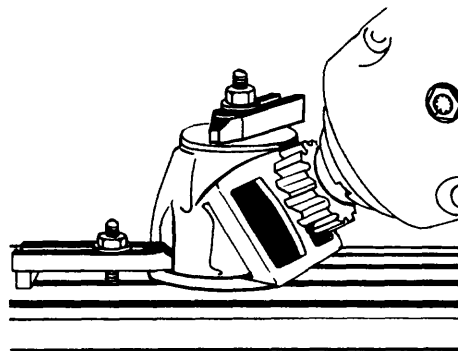


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie la mesa.*

2º paso - *Monte el material.*

CASO I - CON SUPERFICIE PLANA DE APOYO

a Apoye la superficie plana en la mesa haciendo una primera aproximación del alineamiento.

OBSERVACION

En los casos de superficies bastas proteja la superficie de la mesa intercalando una lámina de metal blando (aluminio, cobre).

b Ubique los elementos de fijación.

OBSERVACION

Prevea que la posición de estos elementos no interfiera la trayectoria de corte de la fresa (fig. 2).

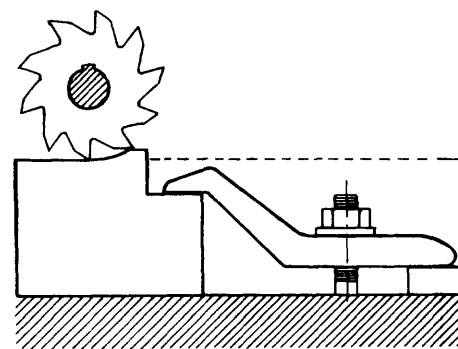


Fig. 2

CASO II - SIN SUPERFICIE DE APOYO

a Ubique la pieza sobre tres apoyos de tal manera que uno sea fijo y dos cuyas alturas sean regulables (fig. 3).

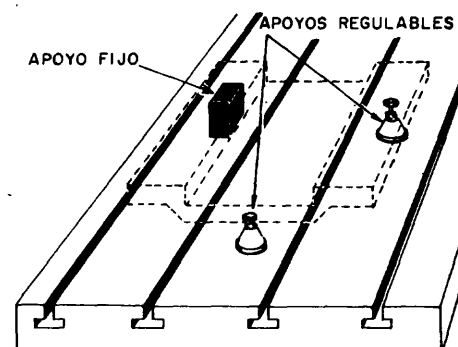


Fig. 3

OBSERVACION

La posición de los apoyos de altura regulable debe permitir la nivelación del material.

b Alinee el material.

c Ponga tantos apoyos como sean necesarios para asegurar la estabilidad y rigidez del material durante el mecanizado.

d Ubique los elementos de fijación.

OBSERVACION

Procure ubicar los elementos de fijación directamente sobre los apoyos o en puntos próximos a ellos, para evitar deformaciones en el material al apretarlos (fig. 4).

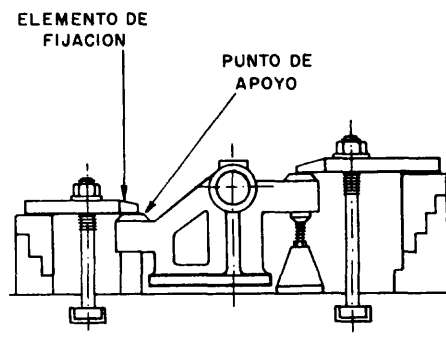


Fig. 4

3º paso - Dé un primer apriete suave, a todos los elementos de fijación, de manera que el apriete se produzca en forma alternada (fig. 5).

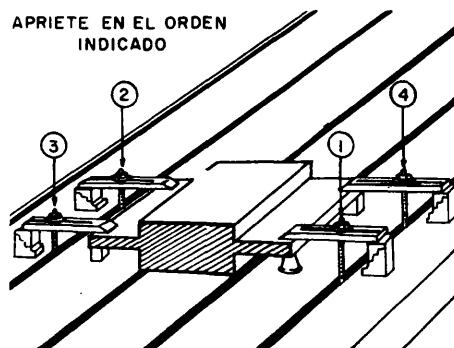


Fig. 5

4º paso - Verifique el alineamiento y corrija si fuera necesario.

5º paso - Dé el apriete definitivo, haciéndolo en forma alternada.

6º paso - Verifique el alineamiento final.



OPERACION:

FRESAR RANURAS RECTAS
(Sección en "T")

REFER.: H0.17/FR

1/2



Es mecanizar ranuras en forma de "T" para alojamiento de tornillos, topes y piezas que deben desplazarse guiadas. Se aplica en el ranurado de mesas, accesorios y dispositivos de máquinas herramientas (fig. 1).

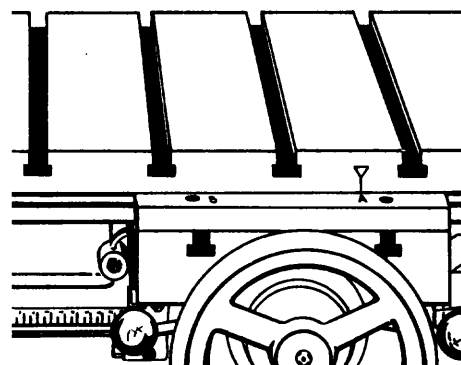


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte y alinee el material.

2º paso - Seleccione y monte fresa para hacer ranura rectangular inicial.

OBSERVACION

De preferencia use una fresa de tres cortes.

3º paso - Seleccione y fije las rpm y avances.

4º paso - Frese ranura rectangular.

OBSERVACION

Dé el ancho definitivo a esta ranura y deje 0,5 mm de diferencia respecto a la cota de profundidad (h) (fig. 2).

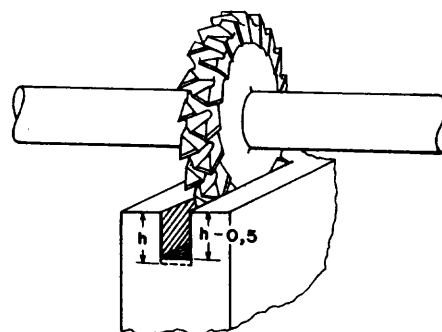


Fig. 2

5º paso - *Cambie la fresa por otra para hacer una ranura en "T".*

OBSERVACION

Seleccione una fresa de menores dimensiones que las de la ranura en "T" terminada.

6º paso - *Desbaste ranura perpendicular a la anterior.*

a Centre la fresa respecto al eje de la ranura hecha y ubíquela a la altura ($h - 0,5$ mm) (fig. 3).

b Dé el corte.

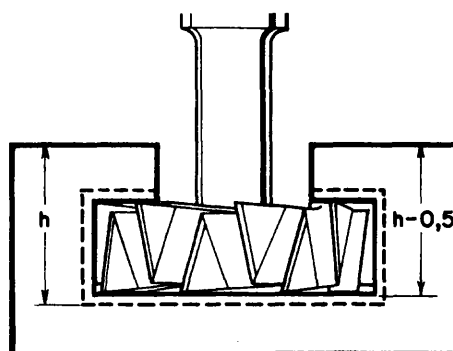


Fig. 3

OBSERVACION

- 1) Refrigere en forma abundante para asegurar la evacuación constante de las virutas.
- 2) En caso de tener que fresar materiales sin usar refrigerante, pare la máquina para sacar las virutas de las ranuras.

7º paso - *Cambie la fresa.*

OBSERVACION

De ser posible, monte una fresa que tenga las dimensiones definitivas de la ranura.

8º paso - *Termine la ranura en "T", centrando la fresa y ubicándola a la altura (h) definitiva (fig. 4).*

OBSERVACIONES

- 1) Dé el mínimo de avance durante esta etapa.
- 2) En la misma forma que para el desbaste de la ranura, refrigere en forma abundante y limpie la ranura de las virutas.

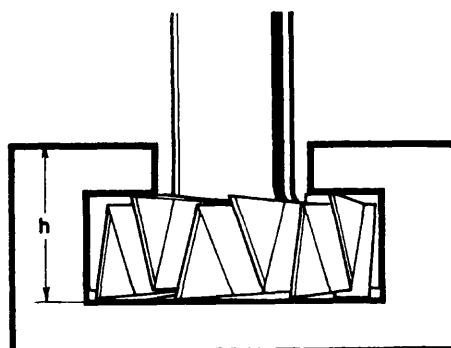


Fig. 4



Es producir una ranura recta en el material, cuya sección en forma de trapecio se obtiene por generación (fig. 1) o reproduciendo el perfil de la fresa (fig. 2).

Se aplica en la construcción de guías para los órganos de máquinas, de las cuales las más comunes son las llamadas "colas de milano" (fig. 3).

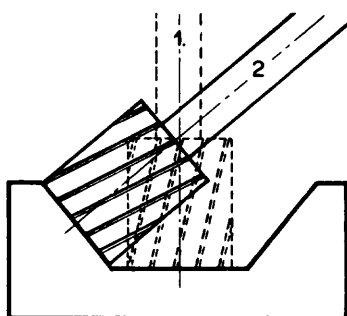


Fig. 1

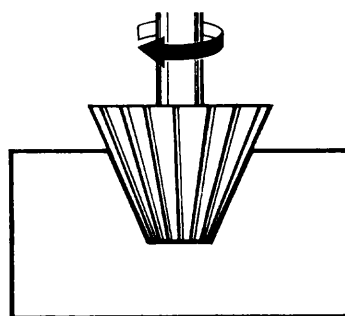


Fig. 2

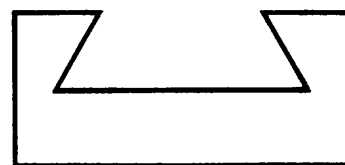


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte y alinee el material.

2º paso - Monte la fresa para ranura rectangular.

3º paso - Prepare la máquina.

___a Seleccione y fije las velocidades de rotación (r p m) y avance automático.

___b Sitúe y fije los topes.

4º paso - Frese una ranura de sección rectangular inscrita en la sección trapecial final (fig. 4).

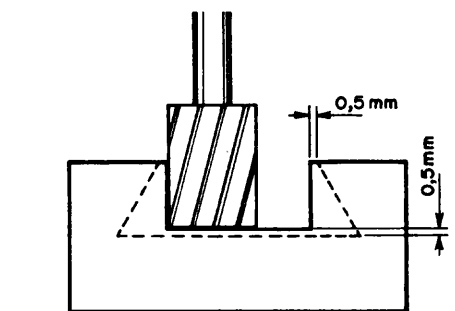


Fig. 4

OBSERVACION

Debe dejarse un exceso de material de aproximadamente 0,5 mm de espesor para terminar con la fresa de forma (fig. 4).

5º paso - *Cambie la fresa por una angular* de acuerdo al perfil final de la sección.

6º paso - *Inicie el perfilado.*

- a Ubique la fresa de forma que roce el fondo de la ranura rectangular y el flanco sobre el cual vamos a trabajar. Tome referencias en los anillos graduados.

OBSERVACION

Debe tenerse en cuenta el sentido de rotación de la fresa y el avance del material para que el corte se haga en oposición (fig.5).

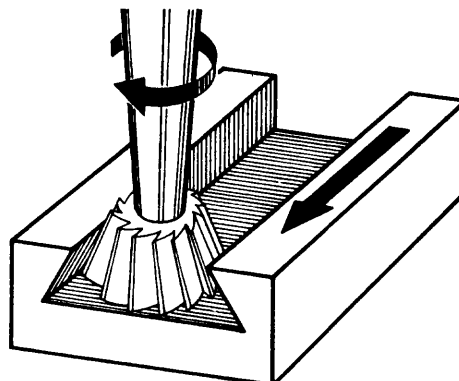


Fig. 5

- b Retire la fresa fuera del material y dé profundidad de corte, avanzando hacia el flanco que deba cortarse.

- c Comience el corte en forma manual.

OBSERVACION

Avance en forma lenta, ya que los dientes muy agudos de este tipo de fresas son frágiles.

7º paso - *Desbaste aproximando el perfil del flanco a la forma final.*

- a Termine la pasada, iniciada manualmente, en forma automática.

OBSERVACION

Quite frecuentemente el material cortado con el chorro de refrigerante o con un pincel.



OPERACION:

FRESAR RANURA RECTA
(Sección trapecial)

REFER.: H0.18/FR

3/3

PRECAUCION

SI LIMPIA CON UN PINCEL, HAGALO CON LA MAQUINA DETENIDA.

 b Haga tantas pasadas como sea necesario, dejando una sobremedida para terminación.

8º paso - *Desbaste el flanco opuesto repitiendo el 6º y 7º pasos.*

9º paso - *Termine la ranura.*

 a Haga penetrar la fresa hasta la profundidad final de la ranura.

 b Aproxime la fresa hasta que roce el flanco desbastado.

 c Dé una pasada.

 d Termine el otro flanco.

OBSERVACIONES

1) Asegúrese, antes de dar la última pasada a este flanco, si obtiene la medida (m) deseada (fig. 6).

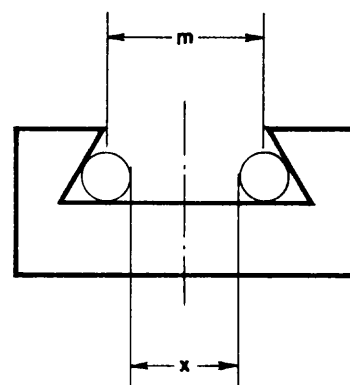


Fig. 6

2) Si la precisión lo exige, la verificación final se hace comprobando que se tiene, entre los cilindros, la dimensión (x) previamente calculada (fig. 6).

Es obtener una superficie cilíndrica interior por medio de una cuchilla sujeta en un mandril montado al husillo principal o en el husillo del cabezal universal (figs. 1 y 2).

Se hace para aumentar el diámetro de agujeros de piezas previamente perforadas con el fin de lograr una determinada precisión.

Esta operación se aplica en la fabricación de piezas de máquinas, plantillas y otras.

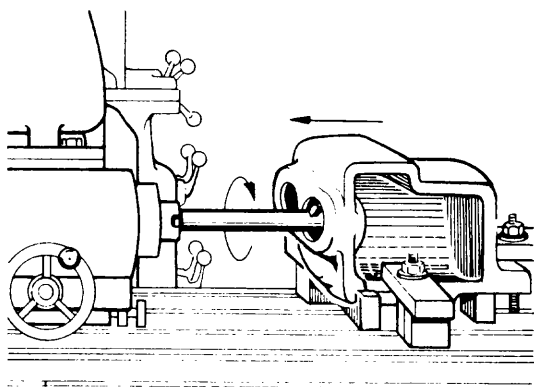


Fig. 1

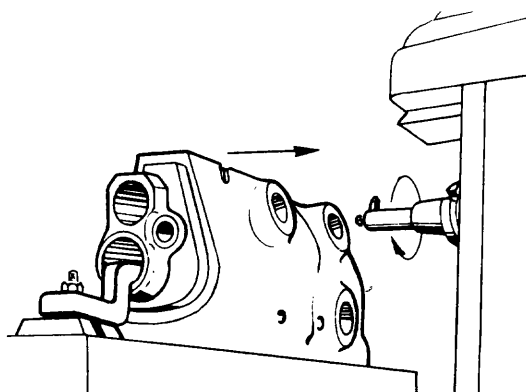


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte la pieza.*

OBSERVACION

Dependiendo de su forma y tamaño, la pieza puede ser montada en la morsa o directamente en la mesa de la fresadora.

2º paso - *Centre el agujero* haciendo coincidir su eje con el eje del husillo.

OBSERVACIONES

1) Para hacer el centrado se toma como referencia el trazado o un agujero ya hecho.

2) Una vez centrado, bloquee la mesa para evitar que se mueva.

3º paso - *Monte el mandril portaherramienta.*

a Seleccione el portaherramienta de acuerdo con la pieza, tomando en consideración la profundidad del agujero.

4º paso - *Monte y ajuste la herramienta.*

PRECAUCION

OBSERVE QUE EL MANDRIL NO TOQUE EN EL FONDO DEL AGUJERO O, SI FUERA PASANTE, QUE NO TOQUE EN LAS SUPERFICIES DE APOYO DE LA PIEZA (Fig. 3).

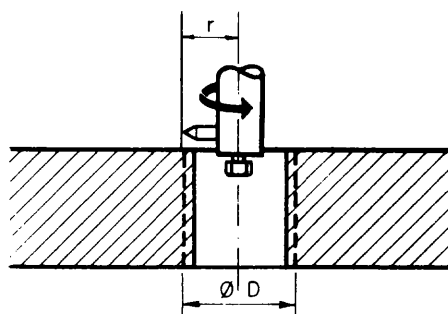


Fig. 3

5º paso - *Prepare la máquina.*

- a Seleccione y fije las r p m y la velocidad de avance.
- b Sitúe y fije el tope.

6º paso - *Desbaste el agujero.*

- a Regule la herramienta para el desbaste.

OBSERVACION

La regulación se hace en función del diámetro inicial y final.

- b Inicie el corte a mano.
- c Continúe el corte con avance automático.
- d Detenga la máquina y retroceda la herramienta.

7º paso - *Termine el alesado.*

- a Verifique la medida.
- b Regule la herramienta tomando en cuenta la diferencia entre el diámetro obtenido y el diámetro nominal.
- c Dé tantas pasadas cuantas fuera necesario.

8º paso - *Haga la verificación final.*



Es producir ranuras rectas en la superficie interna o externa del material por medio de un aparato llamado mortajador (figs. 1 y 2).

Se hace en la fresadora en casos aislados y cuando se trata de pequeñas cantidades de piezas.

Esta operación se aplica en la construcción de anillos y ejes estriados, chaveteros internos, ruedas dentadas interiores y perfiles combinados.

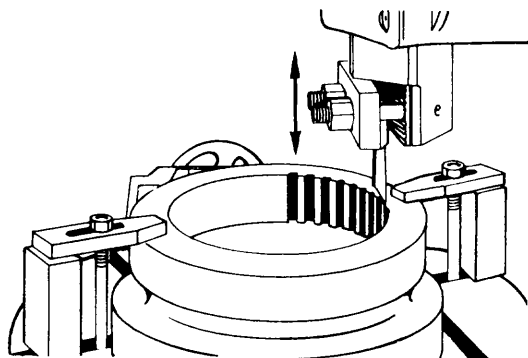


Fig. 1

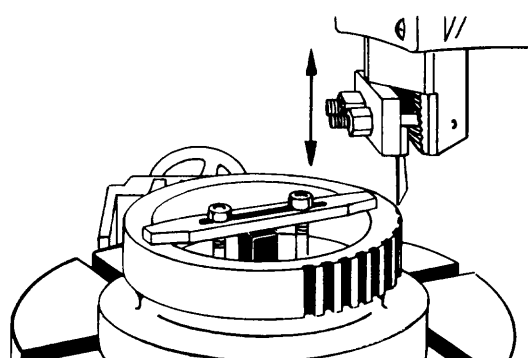


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el aparato mortajador.*

___ a Introduzca el eje intermediario en el husillo de la fresadora.

OBSERVACION

El cono del eje y del husillo se deben limpiar muy bien.

___ b Apriete el eje intermediario por medio del tirante.

___ c Sitúe el aparato mortajador de manera que encaje sobre el eje intermediario.

___ d Fíjelo por medio de los tornillos.

___ e Verifique el funcionamiento.

2º paso - *Monte la pieza y céntrala.*

3º paso - *Monte el porta-herramienta y la herramienta.*

4º paso - *Regule la carrera* (fig. 3).

a Afloje el gorrón.

b Sitúe el gorrón a una distancia del centro igual a la mitad del recorrido deseado en el mortajador ($r = \frac{\text{carrera}}{2}$).

c Fije el gorrón.

d Verifique el recorrido del mortajador (carrera).

e Sitúe el recorrido respecto a la pieza.

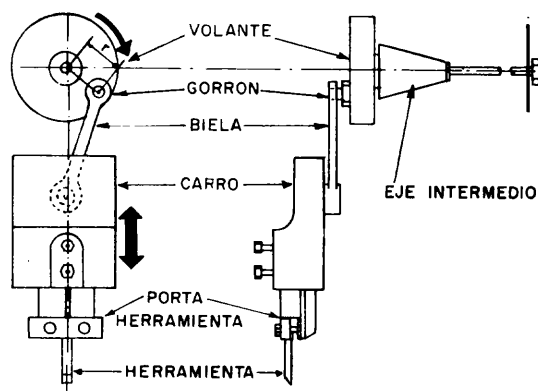


Fig. 3

PRECAUCION

ANTES DE PONER LA MAQUINA EN MARCHA, COMPRUEBE SI LA HERRAMIENTA HACE EL RECORRIDO LIBREMENTE.

5º paso - *Coloque la herramienta en posición de corte* (figs. 4, 5 y 6).

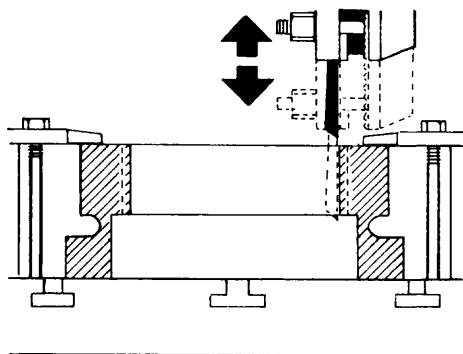


Fig. 4

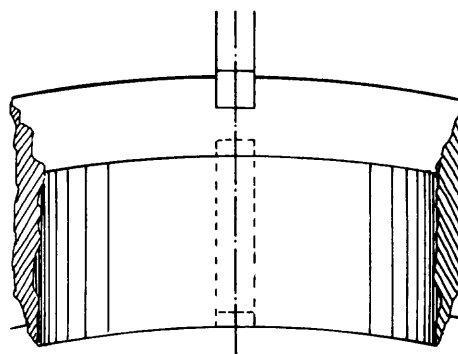


Fig. 5

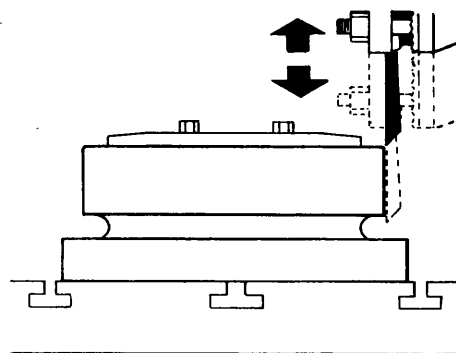


Fig. 6



OPERACION:

CONSTRUIR RANURAS RECTAS CON MOR-
TAJADOR EN LA FRESADORA

REFER.: H0.20/FR 3/3

6º paso - *Seleccione y fije las r p m* para obtener el número de golpes por minuto.

7º paso - *Desbaste la ranura.*

___a Ponga la máquina en movimiento y haga contacto de la herramienta con la superficie que se deba trabajar.

___b Tome la referencia en el anillo graduado.

___c Penetre lentamente con avance manual hasta la profundidad.

___d Dé tantas pasadas como sean necesarias, dejando sobremedida para el acabado.

OBSERVACION

En caso de ranuras anchas use herramienta angosta y traslade lateralmente para obtener la medida deseada.

8º paso - *Termine las ranuras.*

___a Cambie la herramienta.

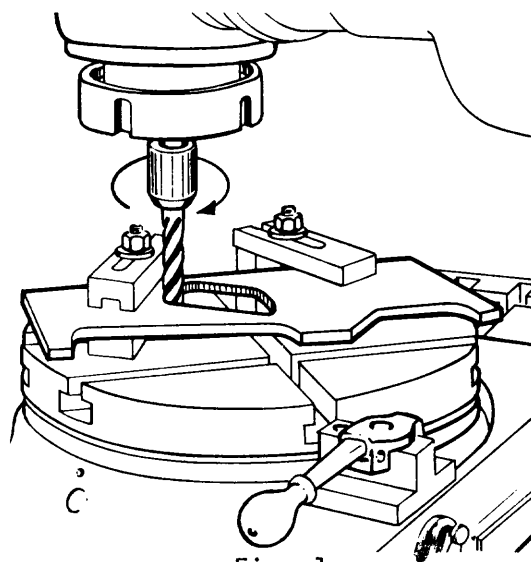
OBSERVACION

Cambie o rectifique la misma cada vez que sea necesario.

___b Repita el 7º paso hasta conseguir las dimensiones finales.

___c Haga la verificación.

Consiste en mecanizar en forma manual superficies periféricas siguiendo el trazado hecho en el material previamente. Tiene aplicación en el fresado de superficies cuya trayectoria no puede ser producida por otros procedimientos como es el caso de ciertos moldes (fig. 1). Para efectuar este tipo de fresado puede usarse como dispositivo el cabezal universal, el cabezal vertical o el mortajador.



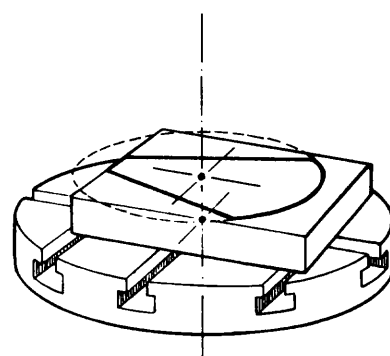
PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el material.*

OBSERVACIONES

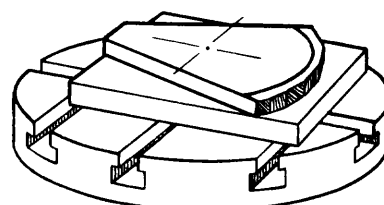
- 1) Al montar el material tenga presente los desplazamientos que pueden afectar el proceso de contorneado.
- 2) Según el tipo de contorno use la mesa circular u otro accesorio.

2º paso - *Centre el material*, usando como referencia el trazado y los centros existentes en el propio material (fig. 2).



3º paso - *Seleccione y monte la herramienta.*

4º paso - *Desbaste el material* aproximándose al contorno trazado (fig. 3).



5º paso - *Prepare el corte* para obtener forma final.

- a Ubique el eje de la fresa en los puntos que determinan la trayectoria del trazado (fig. 4).

OBSERVACION

Tenga en cuenta al ubicar la fresa los movimientos independientes que puede tener el material.

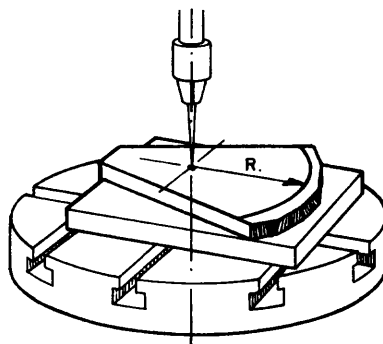


Fig. 4

- b Tome referencia en el tambor graduado para iniciar el corte.
- c Compruebe que el desplazamiento de la pieza respecto al eje de la fresa coincida con la trayectoria del trazado (fig. 5).

6º paso - *Frese la forma definitiva.*

- a Dé profundidad de corte.
- b Frese siguiendo el contorno trazado.
- c Controle medidas y formas.

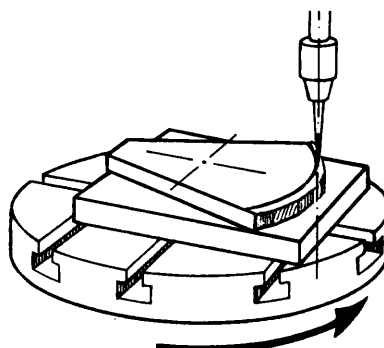


Fig. 5

OBSERVACION

Para verificar la forma del contorneado use los instrumentos de control más convenientes (patrones, plantillas), según tipo de pieza y precisión (fig. 6).

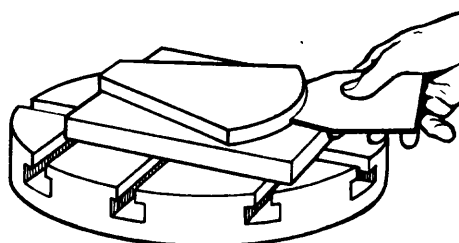


Fig. 6



OPERACION:

FRESAR CONTORNOS
(Superficies exteriores e interiores)

REFER.: H0.21/FR

3/3

d Dé tantas pasadas y efectúe tantos controles como sea necesario hasta obtener la forma definitiva.

NOTA

Cuando se trata de perfiles complejos es a veces conveniente hacer sucesivos montajes. En cada caso debe coincidir el centro de la curva que se quiere generar con el centro de rotación de la mesa circular (fig. 7, puntos A, B y C) y construirlos independientemente como una curva simple, procurando un empalme correcto entre ellos.

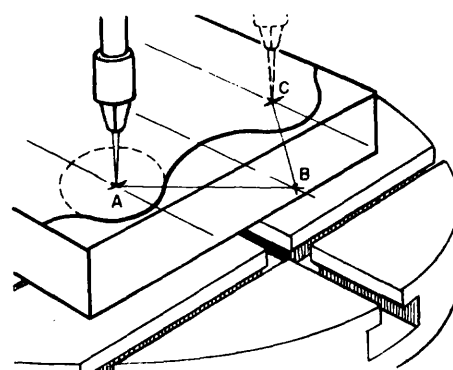


Fig. 7

VOCABULARIO TECNICO

EMPALME- enlace, acordamiento



Es hacer un fresado que permita lograr esas superficies, ya sea por reproducción del perfil de la fresa (fig. 1), o como resultado de la combinación del movimiento de corte y otros movimientos adicionales del material y de la herramienta.

Se aplica en la construcción de moldes y también como complemento de otras operaciones, fundamentalmente las de contorneado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte y alinee el material.

OBSERVACION

En casos que sean necesarios movimientos adicionales del material para la generación de la superficie debe preverse el accesorio adecuado.

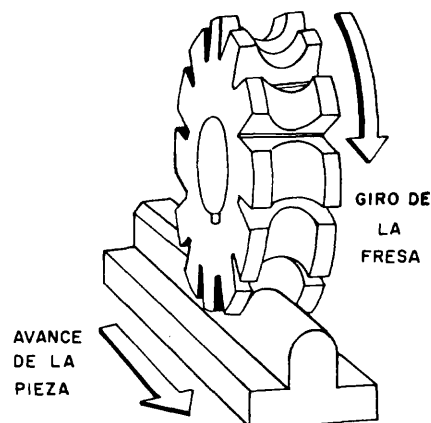


Fig. 1

2º paso - Desbaste aproximando al perfil final.

CASO I - REPRODUCIENDO EL PERFIL DE LA HERRAMIENTA.

a Haga una primera aproximación con sucesivos cortes planos (figs. 2 y 3).

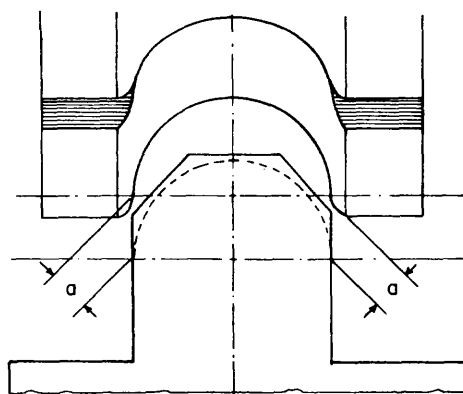


Fig. 2

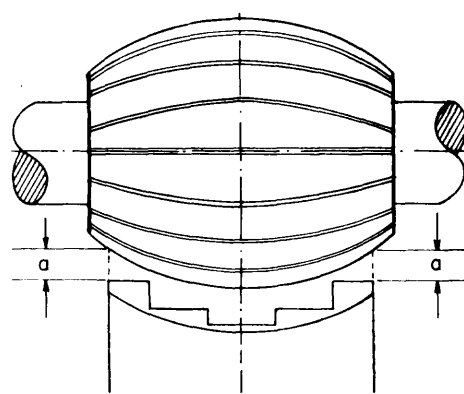


Fig. 3

b Sustituya la fresa por la de forma y ubíquela de manera que su perfil quede centrado con el que debe tener la superficie (figs. 2 y 3).

c Dé pasadas con la fresa de forma hasta perfilar el material.

- d Verifique, con una plantilla u otro instrumento, si se está procediendo en forma correcta (fig. 4 - A y B).

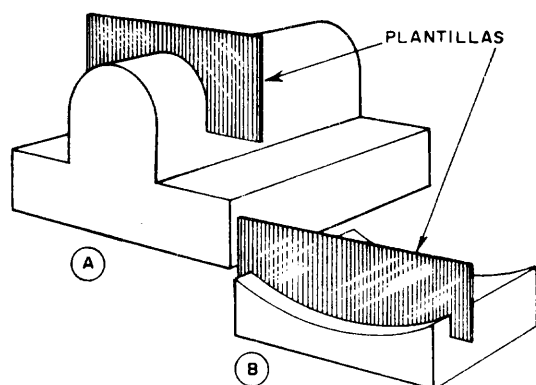


Fig. 4

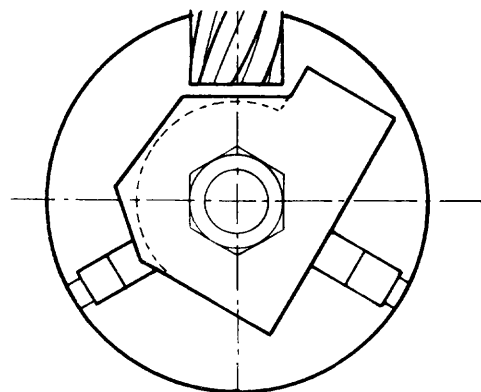


Fig. 5

CASO II - FRESADO DE SUPERFICIE CILINDRICA CON EL APARATO DIVISOR

- a Haga una primera aproximación con cortes planos (fig. 5).
- b Ubique la fresa, roce la parte más saliente y tome referencia en el anillo graduado.
- c Dé una pasada y gire la pieza en forma lenta y uniforme con la manivela del aparato divisor.

OBSERVACION

Si la superficie a fresar es más ancha que el diámetro de la fresa, ésta se traslada y se darán tantas pasadas como sea necesario (fig. 6).

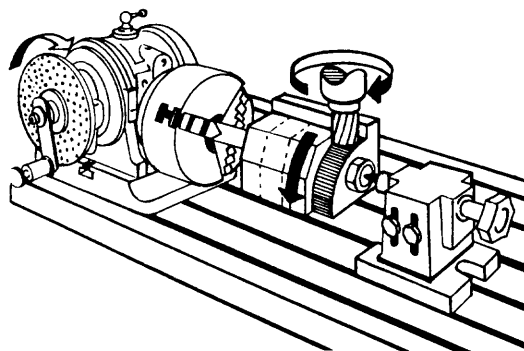


Fig. 6

- d Verifique con plantilla.

NOTA

En ambos casos durante el corte, utilice refrigerante adecuado.

3º paso - *Termine el fresado.*

- a Dé la profundidad de corte para alcanzar el perfil final.
- b Haga las pasadas que correspondan.

4º paso - *Haga la verificación final.*



OPERACION:

FRESAR RANURA DE TRAYECTORIA CIRCUNFERENCIAL

REFER.: H0.23/FR

1/3



Es producir en un material ranuras cuya trayectoria corresponde a una circunferencia o a un arco de circunferencia.

Se aplica en la elaboración de asientos para aros de presión, asientos de bolas en aros de rodamientos axiales especiales, ranuras para bases giratorias de accesorios y de órganos de máquinas (figs. 1 y 2), cuando por razones de dimensión, forma o cantidad de piezas es inconveniente hacerlas en otra máquina herramienta.

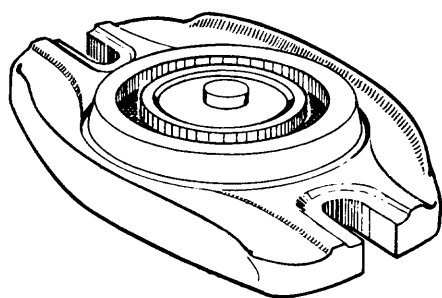


Fig. 1

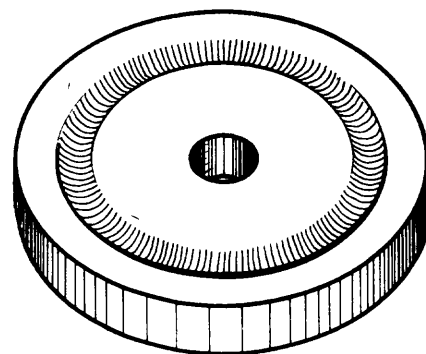


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique y monte el accesorio* para dar movimiento circular al material.

OBSERVACION

Según el caso puede usarse el divisor universal o la mesa circular.

2º paso - *Centre el eje del divisor* con el eje de la fresa.

OBSERVACION

Según la precisión que requiera la pieza, use puntos de centraje (fig. 3) o el indicador de cuadrante con un cilindro patrón (fig. 4).

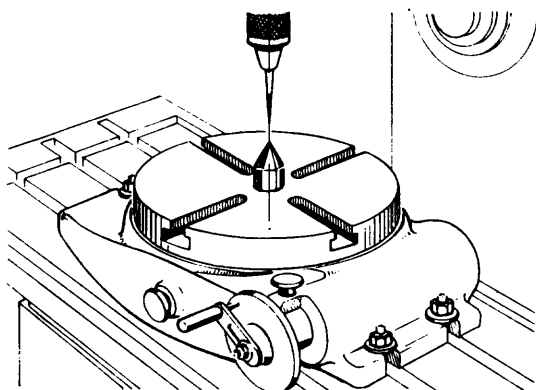


Fig. 3

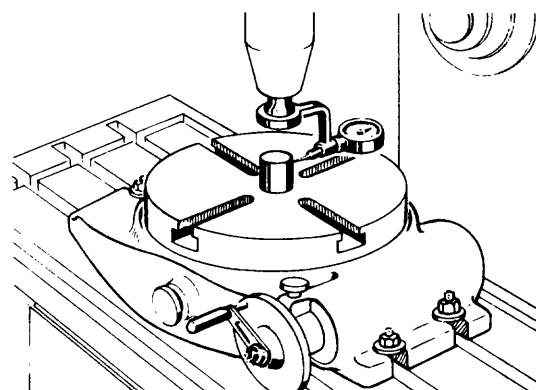


Fig. 4

3º paso - *Monte, centre y alinee la pieza, de manera que el centro de la circunferencia o del arco coincida con el eje del accesorio divisor.*

4º paso - *Seleccione y monte la herramienta.*

5º paso - *Prepare el corte inicial.*

- a Tome referencia en el tambor graduado de la mesa.
- b Desplace la mesa una distancia igual al radio medio de la ranura (fig. 5).

OBSERVACION

Bloquee los movimientos de la mesa.

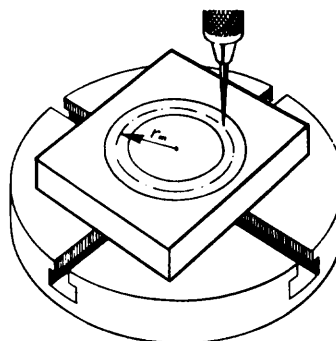


Fig. 5

- c Seleccione las rpm.
- d Haga tocar la herramienta en movimiento con la pieza.
- e Tome referencia en el tambor graduado de la consola.
- f Bloquee el movimiento de la consola.

6º paso - *Verifique la trayectoria circunferencial del corte.*

- a Retire el percutor del agujero del plato.
- b Afloje el tornillo de fijación del divisor.
- c Ponga en funcionamiento la máquina.
- d Accione la manivela del divisor, fresando un arco de circunferencia parcial.
- e Pare la máquina y retire la herramienta.
- f Compruebe el radio del arco fresado y su trayectoria.

PRECAUCION

MIENTRAS ESTE MIDIENDO, MANTENGA BIEN RETIRADA LA HERRAMIENTA DEL MATERIAL PARA EVITAR CORTARSE.



7º paso - *Dé corte.*

 a Dé profundidad de corte.

OBSERVACION

En caso de ranuras que sean arcos de circunferencia, se deben abrir agujeros en los extremos del arco (fig. 6), para facilitar la penetración y salida de la herramienta.

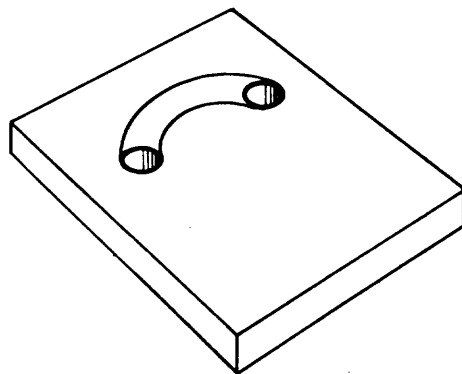


Fig. 6

 b Bloquee la consola.

 c Accione la manivela del divisor y complete el recorrido de la ranura.

OBSERVACION

Para girar la pieza accione en forma lenta y uniforme la manivela a fin de obtener un avance continuo, sin intermitencias.

 d Controle dimensiones de la ranura.

 e Dé otras pasadas hasta obtener las medidas definitivas de la ranura.



Consiste en producir ranuras rectas regularmente distribuidas sobre la superficie lateral del cilindro con direcciones paralelas a su eje (fig. 1). Se hace con fresas especiales, de tal forma que el material entre dos ranuras consecutivas constituya el diente del engranaje.

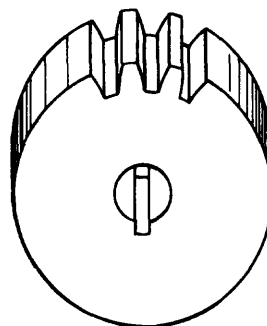


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte y prepare el aparato divisor.*

2º paso - *Monte el material.*

OBSERVACION

Verifique previamente las dimensiones del material.

3º paso - *Verifique el centrado del material.*

a Apoye el palpador del indicador de cuadrante sobre la superficie lateral del cilindro y dele una dirección radial (fig.2).

b Tome referencia de la posición de la aguja.

c Gire el material una vuelta completa y observe los desplazamientos de la aguja

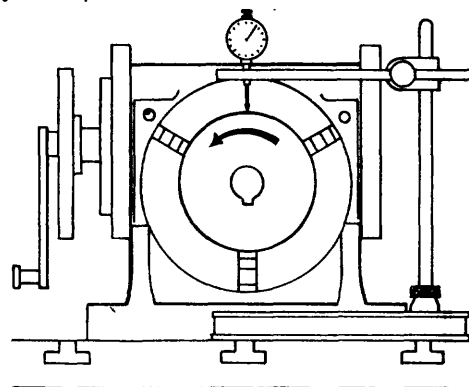


Fig. 2

OBSERVACIONES

1) Si la excentricidad fuera mayor que la tolerancia, deben hacerse las correcciones pertinentes.

2) También puede hacerse la verificación, observando durante el giro del material la luz entre su superficie y la punta de un gramil

4º paso - Monte la fresa.

OBSERVACION

La fresa debe corresponder al módulo y al número de dientes por construir.

5º paso - Ubique la fresa en un plano que contenga el eje de la rueda (caso del plano vertical).

a Trace sobre la superficie lateral del material una generatriz (1) deslizando el gramil sobre la mesa (fig. 3a).

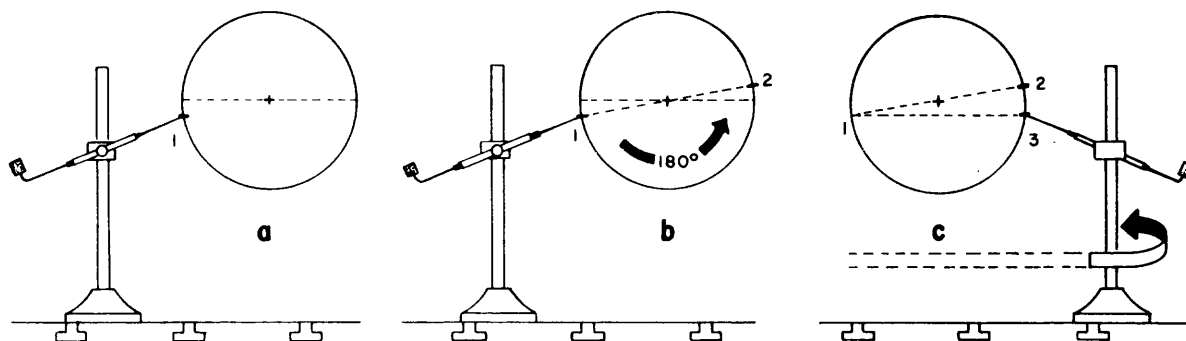


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) La punta del gramil debe ubicarse uno o dos mm más alta o más baja que la altura del eje de la rueda por tallar.
- 2) El pitón de la manivela del divisor debe ubicarse en el agujero que se considera origen de los giros.

b Haga girar media vuelta (180°) al material de forma que la generatriz trazada pase a la posición (2) (fig. 3b).

c Traslade el gramil conservando la altura inicial en su punta y trace la generatriz (3) (fig. 3c).

d Haga girar un cuarto de vuelta (90°) el material en el mismo sentido que el giro anterior.

e Ubique la fresa entre esas dos generatrices y haga que roce el material.

f Tome referencia en el anillo graduado de la manivela de la consola.



OPERACION:

FRESAR DIENTES RECTOS PARA ENGRANAJES CILINDRICOS EXTERIORES

REFER.: H0.24/FR

3/3

6º paso - *Prepare la máquina.*

- a Fije las velocidades de rotación de la fresa (r p m) y el avance del material.
- b Sitúe y fije los topes para detener el avance automático.
- c Ubique la manivela y el compás sobre el disco perforado en la posición inicial.
- d Dé profundidad de corte con la fresa fuera del material.

OBSERVACION

Según el módulo y el material por cortar, podrán ser necesarias una o más pasadas para la profundidad total de la ranura.

7º paso - *Haga la primera ranura.*

- a Inicie el corte en forma manual.
- b Ponga el automático y complete la pasada.

8º paso - *Gire el material para cortar otra ranura.*

9º paso - *Haga todas las ranuras repitiendo el 7º y 8º pasos.*

OBSERVACION

En los casos que corresponda, vuelva a fresar las ranuras hasta alcanzar la profundidad total.

10º paso - *Mida el 1er. diente terminado con el calibre especial, para verificar sus dimensiones (fig. 4).*

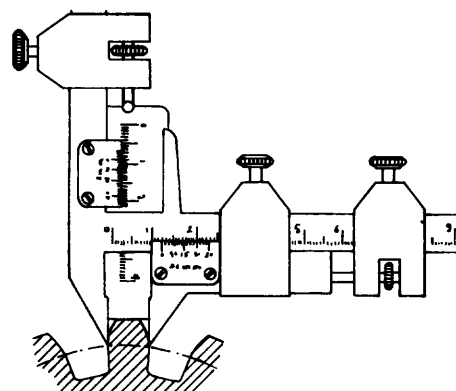


Fig. 4



Es situar y fijar el soporte de engranajes y los engranajes entre el tornillo de la mesa y el aparato divisor, o entre el husillo del divisor y su eje secundario (figs. 1 y 2).

El primer montaje se hace para el fresado de ranuras helicoidales y divisiones lineales. Se aplica en la construcción de engranajes, brocas y escañadores helicoidales, cremalleras y graduación de reglas. El segundo montaje se hace para producir divisiones por el sistema diferencial.

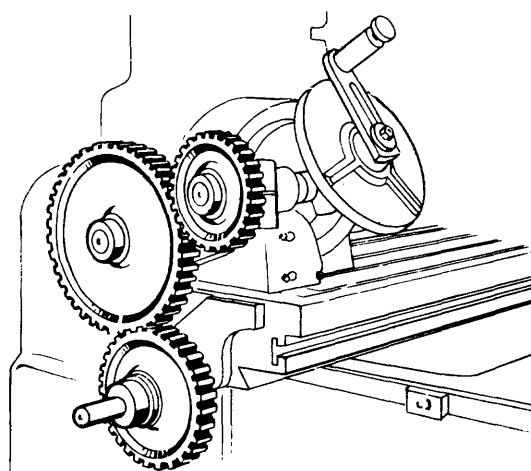


Fig. 1

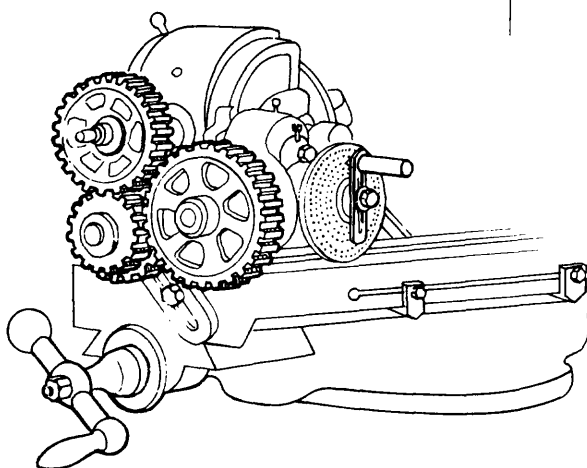


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el aparato divisor en el extremo de la mesa.*

2º paso - *Seleccione los engranajes previamente calculados.*

3º paso - *Ubique el soporte sobre su apoyo.*

OBSERVACION

El soporte de engranajes puede tener su apoyo en el aparato divisor o en la cabeza de la mesa (figs. 3 y 4).

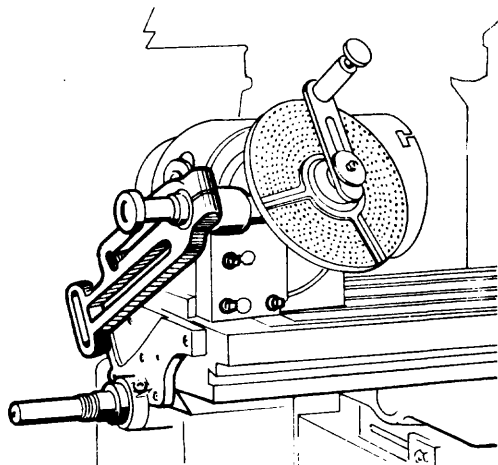


Fig. 3

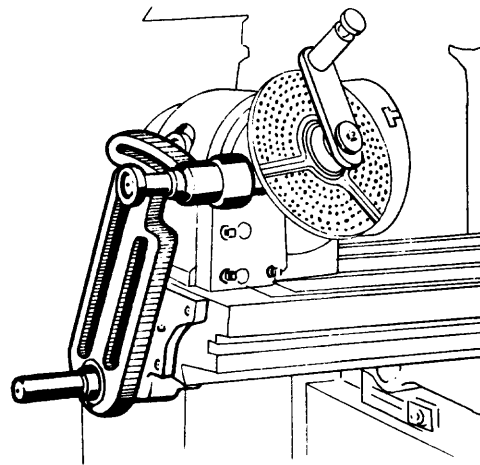


Fig. 4

4º paso - Monte los engranajes.

CASO I - TREN SIMPLE (fig. 5).

- a Monte las ruedas conductora (A) y conducida (B) en sus ejes respectivos.
- b Monte el eje para la rueda intermediaria.
- c Monte la rueda intermediaria.

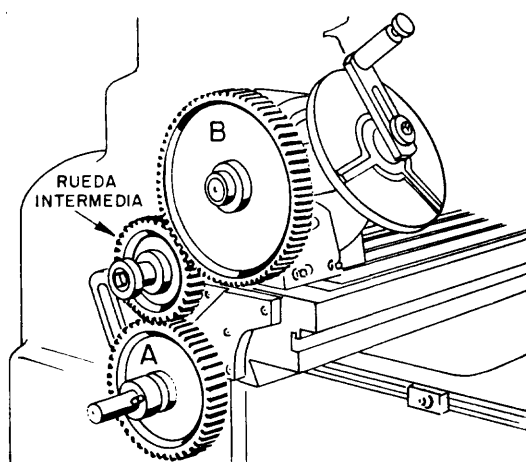


Fig. 5

CASO II - TREN COMPUESTO (fig. 6).

- a Monte las ruedas conductora (A) y conducida (D) en sus ejes respectivos.
- b Monte el eje intermedio para la primera rueda conducida y la segunda conductora.
- c Monte las ruedas conducida (B) y conductora (C).

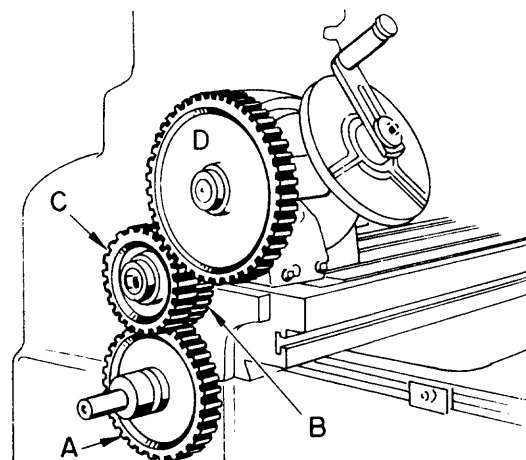


Fig. 6

OBSERVACIONES

- 1) Cuando se quiere invertir el sentido de giro, es necesario montar una rueda intermediaria (fig. 7).
- 2) En caso de un tren de engranajes con más de cuatro ruedas, se montará un eje intermedio más por cada par adicional de ruedas conductora y conducida.
- 3) En el caso de quedar un espacio entre ruedas, y no se quiera invertir el sentido de giro, se montarán dos ruedas intermediarias que engranen con una conductora y una conducida.

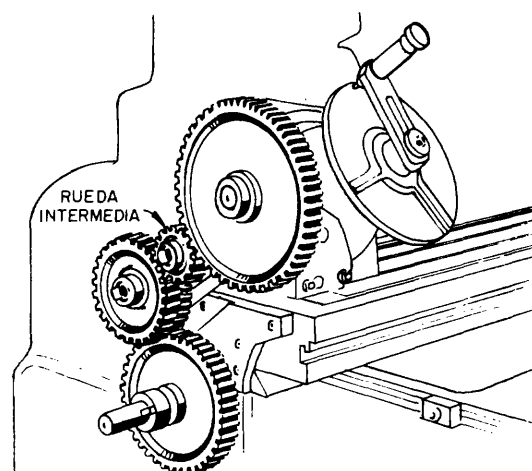


Fig. 7

5º paso - *Ajuste y fije el tren de engranajes.*

- a Deslice el primer eje intermedio hasta conseguir un engranaje correcto (fig. 8) y fije.

OBSERVACIONES

- 1) Si hubiera más de un eje intermedio, proceda de igual manera con cada uno, hasta conseguir que engranen todas las ruedas.
- 2) Las ruedas deben engranar en toda la longitud de los dientes con el fin de evitar una posible rotura.

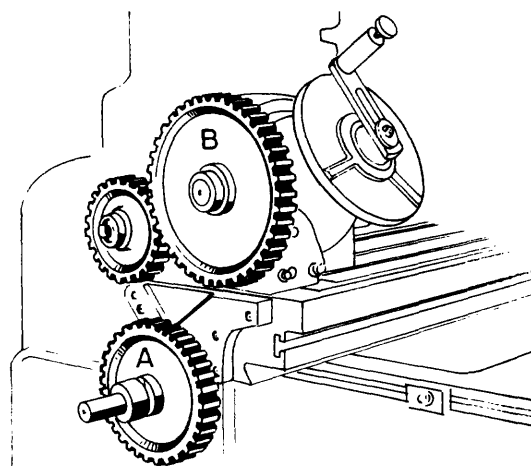


Fig. 8

- b Gire el soporte hasta lograr el engranaje correcto entre la última rueda y la que está montada fuera del soporte.

6º paso - *Fije suavemente el soporte de engranaje.*

7º paso - *Verifique manualmente por medio de la manivela de la mesa o del aparato divisor si el tren funciona sin dificultad.*

8º paso - *Fije el soporte de engranaje (fig. 9).*

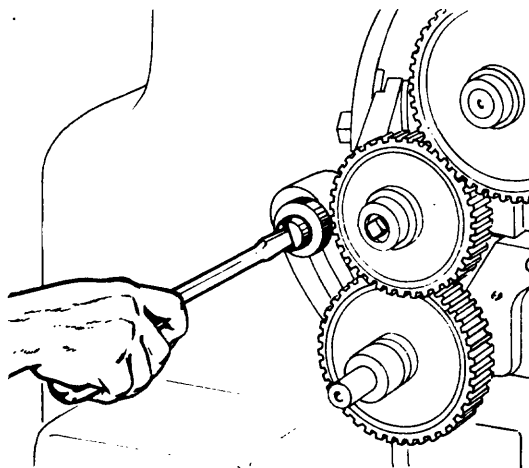


Fig. 9

9º paso - *Lubrique los bujes de los ejes intermedios.*

PRECAUCION

SI TIENE PROTECTOR PARA LOS ENGRANAJES, PONGALO. EN CASO CONTRARIO PONGA UNA SEÑAL QUE LLAME LA ATENCION.



Es mecanizar ranuras rectas distribuidas uniformemente en una superficie plana de modo que los dientes queden perpendiculares al eje longitudinal de la pieza (cremalleras de dientes rectos, figs. 1 y 2) o inclinados respecto a ese eje (cremalleras de dientes inclinados, fig. 3).

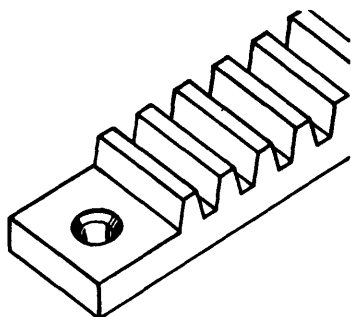


Fig. 1

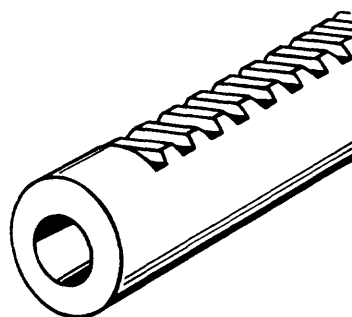


Fig. 2

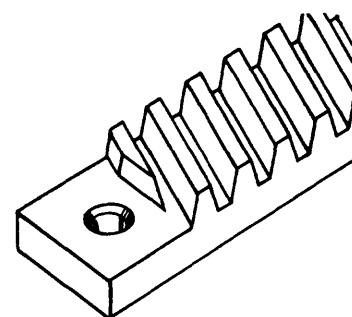


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte y prepare el divisor lineal (fig. 4).

a Monte el tren de engranajes calculado, cuidando de ubicar la rueda conducida en el tornillo de la mesa.

b Monte el plato y la manivela.

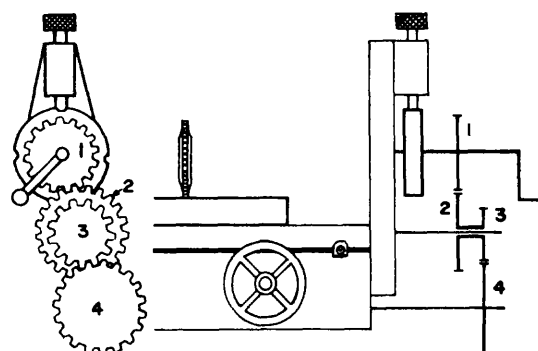


Fig. 4

2º paso - Monte y alinee la pieza

CASO I - CREMALLERA DE DIENTE RECTO

Fije la pieza en forma paralela al eje longitudinal de la mesa (fig. 5).

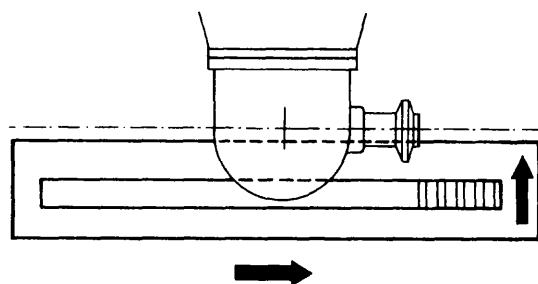


Fig. 5

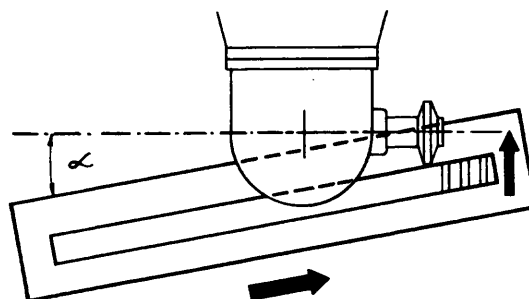
CASO II - CREMALLERA DE DIENTE INCLINADO.

Fije la pieza de modo que la dirección de los dientes sea paralela al eje del husillo principal de la fresadora.

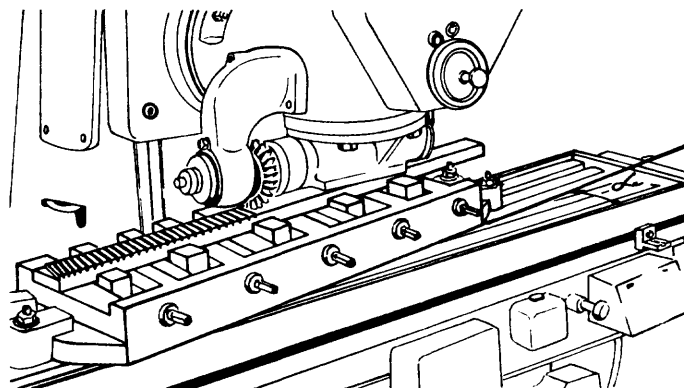
OBSERVACIONES

Para este caso la pieza puede hacerse con o sin giro de la mesa.

- 1) Si la cremallera tiene que hacerse girando la mesa, la pieza debe montarse paralela al eje longitudinal de la mesa, la cual se gira en el mismo ángulo de los dientes (fig. 6).


Fig. 6

- 2) Si no se gira la mesa, la pieza puede montarse directamente sobre la mesa o sobre un dispositivo de manera que su inclinación respecto al eje longitudinal de la mesa corresponda a la inclinación del diente de la cremallera (fig. 7).


Fig. 7

3º paso - Verifique el alineamiento y nivelación de la pieza.

4º paso - Monte el cabezal para fresar cremallera.



OBSERVACION

En caso de no disponer de este accesorio, use el cabezal universal, inclinándolo según el ángulo de montaje de la fresa de perfil disimétrico (fig. 8).

5º paso - *Seleccione y monte la fresa.*

6º paso - *Prepare el corte.*

- a Seleccione y fije las r p m y el avance.
- b Lleve la pieza a la posición del primer ranurado.
- c Ubique la manivela y el percutor en la posición inicial de división.
- d Ponga en funcionamiento la máquina.
- e Haga tocar la herramienta en movimiento, con el material y tome referencia en el tambor graduado.
- f Pare la máquina y aleje la pieza de la herramienta.

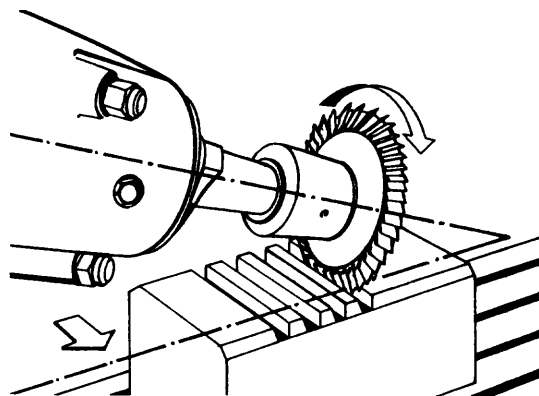


Fig. 8

PRECAUCION

ASEGURESE DE QUE LA DISTANCIA ENTRE LA HERRAMIENTA Y LA PIEZA SEA SUFICIENTE PARA EVITAR DAÑARSE AL MEDIR.

- g Verifique la medida "L" (fig. 9).

7º paso - *Haga la primera ranura.*

- a Dé profundidad de corte con la fresa fuera de la pieza.

OBSERVACION

Según sean las dimensiones del diente y el tipo de material, esta ranura podrá hacerse de una o varias pasadas.

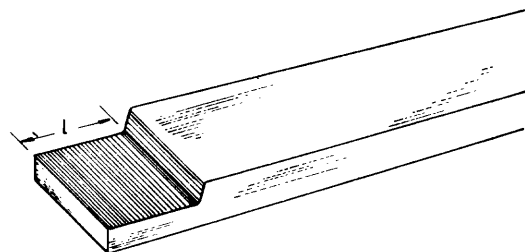


Fig. 9

- b Fije la consola.
- c Inicie el corte en forma manual.
- d Complete la pasada conectando el avance automático.

**OPERACION:**

FRESAR DIENTES DE CREMALLERA

REFER.: HO.26/FR 4/4© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

___e Pare la máquina y aleje la pieza de la herramienta.

___f Controle la profundidad de la ranura.

8º paso - *Haga la segunda ranura y repita las indicaciones "c" y "d" del paso anterior.*

9º paso - *Verifique las dimensiones del diente obtenido.*

10º paso - *Continúe haciendo ranuras hasta completar la cremallera.*

NOTA:

En caso de que la fresadora no disponga de aparato divisor lineal, las divisiones de la cremallera pueden hacerse:

- acoplando el divisor diferencial al tornillo de la mesa mediante engranajes o
- controlando el desplazamiento longitudinal de la mesa directamente con el tambor graduado.

VOCABULARIO TECNICO

CABEZAL PARA FRESAR CREMALLERA- aparato portafresa para fresar cremallera.



Consiste en hacer trazos sobre el material para determinar las divisiones de una graduación (figs. 1 y 2).

Se pueden hacer sobre superficies convexas, como en los anillos graduados para máquina y bases de morsa giratorio o sobre superficies planas como en reglas graduadas.

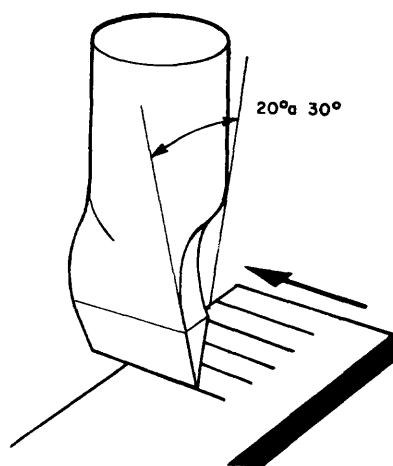


Fig. 1

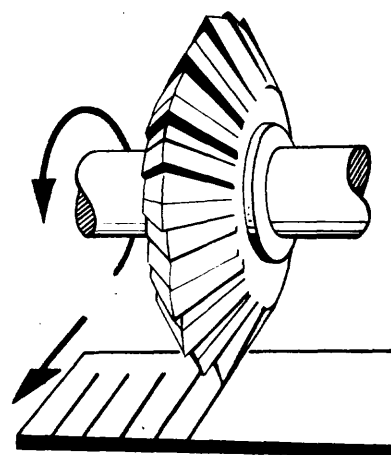


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el material.*

OBSERVACION

Para superficies convexas se utiliza el aparato divisor o la mesa circular. Para superficies planas se monta directamente sobre la mesa o a través de algún accesorio.

2º paso - *Verifique el buen centrado o alineamiento del material, para que pase con la misma altura frente a la herramienta y los trazos resulten uniformes (fig. 3).*

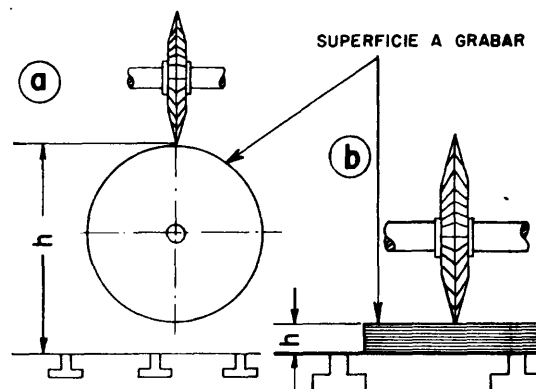


Fig. 3



3º paso - *Monte la herramienta* de manera que quede perpendicular a la superficie por grabar.

OBSERVACION

Si el trazo ha de ser muy fino se utiliza una cuchilla (fig. 1); si en cambio debe ser profundo, se emplea una fresa bicónica (fig. 2).

4º paso - *Prepare para grabar.*

 a Sitúe la herramienta frente a la posición inicial de la graduación.

 b Tome referencia en el anillo graduado del tornillo con el cual se va a desplazar la mesa, para limitar la longitud del trazo.

 c Dé profundidad de corte.

OBSERVACIONES

1) Cuando se graba con cuchilla, la máquina debe estar detenida y sólo se desplaza el material.

2) Cuando se graba con fresa, se hace con ésta en movimiento, dándole las rpm adecuadas.

3) Ensaye algunos trazos sobre un material similar al que se va a grabar para saber la profundidad de corte que debe dársele.

5º paso - *Haga el primer trazo.*

 a Avance el material hasta darle al trazo la longitud antes determinada.

 b Retire el material, dejando fuera la herramienta.

6º paso - *Haga la división* para pasar al otro trazo, girando la manivela o el volante.



OPERACION:

GRABAR DIVISIONES USANDO LA FRESADORA

REFER.: H0.27/FR

3/3

OBSERVACION

En las superficies convexas, se hace un giro del material de acuerdo al número de divisiones previstas.

En las superficies planas, se hace una traslación de la mesa igual a la longitud entre los dos trazos. Estas últimas traslaciones pueden controlarse con los anillos graduados o con el divisor lineal.

7º paso - *Grabe el otro trazo.*

8º paso - *Verifique la división,* comprendida entre los dos trazos hechos, con un instrumento adecuado.

9º paso - *Vuelva a dividir y trazar* tantas veces como sea necesario para completar la graduación, repitiendo el 6º y 7º paso.

Es efectuar divisiones con el aparato divisor, preparado para que al girar la manivela el disco perforado haga un giro suplementario (fig. 1). Se aplica para obtener sobre la pieza un número de divisiones que no se puede obtener por el método de división indirecta.

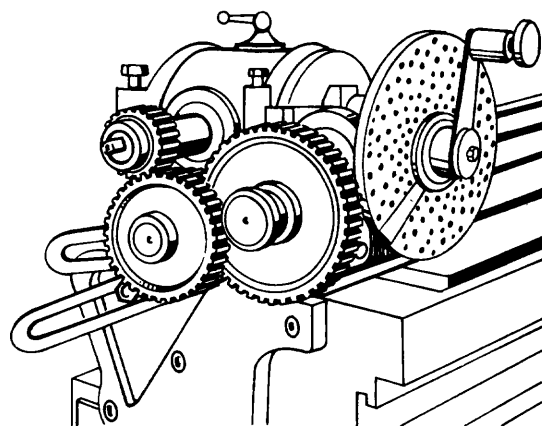


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Monte el aparato divisor.*
- 2º paso - *Prepare el aparato divisor como para realizar, por división indirecta, un giro aproximado al que queremos y que ya se ha determinado en el cálculo.*
- 3º paso - *Libere el plato perforado de forma que pueda girar libremente sobre el eje de la manivela (fig. 2).*
- 4º paso - *Monte la prolongación del husillo del aparato divisor, en su parte posterior (fig. 3).*

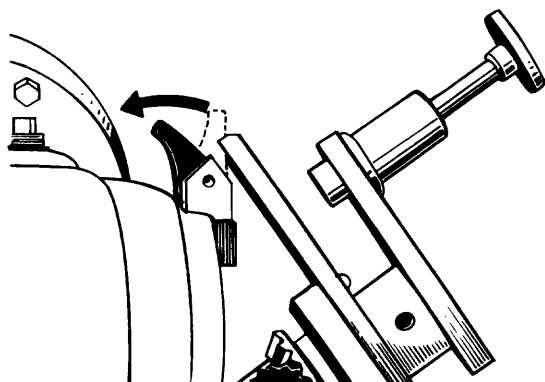


Fig. 2

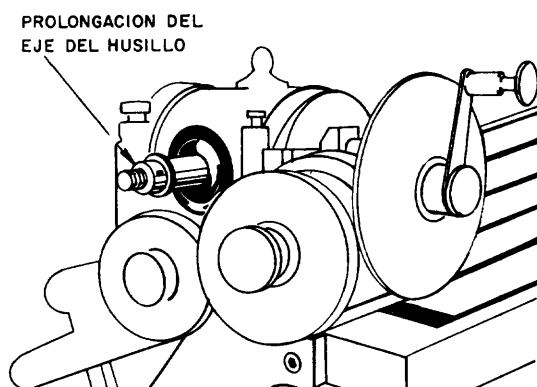


Fig. 3

**OPERACION:**HACER DIVISION DIFERENCIAL EN EL
APARATO DIVISOR**REFER.:**HO.28/FR

2/2

OBSERVACION

En algunos aparatos, esta prolongación se introduce en el agujero del husillo y se acopla con una chaveta de arrastre. En otros, se monta roscada en el husillo .

5º paso - *Monte el soporte de engranajes y el tren calculado.*

OBSERVACIONES

- 1) En este tren el eje conductor es la prolongación del husillo del aparato divisor y el conducido es su eje secundario.
- 2) El número de ruedas intermediarias estará determinado por el giro que debe hacer el plato perforado en relación al de la manivela cuando se haga la división .

6º paso - *Monte la pieza.*

7º paso - *Monte la herramienta y alinéela con respecto al material, de acuerdo al trabajo que se ejecute.*

8º paso - *Ponga la manivela y el compás en condiciones de hacer la primera división.*

9º paso - *Haga el corte o trazado según el trabajo que deba realizarse.*

10º paso - *Haga la primera división girando la manivela hasta donde indique el brazo del compás, como si se tratara de dividir por el método indirecto.*

OBSERVACION

Dado que el plato perforado también girará, debe preverse que el compás no se deslice cambiando su posición.

NOTA

Se repite el 9º y 10º paso tantas veces como divisiones deban realizarse.

Es construir dientes con flancos paralelos, concurrentes o inclinados, fresando ranuras sobre la superficie frontal de la pieza.

Se hacen en la construcción de acoplamientos axiales (como en los volantes de la fresadora), de fresas y de las ruedas para trinquetes (figs. 1, 2 y 3).

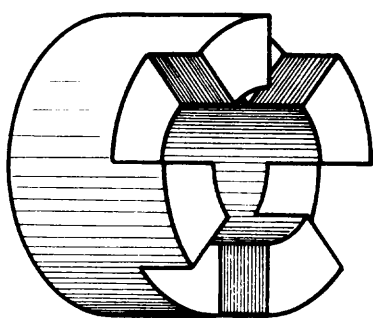


Fig. 1

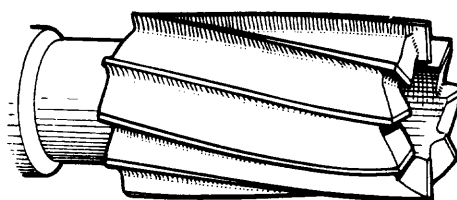


Fig. 2

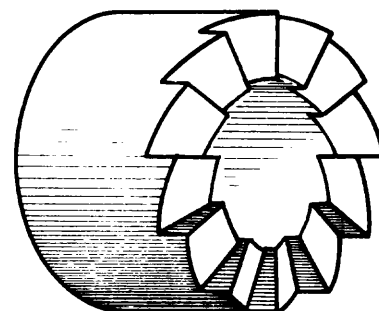


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte y prepare el aparato divisor.

a Prepare para hacer un número de divisiones (N) igual al número de dientes.

b Fije el husillo del aparato divisor con la inclinación requerida por la forma de trabajar (fig. 4).

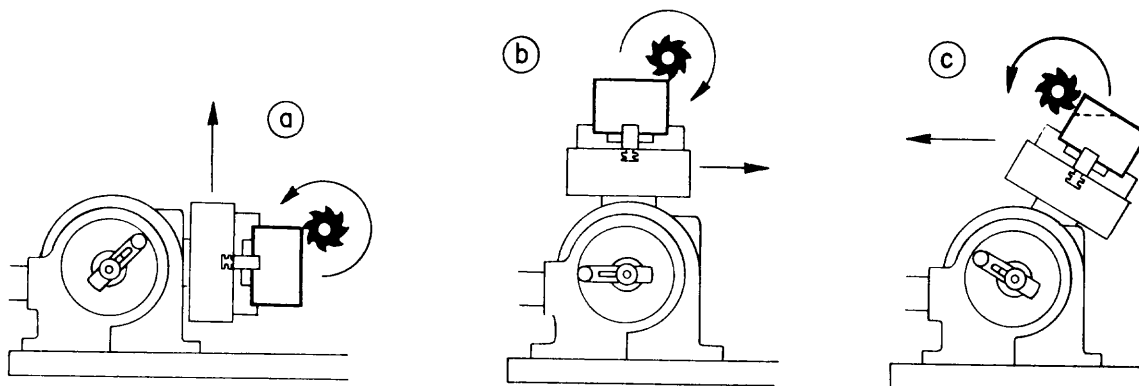


Fig. 4

2º paso - Monte el material y alinéelo.

3º paso - Monte la fresa.

OBSERVACION

Se debe seleccionar la fresa de acuerdo a la forma del diente (fig. 5) y a su espesor. También debe elegirse de un diámetro tal que no llegue a cortar el material en el lado opuesto.

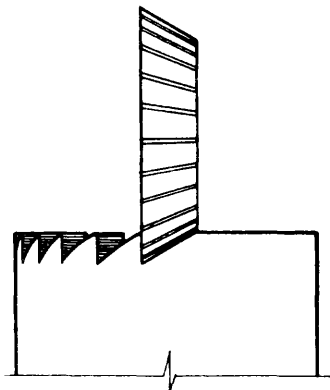


Fig. 5

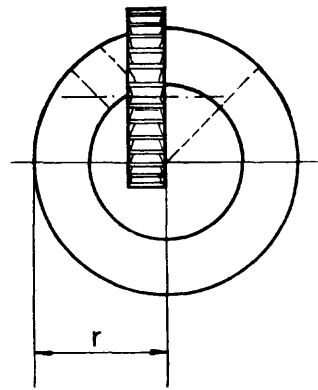


Fig. 6

4º paso - *Ubique la fresa* de manera que la cara que va a producir el flanco se halle sobre el diámetro de la pieza que coincide con la traslación (fig. 6).

OBSERVACION

Si se trata de dientes radiales de flancos paralelos se hace posteriormente una traslación transversal igual a la mitad del espesor del diente (fig. 7).

5º paso - *Prepare para el corte.*

- a Seleccione y fije las velocidades de rotación (rpm) y de avance.
- b Seleccione y fije los topes para el avance automático.
- c Haga rozar la fresa sobre el material y tome referencia en el anillo graduado del tornillo con el cual se dará la profundidad de corte (fig. 4-a y b).
- d Dé profundidad de corte

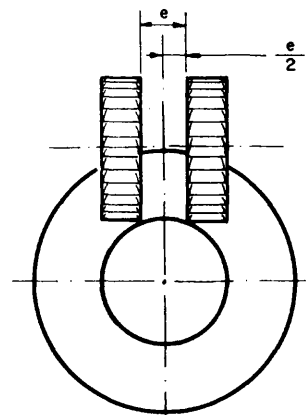


Fig. 7



6º paso - *Haga el flanco.*

- a Inicie la pasada en forma manual.
- b Complete la pasada con avance automático.

OBSERVACION

1) Para construir el flanco del mismo lado de la otra ranura se hace un giro igual a $\frac{1}{N}$ de la pieza (fig. 8).

2) Algunos dientes, como los de la fig. 3, pueden completarse con este paso.

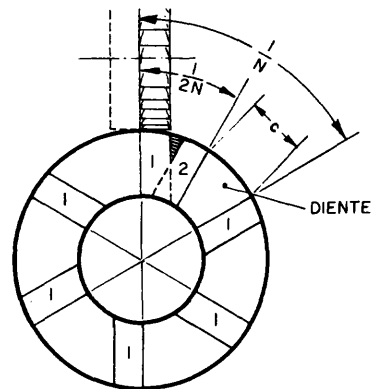


Fig. 8

7º paso - *Haga el otro flanco.*

- a Traslade transversalmente la pieza una distancia igual al espesor de la fresa, de manera que la otra cara de ésta coincida con el último flanco hecho.

OBSERVACION

En el caso de los dientes radiales con flancos paralelos, la traslación transversal es igual al espesor del diente más el espesor de la fresa (fig. 7).

- b Haga un giro del material ($\frac{1}{2N}$) (fig. 8).

OBSERVACION

Para los dientes de flancos paralelos el giro es $\frac{1}{N}$.

- c Dé pasada.

8º paso - *Verifique el diente obtenido.*

OBSERVACION

Una verificación importante y sencilla es medir la cuerda (c) que le corresponde en la circunferencia exterior (fig. 8).

**OPERACION:**

FRESAR DIENTES FRONTALES

REFER.:H0.29/FR

4/4

9° paso - *Termine los dientes*; repita las indicaciones b y c del 7° paso, tantas veces como sea necesario.

10° paso - *Termine las ranuras*, quitando el material que puede quedar entre los dos cortes (área rayada de la fig. 8).

a Gire la pieza ($\frac{1}{4N}$) en sentido contrario a como lo venía haciendo.

b Haga una traslación de la pieza igual a la mitad del espesor de la fresa, hasta ubicarla centrada sobre el diámetro que coincide con la traslación.

c Dé pasada.

d Repita las indicaciones a, b y c, para cada ranura

Es producir sobre la superficie lateral de un material cilíndrico, ranuras de trayectoria helicoidal (fig. 1).

Se logra haciendo que simultáneamente a los movimientos de corte, el material montado en el aparato divisor, haga un giro sincronizado con el avance de la mesa a través de un tren de engranajes.

Se utiliza para construir brocas, escariadores y ruedas de dientes helicoidales (figs. 2 y 3).

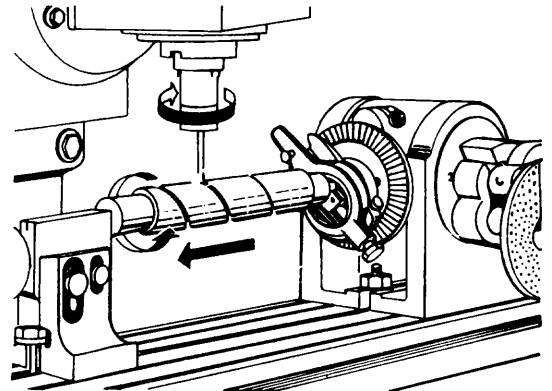


Fig. 1



Fig. 2

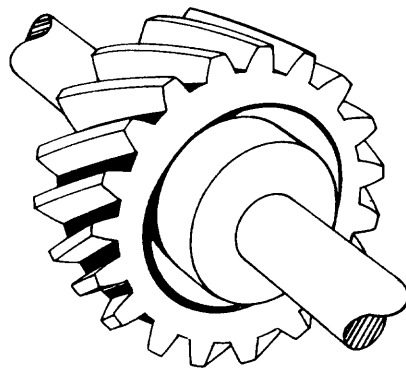


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Prepare el aparato divisor para dividir y ubíquelo en el extremo de la mesa sin fijarlo.*
- 2º paso - *Monte el soporte de engranajes y el tren de engranajes calculado (fig. 4).*

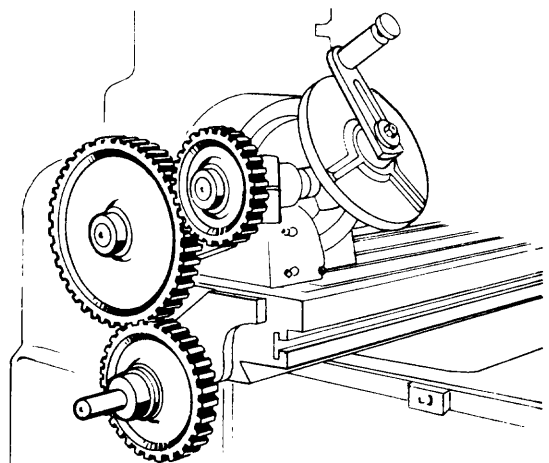


Fig. 4

OBSERVACIONES

1) En este tren el eje conductor es el tornillo de la mesa, y el conducido el eje secundario del aparato divisor.

2) El número de ruedas intermediarias estará de acuerdo al sentido de giro necesario en el material y a las necesidades del montaje.

3º paso - *Libere el disco perforado y deje el perno de la manivela introducido en un agujero.*

4º paso - *Fije el aparato divisor y el soporte de engranajes sobre la mesa.*

5º paso - *Monte el material.*

6º paso - *Monte la fresa.*

7º paso - *Ubique la fresa con relación al material.*

a Centre la fresa ubicándola tangencialmente al material, en un plano que contenga al eje del material, en una forma similar a como se hizo para los engranajes cilíndricos de dientes rectos, y tome referencia en el anillo graduado.

b Gire la mesa o el cabezal universal, de manera que al avanzar el material la fresa penetre cortando en la trayectoria de la hélice (figs. 5 y 6).

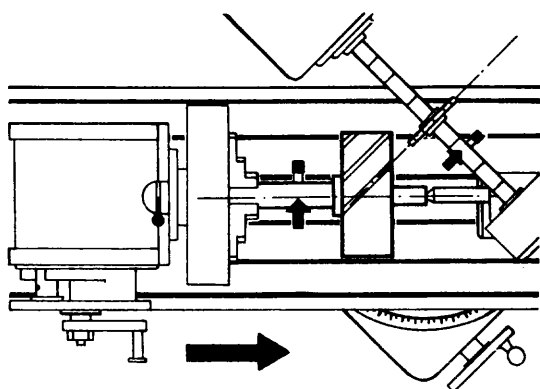


Fig. 5

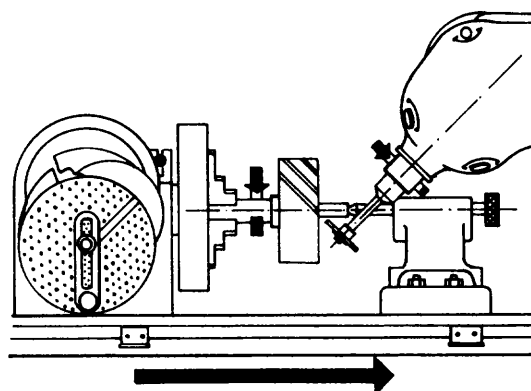


Fig. 6



OPERACION:

FRESAR RANURAS Y DIENTES
HELICOIDALES

REFER.: H0.30/FR

3/4

 c Retire el material de manera que la fresa quede fuera de él.

8º paso - *Prepare para el corte.*

 a Seleccione y fije velocidad de rotación (r p m) y de avance automático.

OBSERVACION

En estos casos se eligen avances lentos, y si el paso de la hélice por construir es muy grande (mayor de 1.000 mm) o muy pequeño (menor de 20 mm), se debe comprobar a mano el esfuerzo necesario para moverlo. Si es muy grande, la pasada se hace manualmente para no forzar los mecanismos del automático.

 b Dé profundidad de corte.

OBSERVACION

De acuerdo a la fresa y al material, elija la profundidad.

 c Sitúe y fije los topes para detener el avance automático.

 d Asegúrese de que el pitón del perno retráctil está bien introducido en el plato perforado y ubique el compás

9º paso - *Frese la primera ranura.*

 a Ponga en funcionamiento la máquina e inicie el corte manualmente.

OBSERVACION

Refrigere adecuadamente.

 b Termine la ranura con avance automático.

PRECAUCION

ANTES DE PONER EN FUNCIONAMIENTO EL AUTOMATICO, CUBRA LOS ENGRANAJES CON UNA PROTECCION

 c Baje la consola de manera que la fresa quede fuera del material.

**OPERACION:**FRESAR RANURAS Y DIENTES
HELICOIDALES**REFER.:** H0.30/FR 4/4© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

 d Regrese el material a la posición inicial.

10º paso - *Verifique las dimensiones y forma de la ranura hecha.*

11º paso - *Frese la segunda ranura.*

 a Dé manualmente la profundidad de corte igual a la de la ranura anterior.

 b Haga la división y repita el 10º paso.

12º paso - *Verifique en los casos que corresponda (fig. 7) que el diente determinado por las ranuras tiene las dimensiones y forma propuesta.*

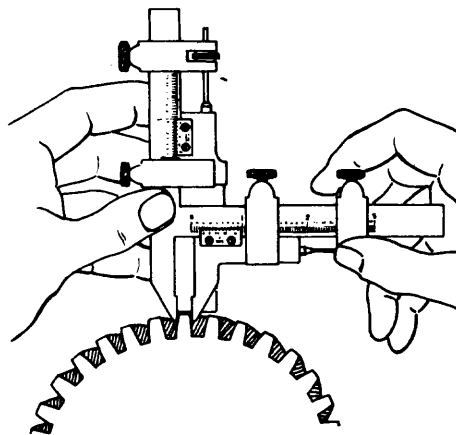


Fig. 7



Consiste en hacer dientes rectos siguiendo la generatriz de la superficie lateral de un cuerpo con forma de tronco de cono, diseñado para rueda de engranaje. Los flancos de los dientes convergen en el vértice del cono (fig. 1).

Esta operación se hace en la fresadora universal, con tres fresas modulares, solamente para obtener una forma aproximada del diente que se terminará posteriormente en máquinas especiales (en forma precisa) o manualmente.

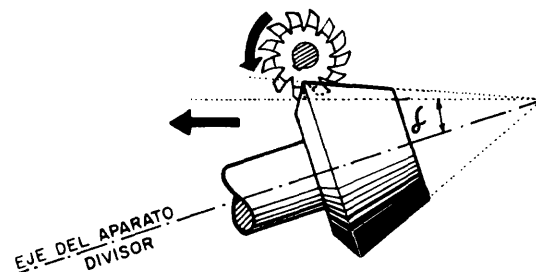


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - Monte y prepare el aparato divisor.
- 2º paso - Ponga en posición el husillo del aparato divisor inclinándolo según el ángulo δ del cono interior (fondo del diente, fig.1).
- 3º paso - Monte la pieza.
- 4º paso - Seleccione y monte la fresa para el primer corte.

OBSERVACIONES

- 1) La fresa debe corresponder al módulo de la sección menor del diente (o al inmediato inferior).
 - 2) La fresa se debe montar con el corte hacia el vértice del cono.
- 5º paso - Prepare el corte.
- a Seleccione y regule las r p m y avance.
 - b Haga contacto con la fresa en la pieza sobre el diámetro mayor del cono.
 - c Aleje la pieza de la fresa hasta dejarla totalmente fuera de la pieza.
 - d Dé profundidad de corte.

6º paso - *Dé el corte.*

- a Inicie el corte con avance manual.
- b Continúe el corte con avance automático.

7º paso - *Haga la ranura siguiente.*

- a Retroceda la pieza a la posición inicial.
- b Haga la división.
- c Repita el sexto paso.

OBSERVACION

Repita el séptimo paso tantas veces como ranuras le falten por hacer.

8º paso - *Cambie la fresa* por la del módulo correspondiente a la sección en (A) (fig. 2).

- a Centre lateralmente la fresa de manera que corte igual sobre los dos flancos de la ranura hecha.
- b Suba la consola hasta que la fresa toque el fondo de la ranura.

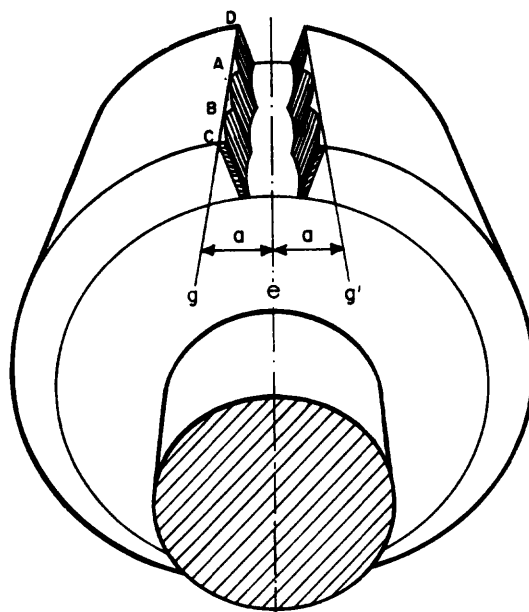


Fig. 2

9º paso - *Ensanche la ranura* desde el punto C hasta el punto A (2/3 de longitud total del diente).

10º paso - *Ensanche la ranura siguiente.*

- a Retroceda el material a la posición inicial.
- b Haga la división.



OPERACION:

FRESAR DIENTES RECTOS PARA ENGRA-
NAJE CONICO

REFER.: H0.31/FR

3/3

 c Repita el noveno paso.

OBSERVACION

Repita el décimo paso tantas veces como sea necesario para ensanchar todas las ranuras.

11º paso- *Cambie la fresa* por la del módulo correspondiente a la sección en (B) y ubíquela en igual forma a como se hizo en el octavo paso.

12º paso- *Haga el otro ensanche* desde el punto C hasta el punto B (1/3 de la longitud total del diente).

13º paso- *Ensanche nuevamente* todas las ranuras restantes haciendo en cada caso la división correspondiente y repitiendo el 12º paso.

OBSERVACION

Al terminar este ensanchamiento ya se puede dar terminación a lima, tomando como referencias los perfiles del flanco de las secciones en (A), (B) y (D) (fig. 2).

NOTA

Se puede obtener la terminación de los dientes de la siguiente manera:

 a Gire en el plano horizontal la rueda de manera que primero la generatriz (g) o la (g') y luego la otra ocupen la posición de la generatriz (e) que pasa por el centro de la ranura.

OBSERVACION

Este giro entre otras formas puede hacerse montando el aparato divisor sobre la mesa circular.

 b Cada flanco ubicado en la posición (e) se repasa con el de una fresa de forma para que presente una superficie lisa.

OBSERVACION

Existen fresas especiales más angostas para evitar el corte sobre el otro flanco al repasar uno.



Consiste en construir mecánicamente con fresas especiales (fresas de módulo) un tornillo de una o muy pocas entradas, cuyos filetes tienen las características de las ruedas de dientes helicoidales (fig. 1).

La rueda con la cual trabaja en el engranaje se denomina "Corona".

Este sistema de engranaje, tornillo sin fin - corona, se utiliza para la transmisión del movimiento entre ejes que se cruzan, generalmente a 90° (fig. 2), cuya relación de velocidades es muy alta.

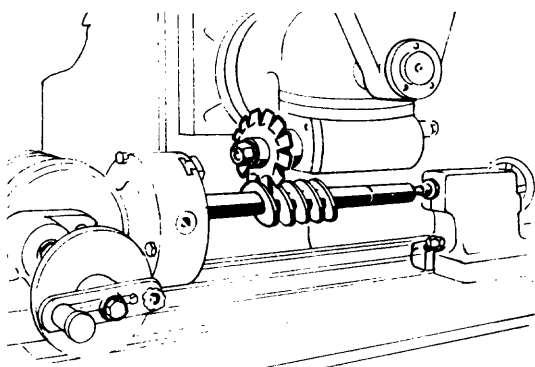


Fig. 1

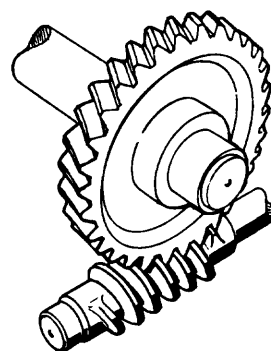


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Monte el aparato divisor* y ubíquelo en el extremo de la mesa sin fijarlo.
- 2º paso - *Monte el soporte de engranajes* y el tren de engranajes previamente calculado.

OBSERVACION

Cuando el paso de la hélice del filete es pequeño (menor de 15 mm), el movimiento se transmite desde el tornillo de la mesa directamente a la prolongación del eje del aparato divisor. En estos casos se debe desacoplar el tornillo sin fin del aparato divisor, por lo que si el tornillo que se construye tuviera más de un filete, para hacer las divisiones se debe desacoplar el tren de engranajes y volver a acoplar el sin fin.

- 3º paso - *Monte el material* de manera que su eje coincida con el del husillo del aparato divisor.
- 4º paso - *Fije el aparato divisor* y el soporte de engranajes.

5º paso - Monte la fresa en el cabezal universal.

OBSERVACION

Cuando el tornillo es de módulo mayor que tres se monta una fresa para hacer un desbaste previo.

6º paso - Ubique la fresa respecto al material.

- a Ponga el husillo del cabezal universal horizontal.
- b Gire el husillo en el plano horizontal de manera que la fresa quede orientada según el ángulo de la hélice del filete (fig.3).

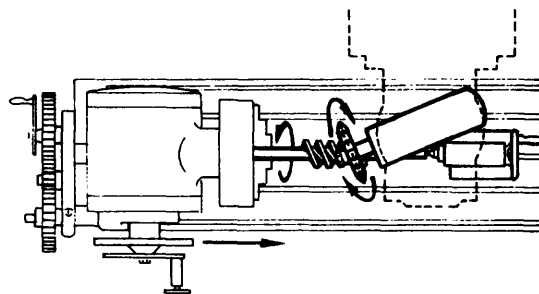


Fig. 3

7º paso - Prepare para el corte.

- a Seleccione y fije la velocidad de rotación (rpm) y de avance automático.
- b Haga rozar la fresa ya en posición de corte y tome referencia en el anillo de la consola.
- c Dé profundidad de corte.

OBSERVACIONES

- 1) Si utiliza fresa de desbaste, deje el material suficiente para la terminación con la fresa modular.
- 2) En todos los casos, al trabajar la fresa modular, se debe prever una pasada de terminación.

8º paso - Frese la ranura.

- a Ponga en funcionamiento la máquina e inicie el corte manualmente.



OPERACION:

FRESAR TORNILLO SIN FIN

REFER.: H0.32/FR

3/3

 b Complete la pasada con avance automático lento.

OBSERVACIONES

1) Cuando producir el avance requiere un esfuerzo muy grande, es conveniente hacer toda la pasada manualmente para no forzar los mecanismos automáticos.

2) Lubrique adecuadamente.

PRECAUCION

AL TRASLADAR LA MESA CUBRA EL TREN DE ENGRANAJES CON UNA PROTECCION.

 c Baje la consola y regrese el material a la posición inicial.

 d Dé otras pasadas.

OBSERVACION

La última pasada hágala lentamente, con abundante refrigeración y con el mínimo posible de profundidad de corte.

9º paso - *Verifique.*

OBSERVACION

Si el tornillo es de un solo filete compruebe sus dimensiones. Si tiene más de uno, se deben construir antes los otros.

NOTA

Si el sin fin tiene más de un filete, haga las divisiones que corresponda y repita el 8º paso para cada una.



Consiste en construir ranuras sobre la superficie cóncava exterior de una rueda, por medio de una fresa modular para el desbaste y una fresa madre para el acabado (figs. 1 y 2).

Se hace para construir los dientes de ruedas de corona que deben engranar con tornillos sin fin.

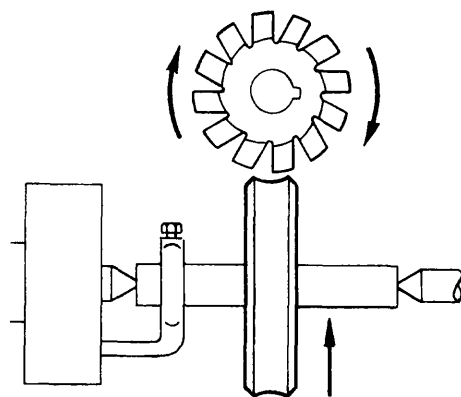


Fig. 1

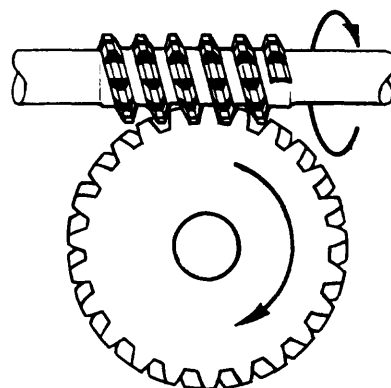


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Monte el aparato divisor.*
- 2º paso - *Prepare el aparato divisor para hacer el número de divisiones determinadas en el cálculo.*
- 3º paso - *Monte el material.*

OBSERVACION

El material se debe montar entre puntos para facilitar la operación de acabado.

- 4º paso - *Monte el eje porta fresa y la fresa.*
- 5º paso - *Centre la fresa, de manera que el plano medio de ésta contenga el eje de la rueda (fig. 3).*

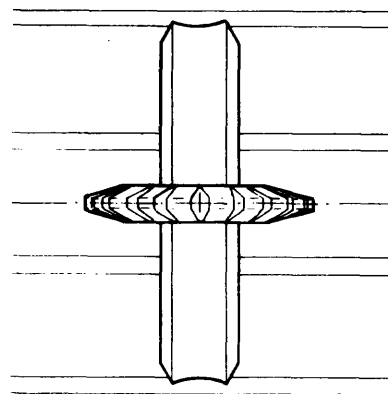


Fig. 3

6º paso - *Gire la mesa un ángulo igual en valor y sentido al que deben tener los dientes de la corona (fig.4).*

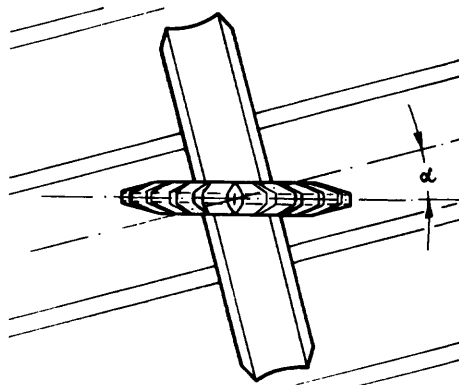


Fig. 4

7º paso - *Ubique la fresa en posición de corte de manera que toque simultáneamente en los puntos A y B de la rueda (fig. 5).*

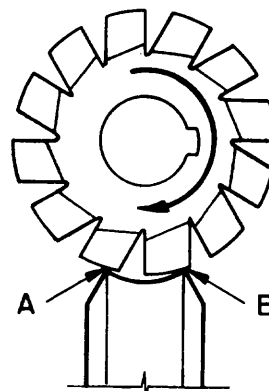


Fig. 5

8º paso - *Desbaste la ranura.*

- a Bloquee la mesa.
- b Seleccione la velocidad de corte.
- c Suba la consola hasta que la fresa puesta en movimiento, toque en el fondo de la parte cóncava de la rueda. Tome referencia en el anillo graduado.
- d Continúe el corte y suba la consola manualmente hasta conseguir la profundidad prevista.

OBSERVACION

Deje sobre medida para el acabado final.

- e Pare la máquina.
- f Baje la consola hasta que la fresa quede fuera de la rueda.
- g Haga la división para la ranura siguiente.

9º paso - *Repita el octavo paso, exceptuando las indicaciones a y b, hasta desbastar todas las ranuras.*

10º paso - *Cambie la fresa para el acabado.*



OPERACION:

FRESAR CORONA DE DIENTES CONCAVOS
PARA TORNILLO SIN FIN

REFER.: H0.33/FR 3/3

OBSERVACION

La fresa madre para el acabado debe tener el mismo diámetro, módulo y número de entradas que el tornillo sin fin.

11º paso - *Dé el acabado.*

___ a Saque la brida de arrastre del mandril, para que la rueda gire libremente entre puntos (fig.6).

___ b Gire la mesa hasta ponerla en posición normal (0°).

___ c Ubique la fresa de manera que engrane con la corona (fig. 7).

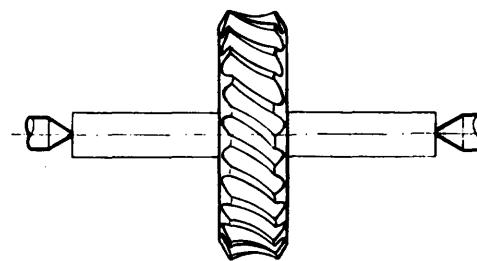


Fig. 6

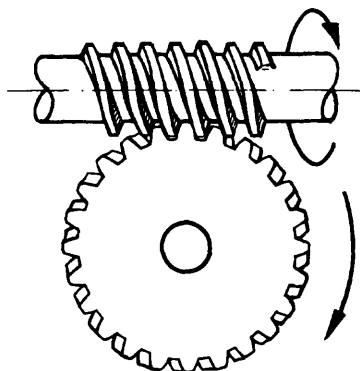


Fig. 7

___ d Ponga la máquina en movimiento.

___ e Dé cortes sucesivos a distintas profundidades, hasta conseguir la altura prevista del diente.

OBSERVACION

La profundidad de corte se debe dar al final de cada vuelta de la rueda.

12º paso - *Verifique las dimensiones de los dientes y ranuras.*

VOCABULARIO TECNICO

FRESA MADRE - creador, generadora, fresa, tornillo.

CORONA CONCAVA - corona con llanta cóncava.

Es mecanizar un material siguiendo una trayectoria espiral mediante la combinación de movimientos simultáneos de traslación y rotación del propio material. Este mecanizado puede hacerse tanto en superficies exteriores como en interiores y en ranuras (figs. 1 y 2).

Se usa en la elaboración de piezas como levas de disco y roscas frontales.

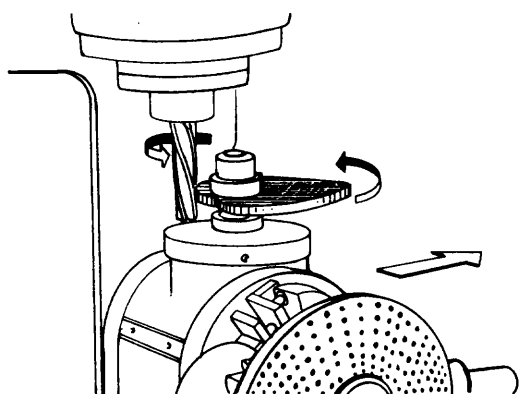


Fig. 1

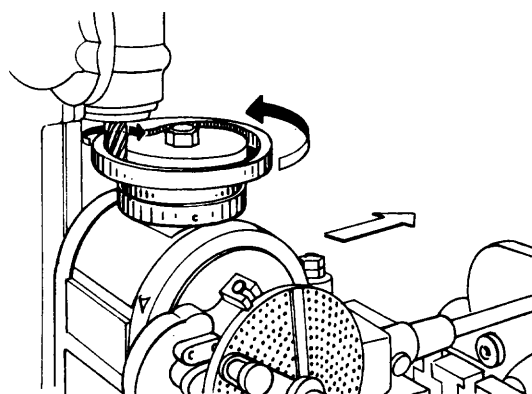


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte y prepare el aparato divisor.*

___a Ubique el divisor en la mesa de la fresadora.

___b Retire el fijador del disco graduado para que éste pueda girar libremente.

2º paso - *Incline el divisor, para obtener la posición de mecanizado según procedimiento escogido (fig. 3- a y b).*

___a Regule el tornillo de fijación del cuerpo orientable.

___b Oriente el divisor en la posición y el ángulo seleccionado.

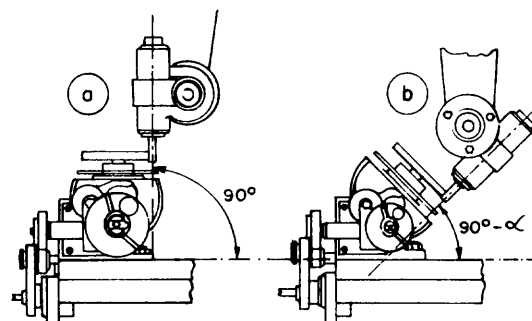


Fig. 3

OBSERVACION

Use como referencia la cinta graduada del propio divisor.

___c Fije el tornillo del cuerpo orientable.

3º paso - *Monte el soporte de engranajes y los engranajes, determinados según cálculo.*

4º paso - *Monte el material.*

OBSERVACION

Según tipo y forma de la pieza que se debe obtener, monte el material sobre un mandril o en un plato de sujeción (directamente o con mandril) (figs. 4 y 5).

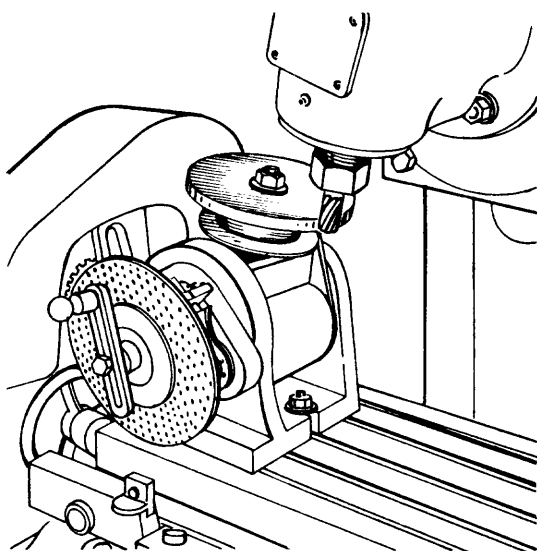


Fig. 4

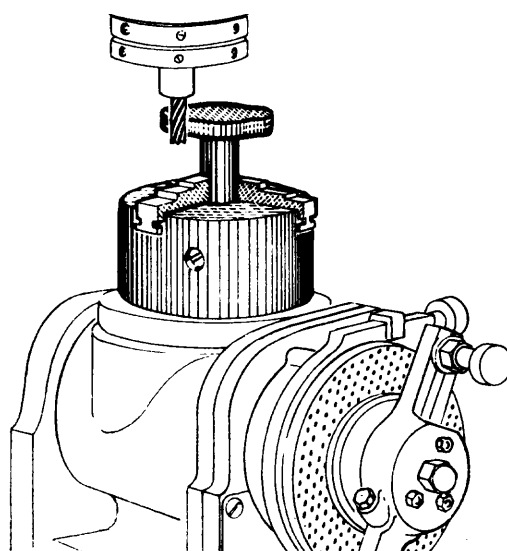


Fig. 5

5º paso - *Centre el material.*

___ a Coloque un punto de centraje en el husillo del cabezal universal.

___ b Desplace la mesa hasta que el punto de centraje toque la línea de trazado de la espiral.

___ c Verifique si el punto de centraje sigue la trayectoria de la espiral.

6º paso - *Seleccione y monte la herramienta.*

OBSERVACIONES

1) Para ranurar, el diámetro de la herramienta debe ser menor que el ancho de la ranura.



- 2) Para superficies exteriores e interiores el largo de la espiga cortante debe ser ligeramente mayor que el espesor de la parte por fresar (fig. 5).

7º paso - *Prepare el corte.*

- a Haga tocar la herramienta con la pieza.

OBSERVACION

El punto de contacto debe estar en el sector de donde se sacará la mayor cantidad de material (fig. 6).

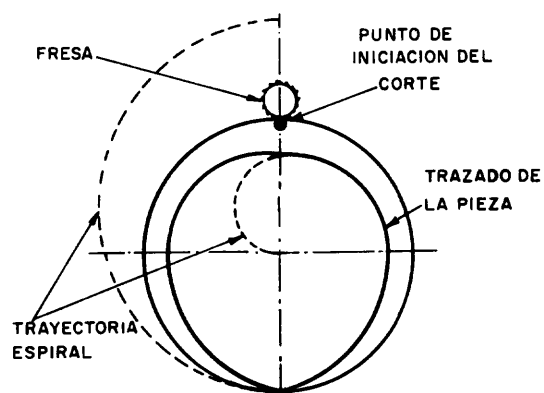
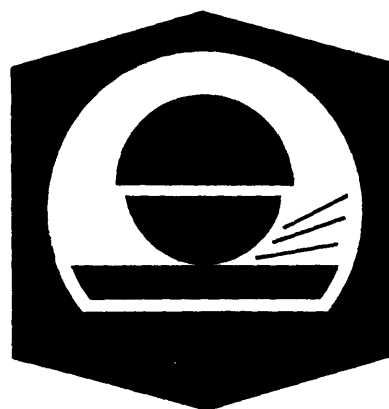


Fig. 6

- b Tome referencia en el tambor graduado.
- c Seleccione y regule las r p m y el avance.
- d Ponga en funcionamiento la máquina.

8º paso - *Dé corte.*

- a Inicie manualmente el corte hasta obtener la profundidad deseada.
- b Conecte el avance automático.
- c Repita las indicaciones "a" y "b" hasta completar el espiral.



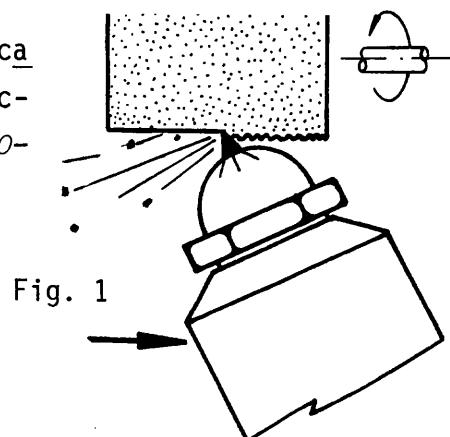
R

Rectificado

La importancia de los trabajos que realiza la rectificadora exige de la herramienta (muela) condiciones especiales; tales condiciones se obtienen repasando la muela con diamante. Esto permite lograr: planitud, concentricidad y superficie cortante en la misma (fig. 1).

Esta operación se realiza siempre al iniciar cualquier otra operación de rectificado.

Exige cuidados especiales por lo que el rectificador *SIEMPRE DEBE USAR ANTIPARRAS* para evitar accidentes. Cuando se rectifica en seco, *SE RECOMIENDA ADEMAS EL USO DE MASCARA ANTIPOLVILLO*.



PROCESO DE EJECUCION

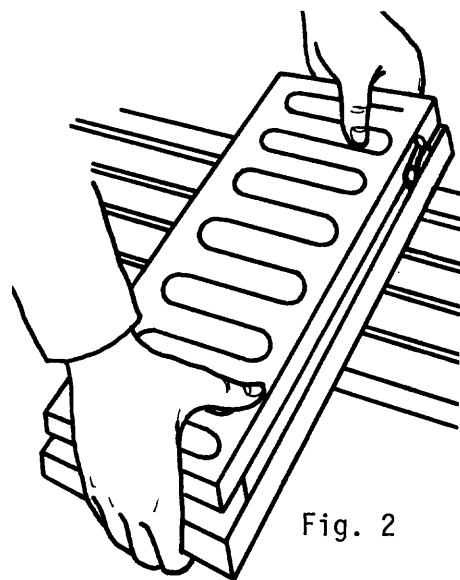
1º paso - *Monte el plato magnético.*

- ___ a Limpie la mesa y la base del plato magnético.

OBSERVACION

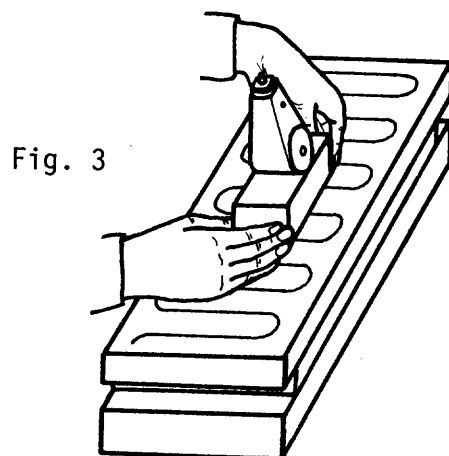
Utilice pincel y trapos.

- ___ b Apoye el plato magnético sobre la mesa (fig. 2) y ubíquelo.
- ___ c Fíjelo apretando las tuercas y tornillos.



2º paso - *Monte el soporte del diamante en el plato magnético.*

- ___ a Limpie la superficie del plato magnético.
- ___ b Apoye el soporte en el medio del plato magnético (fig. 3).



___c Haga actuar el magnetismo por medio de la manivela (fig. 4).

PRECAUCION

ASEGURESE MANUALMENTE QUE EL SOPORTE DEL DIAMANTE ESTE FIRME, POR CUANTO EL MISMO PUEDE DESPRENDERSE Y LESIONARLO.

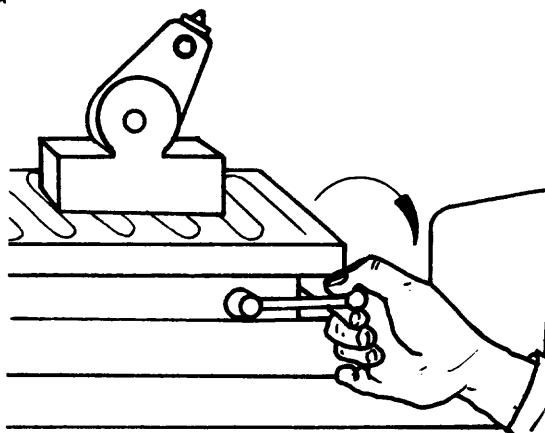


Fig. 4

3º paso - Monte el diamante en el soporte (fig. 5), fijándolo firmemente para evitar vibraciones.

OBSERVACION

Limpie el alojamiento y el mango del diamante.

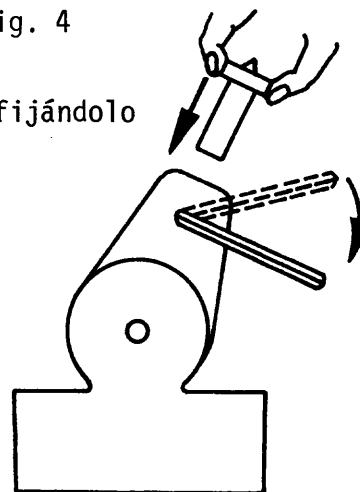


Fig. 5

4º paso - Incline el soporte.

OBSERVACION

Verifique que la inclinación esté de acuerdo con el sentido de giro de la muela (fig. 6).

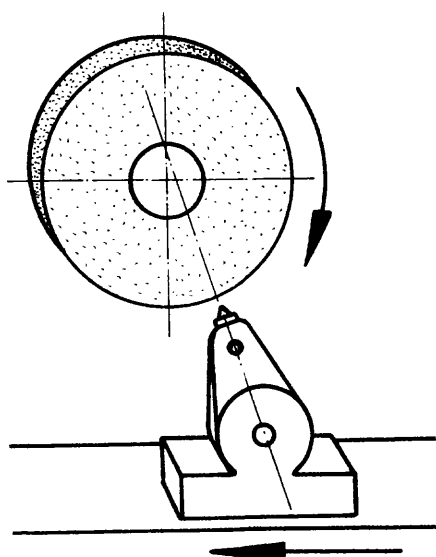


Fig. 6

5º paso - Ubique el diamante en el centro de la muela desplazando la mesa (fig. 7).

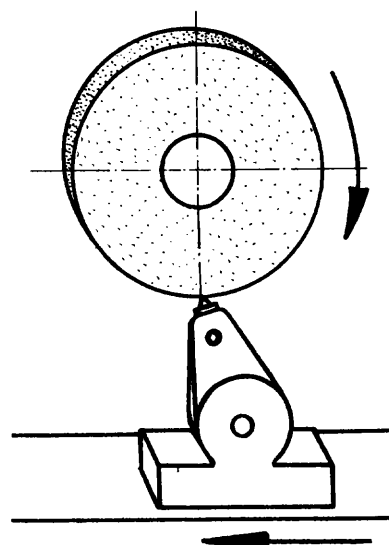


Fig. 7



6º paso - *Prepare la máquina para rectificar la muela.*

___a Ponga la máquina en marcha.

PRECAUCION

UBIQUESE AL COSTADO DE LA MAQUINA Y ALEJE
LAS MANOS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO PARA
NO LESIONARSE.

___b Haga rozar la muela con la punta del diamante.

___c Afloje el tornillo de sujeción del anillo graduado.

___d Lleve el anillo hasta hacer coincidir el "0" graduado con la línea de indicación y apriete el tornillo (fig. 8).

___e Retire transversalmente la mesa hasta que el diamante libere la muela (fig. 9).

Fig. 8

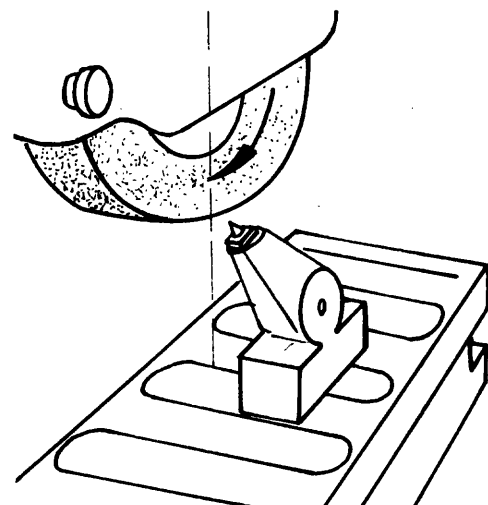
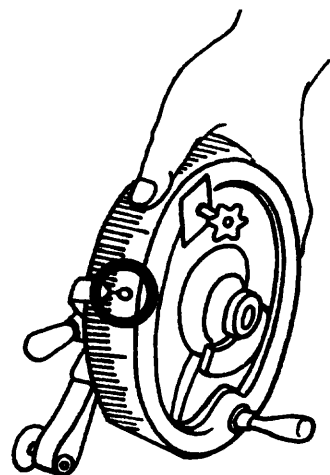


Fig.9

7º paso - *Rectifique la muela.*

___a Aumente la profundidad de pasada hasta 0,05 mm.

OBSERVACIONES

- 1) Penetre suavemente con el diamante en la muela para evitar la rotura de aquél.
- 2) Use fluido de corte en abundancia sobre el diamante y la muela.

___b Realice manualmente una pasada transversal.

___c Repita manualmente la pasada tantas veces como sea necesario.

___d Detenga la marcha.

___e Retire el diamante.

VOCABULARIO TECNICO

MUELA-piedra de rectificación, piedra esmeril.

MANGO DE DIAMANTE - porta-diamante.

ANILLO GRADUADO -tambor graduado, nonio, anillo divisor.

Es la operación más usual en la rectificadora plana tangencial, que permite obtener superficies de fino acabado, por la acción de una muela que quita el material excedente (fig. 1). Tapas de cilindro, bases, reglas, son ejemplos de aplicación de este enunciado.

PRECAUCIONES

1) EN TODOS LOS TRABAJOS DE RECTIFICACION ES NECESARIO UTILIZAR SIEMPRE ANTIPARRAS; EN CASO DE RECTIFICADO A SECO, SE DEBE USAR ADEMAS MASCARA ANTIPOLVILLO.

2) MANTENGA LAS MANOS ALEJADAS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO, PUES DE LO CONTRARIO LO LESIONARA.

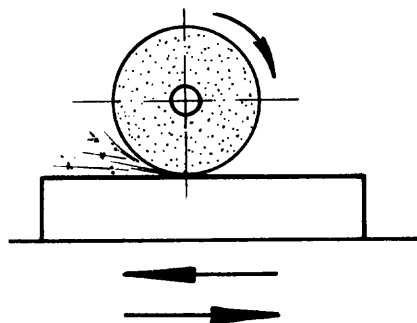


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Rectifique la muela.

OBSERVACIONES

- 1) Verifique que el fluido de corte cubra la zona de contacto del diamante con la muela.
- 2) Siempre que ponga la máquina en marcha, controle que las válvulas estén cerradas.

2º paso - Monte la pieza.

a Limpie la superficie de contacto.

OBSERVACION

Use un pincel y trapos sin pelusa.

b Apoye suavemente la pieza sobre el plato magnético con la superficie a rectificar hacia arriba.

c Haga actuar el magnetismo por medio de la manivela.

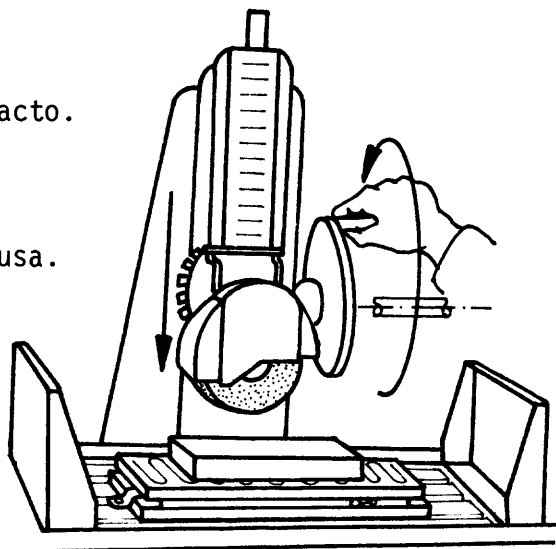


Fig. 2

3º paso - Aproxime la muela manualmente sin rozar la pieza (fig. 2).

4º paso - *Ponga la muela en marcha.*

PRECAUCION

UBIQUESE EN EL COSTADO DE LA MUELA;
DE LO CONTRARIO UNA ROTURA DE ES-
TA PUEDE LESIONARLO.

5º paso - *Limite la carrera de la mesa (fig.3).*

- ___ a Desplace manualmente la mesa hasta sobrepasar la pieza con la muela.
- ___ b Ajuste los topes firmemente.

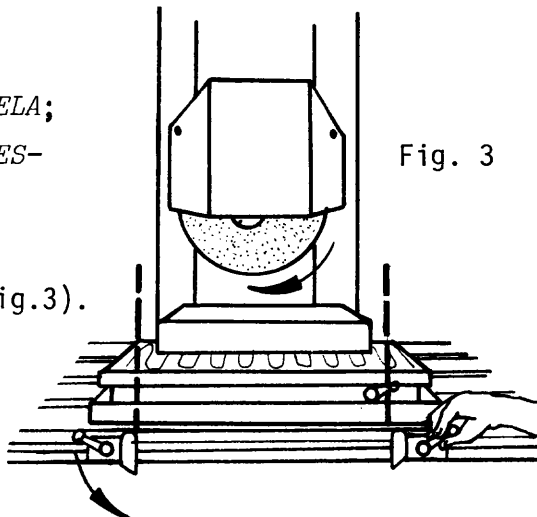


Fig. 3

OBSERVACION

La muela debe sobrepasar ambos extremos de la pieza.

6º paso - *Prepare la máquina para el rectificado.*

- ___ a Haga rozar la muela con la parte más alta de la superficie a rectificar (fig. 4).
- ___ b Lleve el anillo graduado a 0.
- ___ c Desplace la pieza transversal y longitudinalmente hasta que libere la muela (fig. 5).
- ___ d Aumente la profundidad de pasada (fig. 6).

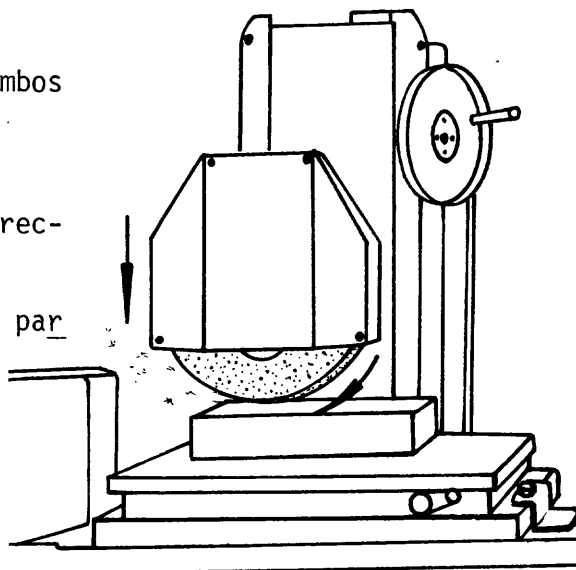


Fig. 4

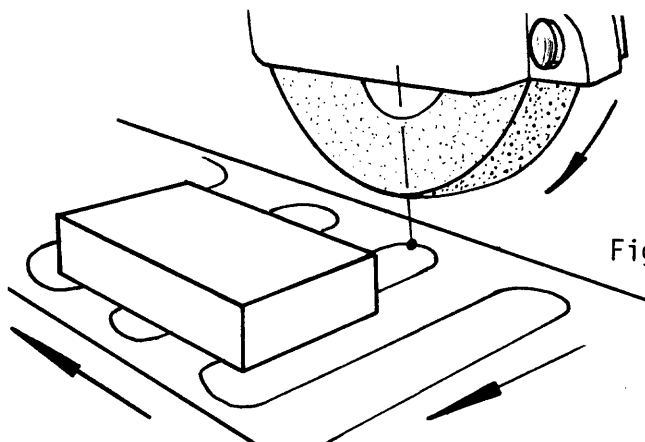


Fig. 5

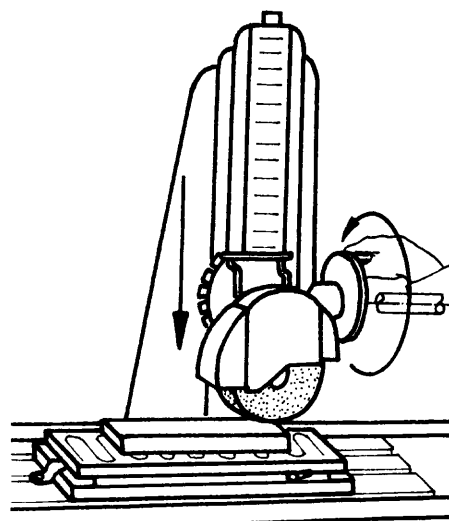


Fig. 6



___ e Regule la velocidad de avance transversal de la pieza de acuerdo a tablas.

OBSERVACION

La muela debe sobresalir de la pieza solamente la mitad de su ancho.

___ f Regule la velocidad de desplazamiento de la mesa por medio del registro hidráulico.

7º paso - *Rectifique la superficie*, repitiendo las pasadas según necesidad.

OBSERVACIONES

- 1) Quite el material necesario según indicaciones.
- 2) Consulte tablas para el uso de fluido de corte.

8º paso - *Detenga la marcha* de la máquina y retire la pieza.

___ a Desconecte el magnetismo del plato.

___ b Levante la pieza y retírela (fig. 7)

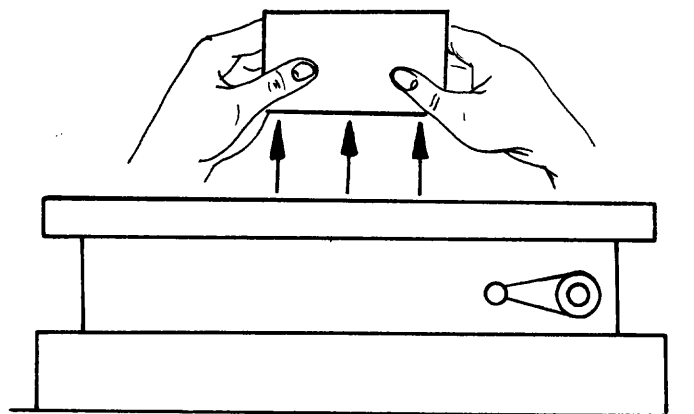


Fig. 7

OBSERVACION

No desplace la pieza sobre el plato magnético: evitará así el deterioro de la superficie de éste.

Las piezas que por su forma no pueden ser fijadas en el plato magnético y que necesitan ser rectificadas, pueden ser sujetadas en la morsa.

El desarrollo de esta operación difiere de las anteriores solamente en lo que respecta a la forma de fijación de la pieza (fig. 1).

Punzones para matrices, guías y colizas son ejemplos de esta operación.

PROCESO DE EJECUCION

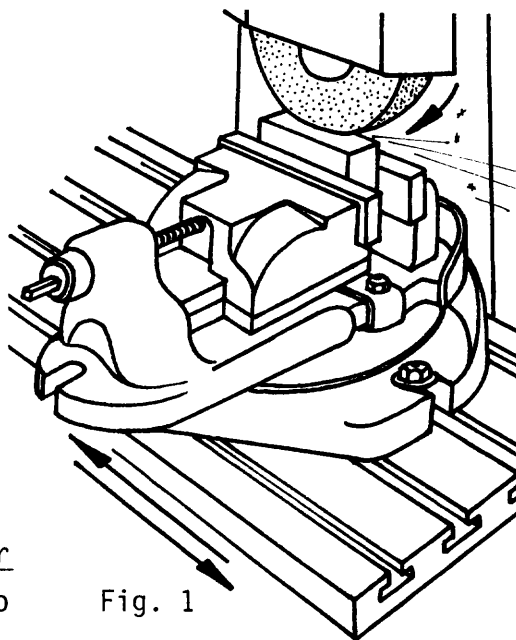
1º paso - *Rectifique la muela.*

PRECAUCION

MANTENGA LAS MANOS ALEJADAS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO, PUES DE LO CONTRARIO LO LESIONARA.

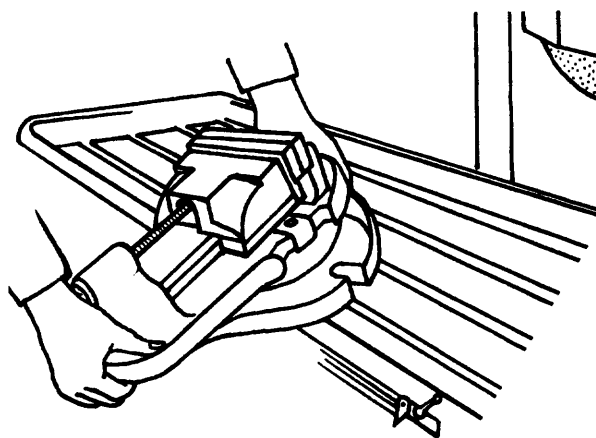
OBSERVACIONES

- 1) Verifique que el flúido de corte cubra la zona de contacto del diamante con la muela.
- 2) Siempre que ponga la máquina en marcha, controle que las válvulas estén cerradas.



2º paso - *Monte la morsa.*

- a Limpie la mesa y la base de la morsa.
- b Apóyela suavemente sobre la mesa (fig. 2).
- c Fíjela, apretando los tornillos y tuercas.



3º paso - *Monte la pieza.*

- a Limpie las superficies de contacto.
- b Coloque la pieza en la morsa con la superficie a rectificar hacia arriba.

OBSERVACION

Posicione la morsa de acuerdo al largo a rectificar.

- c Ajuste suavemente la pieza.

4º paso - *Controle el paralelismo de la superficie con comparador.*

___a Busque el paralelismo (fig. 3).

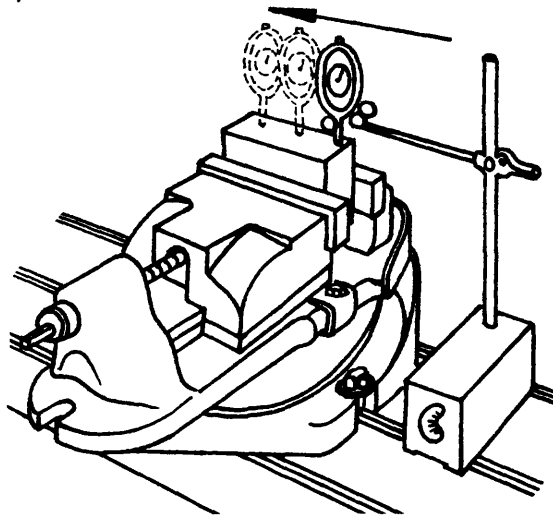
___b Fije firmemente la pieza.

___c Verifique el paralelismo.

5º paso - *Aproxime la muela manualmente sin rozar.*

6º paso - *Ponga la muela en marcha.*

7º paso - *Limite la carrera de la mesa.*



OBSERVACIONES

- 1) La muela debe sobrepasar ambos extremos de la pieza longitudinalmente.
- 2) La muela debe salir transversalmente la mitad de su ancho.

Fig. 3

8º paso - *Prepare la máquina para el rectificado.*

9º paso - *Rectifique la superficie.*

OBSERVACIONES

- 1) Quite el material necesario según indicaciones.
- 2) Consulte la tabla para el uso de fluido de corte.

10º paso - *Detenga la marcha de la máquina y retire la pieza aflojando las mordazas de la morsa.*

VOCABULARIO TECNICO

PALPADOR - Espiga de contacto.

COMPARADOR - Comparador de carátula, comparador de reloj, indicador de cuadrante, reloj comparador.

MORSA - Prensa, tornillo de banco.



Las exigencias de precisión y terminación que requieren ciertas superficies planas paralelas, son cumplidas por la rectificadora mediante la acción de una muela que remueve el material sobrante. Esta operación es aplicada en la rectificación de cortantes de matrices, punzones prismáticos y reglas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Rectifique la muela.*

2º paso - *Controle la medida* de la pieza a rectificar utilizando calibre con nonio.

OBSERVACION

Limpie la pieza antes de efectuar la medición.

3º paso - *Monte la pieza sobre el plato magnético.*

OBSERVACIONES

1) Agregue suplementos laterales en el caso que las piezas tengan poca superficie (fig. 1).

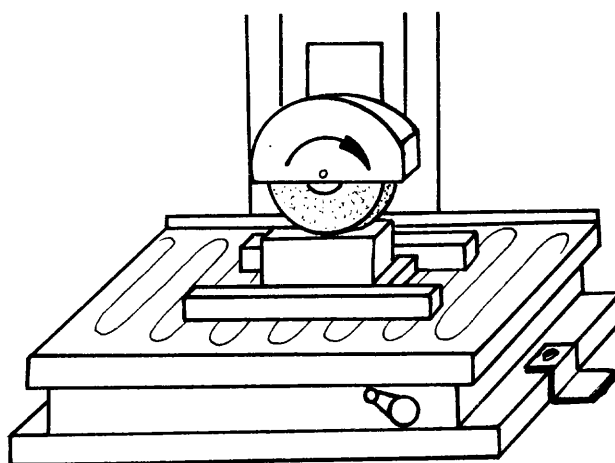


Fig. 1

2) Elija la superficie más plana y mejor terminada para apoyar en el plato magnético.

4º paso - *Aproxime la muela manualmente.*

5º paso - *Prepare la máquina y limite la carrera.*

OBSERVACIONES

- 1) La muela debe sobrepasar longitudinalmente ambos extremos de la pieza.
- 2) La muela debe salir transversalmente la mitad de su ancho.

6º paso - *Rectifique una cara y retire la pieza.*

OBSERVACION

Elimine la mitad del exceso de material.

7º paso - *Limpie el plato magnético y la pieza.*

8º paso - *Monte la pieza apoyando la superficie rectificada sobre el plato magnético.*

9º paso - *Rectifique a limpiar.*

10º paso- *Retire la pieza y controle la medida y el paralelismo con micrómetro (fig. 2).*

OBSERVACION

Limpie la pieza antes de efectuar el control.

11º paso- *Vuelva a montar la pieza en la posición anterior.*

12º paso- *Rectifique a terminar, según indicaciones.*

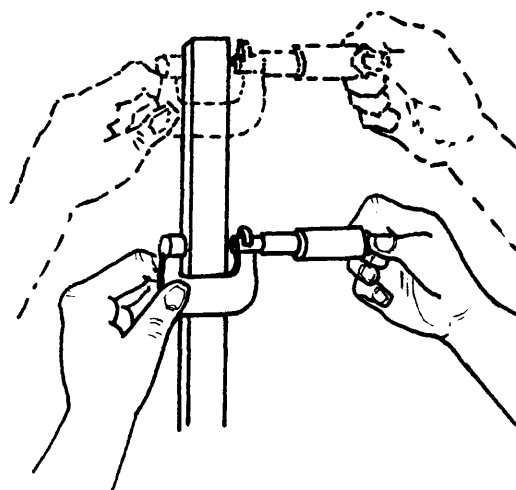


Fig. 2

VOCABULARIO TECNICO

CALIBRE CON NONIO - pie de rey, calibrador, vernier, calibre a co-
liza, cartabón de corredera, pie de metro.



Los bloques prismáticos, escuadras cantoneras y soportes a 90° son piezas que requieren precisión en la perpendicularidad de sus superficies ; para eso, se hace necesario realizar esta operación, que es fundamental en los trabajos de rectificación.

PROCESO DE EJECUCION

Recuerde que siempre debe rectificar la muela antes de iniciar la operación

I - PIEZA FIJADA EN LA MORSA

1º paso - Monte la morsa.

2º paso - Monte la pieza.

- ___ a Limpie la superficie de contacto.
- ___ b Coloque la pieza en la morsa con la superficie a rectificar hacia arriba.

OBSERVACIONES

- 1) Utilice para el montaje de la pieza (si es necesario), elementos de fijación auxiliares como cuñas, rodillos o suplementos (fig.1).
- 2) La superficie de referencia debe apoyarse en la mordaza fija (fig.2).

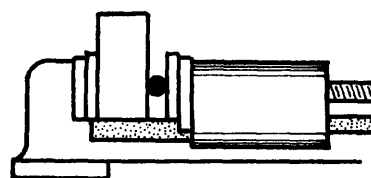


Fig. 1

- ___ c Apriete suavemente la pieza, controlando lateralmente.
- ___ d Apriete definitivamente la pieza.

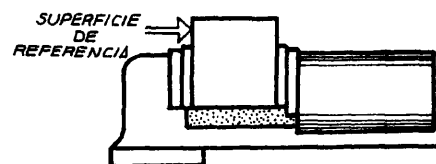


Fig. 2

3º paso - Rectifique la superficie.

- ___ a Rectifique a limpiar.
- ___ b Controle la perpendicularidad(fig.3).

OBSERVACION

Corrija la posición de la pieza (si es necesario), aflojándola suavemente y utilizando martillo especial.

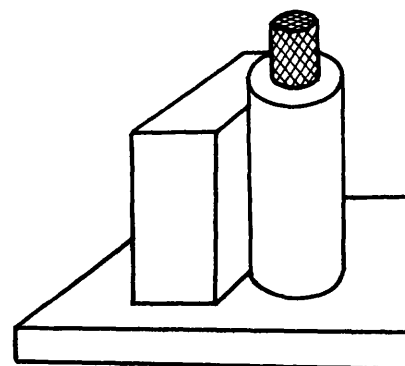


Fig. 3

- ___ c Concluya la rectificación, según indicaciones.

II - PIEZA FIJADA EN ESCUADRA CANTONERA

1º paso - Monte la escuadra cantonera.

- ___ a Limpie la superficie de contacto de la escuadra cantonera y la mesa.
- ___ b Alinee la escuadra cantonera por medio del comparador en el sentido longitudinal o transversal, según requerimiento de la pieza (figs. 4 y 5).

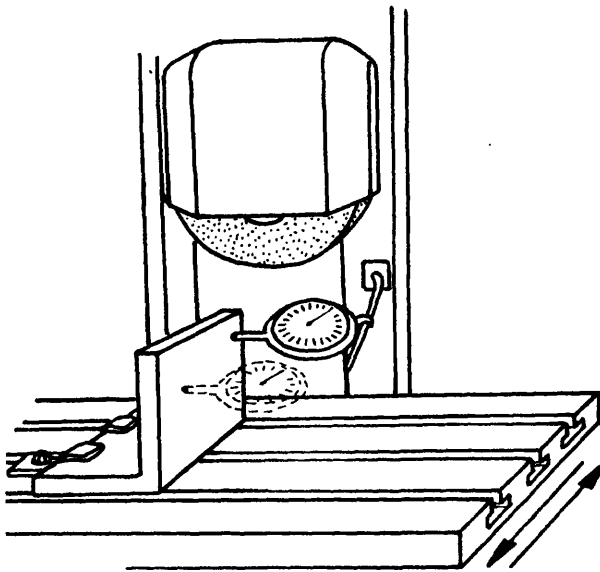


Fig. 4

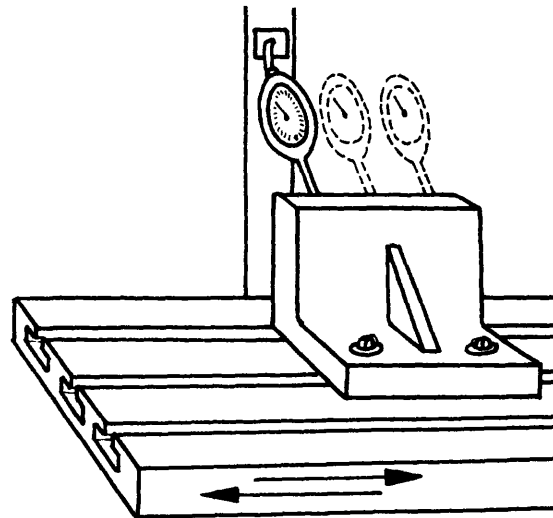


Fig. 5

2º paso - Monte la pieza.

- ___ a Limpie la superficie de contacto de la escuadra cantonera y la pieza.
- ___ b Suplemente la pieza hasta que la superficie a rectificar sobrepase la parte superior de la escuadra cantonera (fig. 6).
- ___ c Fije suavemente la pieza por medio de la morsa "C" (fig. 7).
- ___ d Ajuste la posición de la pieza y fijela firmemente.

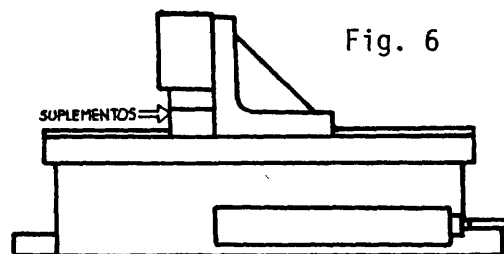


Fig. 6

3º paso - Rectifique la superficie, según indicaciones.

VOCABULARIO TECNICO

MORSA "C" - prensa en "C".

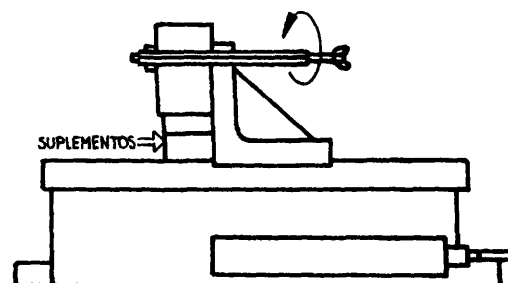


Fig. 7

En los trabajos de rectificación, es indispensable que haya un equilibrio en las muelas para evitar vibraciones en la rectificadora, permitiendo así obtener superficies de acabado fino en las piezas.

La operación de balanceo se realiza estáticamente con la ayuda de ciertos dispositivos e implementos como se verá a continuación.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Controle el estado de la muela.*

- a Suspenda la muela por el agujero.
- b Golpéela con un mazo (fig. 1).

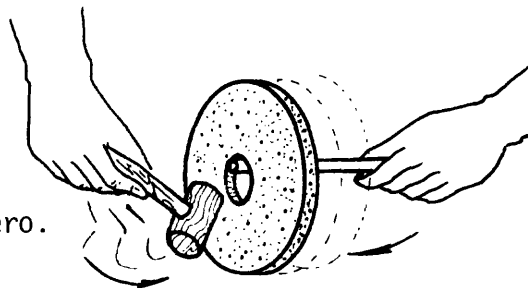


Fig. 1

OBSERVACION

Si la muela no está agrietada, emitirá un pequeño sonido "metálico". De lo contrario, el sonido será "apagado".

2º paso - *Monte la muela.*

- a Coloque arandelas de papel secante si fuera necesario.
- b Coloque la muela sobre el platillo principal (fig. 2).

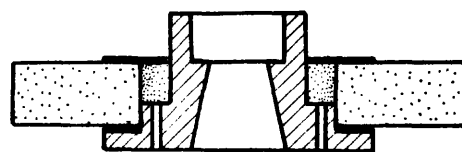


Fig. 2

OBSERVACION

La muela debe poder deslizarse sobre el eje sin atascarse ni tener juego excesivo. El juego aproximado es de 0,05 mm.

- c Coloque el platillo superior (fig. 3).
- d Una los dos platillos apretando los tornillos de sujeción.

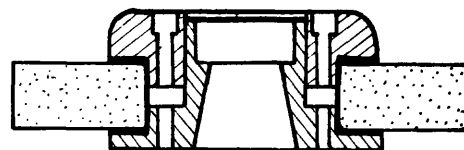


Fig. 3

OBSERVACION

El bloqueaje debe ser progresivo con aprietes sucesivos de los dos tornillos diametralmente opuestos, para lograr un ajuste uniforme. Asegúrese que, entre los platillos y la muela, el contacto sea regular.

3º paso - Monte la muela sobre el eje de balanceo (fig. 4).

- ___ a Introduzca el conjunto muela-platillos sobre el eje.
- ___ b Coloque la arandela de apoyo y apriete la tuerca.

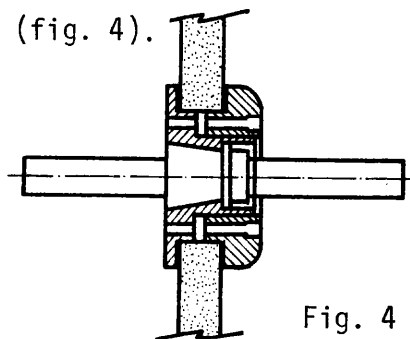


Fig. 4

OBSERVACION

Bloquee sin exageración.

4º paso - Nivele el soporte de balanceo (fig. 5).

5º paso - Coloque el conjunto muela-eje sobre las barras del soporte de balanceo.

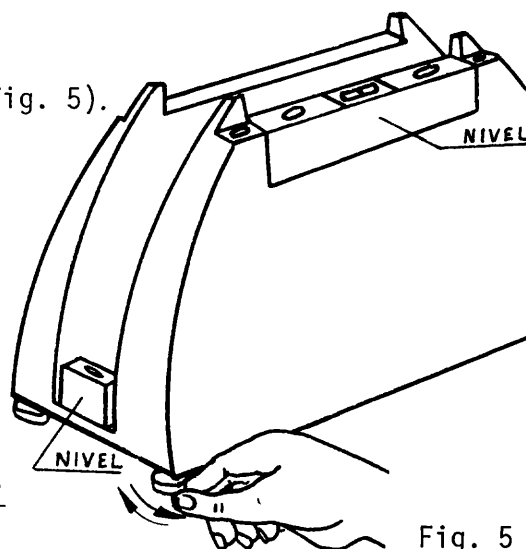


Fig. 5

OBSERVACION

La masa desequilibrada arrastra a la muela y se sitúa en la parte más baja (fig. 6).

6º paso - Balancee la muela.

- ___ a Introduzca los contrapesos en la ranura y ubíquelos en posición horizontal.
- ___ b Desplace los contrapesos hacia arriba y fíjelos a la misma distancia, compensando el desequilibrio (fig. 7).
- ___ c Haga girar el conjunto 90º (fig. 8) y corrija el balanceado por medio de los contrapesos.
- ___ d Haga girar el conjunto 180º (fig. 9) y verifique el equilibrio.

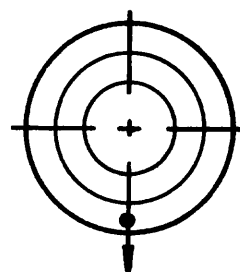


Fig. 6

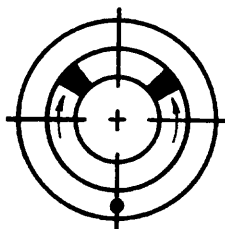


Fig. 7

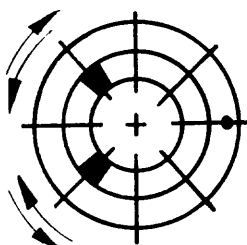


Fig. 8

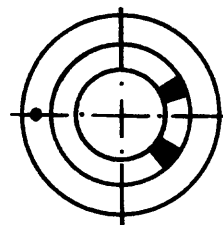


Fig. 9

OBSERVACION

Experimente en distintas posiciones; la muela debe permanecer quieta si se ha obtenido un equilibrio óptimo.



7º paso - *Retire el eje de balanceo.*

8º paso - *Monte el conjunto en el eje de la rectificadora.*

PRECAUCION

COLOQUE EL DISPOSITIVO DE PROTECCION; EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTE RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONARLO.

9º paso - *Ponga la máquina en marcha.*

PRECAUCION

APARTESE DE LA MAQUINA Y ESPERE QUE LA MUELA GIRE DURANTE UN MINUTO ANTES DE OPERAR. DURANTE ESTE PERIODO SE PRODUCEN GENERALMENTE LAS FRACTURAS DE LA MUELA; SI ESTA TIENE ALGUN DEFECTO PUEDE LESIONARLO.

10º paso - *Detenga la marcha de la máquina y retire la muela.*

11º paso - *Balancee nuevamente la muela.*

VOCABULARIO TECNICO

PLATILLOS - plato de sujeción.

La utilidad de la muela de copa se pone de manifiesto en esta operación, ya que permite obtener rectificadores frontales y/o perpendiculares, sin necesidad de dispositivos auxiliares (fig. 1).

Se emplea en escuadras, reglas y prismas.

PROCESO DE EJECUCION

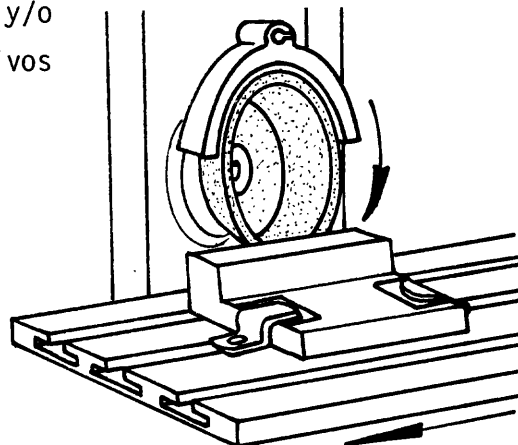


Fig. 1

1º paso - *Prepare la muela de copa para ser rectificada.*

- ___ a Monte la muela de copa.
- ___ b Monte el conjunto muela-platillo en el eje de la máquina.
- ___ c Ponga en marcha la muela.

PRECAUCION

*MANTENGASE APARTADO DE LA MAQUINA
DURANTE UN MINUTO ANTES DE PARARLA.*

- ___ d Detenga la muela.

2º paso - *Monte el dispositivo angular para diamantar (fig. 2).*

- ___ a Fije el dispositivo apretando firmemente los tornillos.
- ___ b Inclíne el dispositivo 3 grados en relación al frente de la muela (fig. 3).

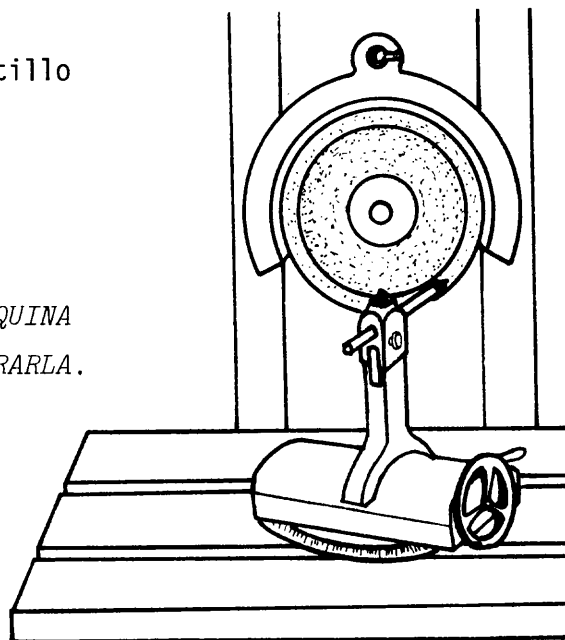


Fig. 2

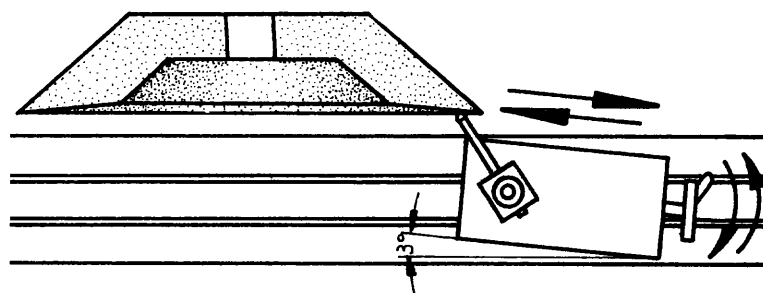


Fig. 3

3º paso - *Rectifique la muela.*

___ a Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Haga coincidir el centro de la muela con la punta del diamante.

___ b Ubique el diamante frente a una arista de la muela.

___ c Inclíne el diamante según el sentido de rotación de la muela .

___ d Bloquee la mesa por medio de los topes (fig. 4).

___ e Haga rozar el diamante y rectifique con pasadas sucesivas.

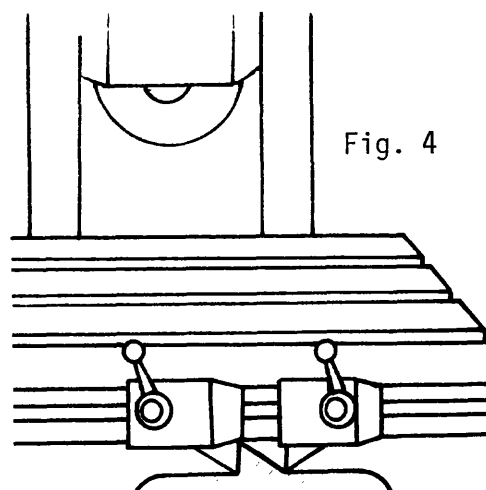


Fig. 4

OBSERVACION

El borde externo de la muela debe quedar saliente con respecto al borde interno.

4º paso - *Monte la pieza*

___ a Apoye la pieza sobre la mesa.

OBSERVACION

Enfrente la superficie a rectificar con la muela, alineándola con la ranura de la mesa (fig. 5).

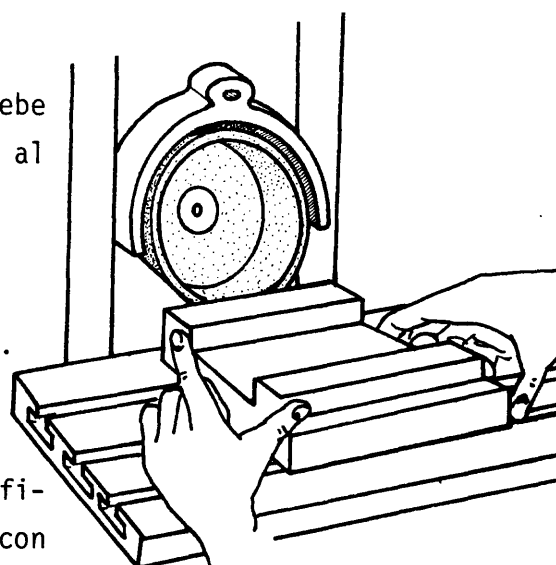


Fig. 5

___ b Fije la pieza con suavidad, utilizando grampas y tornillos.

OBSERVACION

Coloque entre las grampas y la superficie de la pieza una lámina de metal blando (a luminio, bronce o cobre). Así evitará dañarla.

___ c Alinee la superficie de referencia (fig. 6).

___ d Apriete firmemente y repita el control de alineación.

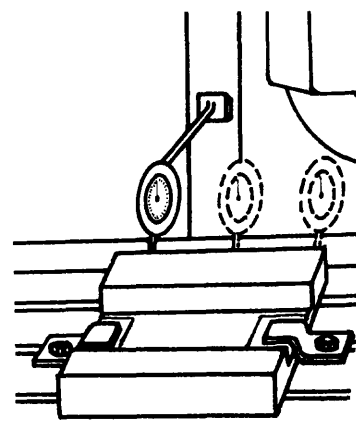


Fig. 6



5º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

- ___a Aproxime la superficie a rectificar manualmente hasta enfrentar la muela.
- ___b Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Deberá coincidir aproximadamente el centro de la muela con el de la superficie a rectificar.

- ___c Limite la carrera de la mesa.
- ___d Haga rozar la muela en la superficie a rectificar.
- ___e Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la muela libere la pieza.
- ___f Coloque el anillo graduado en 0.

6º paso - *Rectifique la pieza según indicaciones.*

PRECAUCION

MANTENGASE DURANTE LA OPERACION FRENTE A LA MAQUINA; LATERALMENTE PUEDE DAÑARSE POR CHISPAS O ENSUCIARSE POR EL FLUIDO DE CORTE.

II - SOBRE PLATO MAGNETICO

1º paso - *Monte la muela y rectifíquela.*

2º paso - *Monte el plato magnético.*

3º paso - *Monte la pieza.*

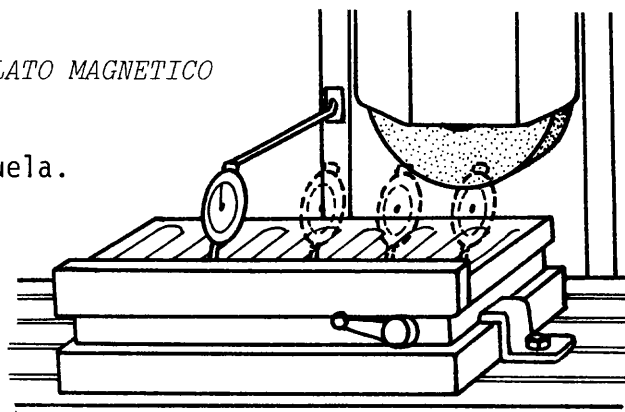


Fig. 7

OBSERVACION

Si la pieza lo requiere, monte y alinee la regla de referencia (fig. 7), apoyando luego contra ésta, la cara de referencia de la pieza.

4º paso - *Rectifique la superficie según indicaciones.*

VOCABULARIO TECNICO

GRAMPAS - prensas, bridas, perros, grapas, chaponetes.

COLIZAS - guías, cola de milano.

Las superficies de las piezas escalonadas se pueden rectificar sin desmontar la pieza, utilizando muelas de distintas características. Esta operación se presenta en guías, bloques escalonados y colizas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte la pieza.*

a Alinee la pieza con comparador.

b Fije firmemente la pieza.

OBSERVACIONES

- 1) La superficie a rectificar debe estar una hacia arriba y otra frente a la muela (fig. 1).
- 2) Use el medio de fijación adecuado a la pieza (plato magnético, mesa o morsa).

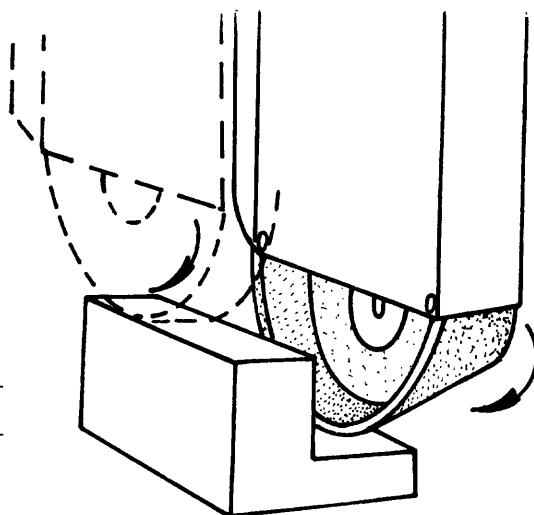


Fig. 1

2º paso - *Monte la muela recta plana y rectifíquela.*

PRECAUCION

COLOQUE EL DISPOSITIVO DE PROTECCION. EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTE RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONARLO.

3º paso - *Rectifique las superficies horizontales según las indicaciones (fig. 2).*

4º paso - *Cambie la muela recta plana por la muela de copa cónica y rectifíquela.*

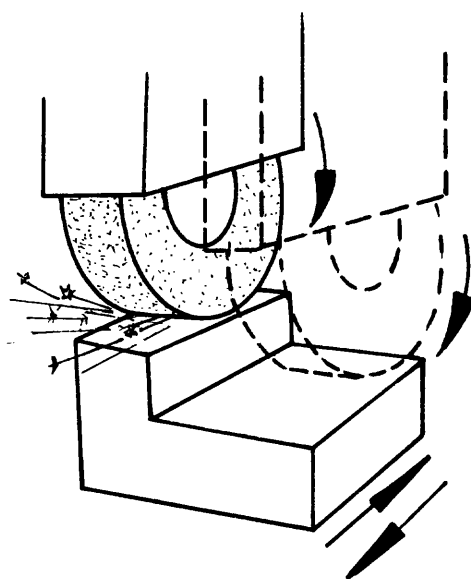


Fig. 2

5º paso - Rectifique las superficies verticales según lo indicado (fig. 3).

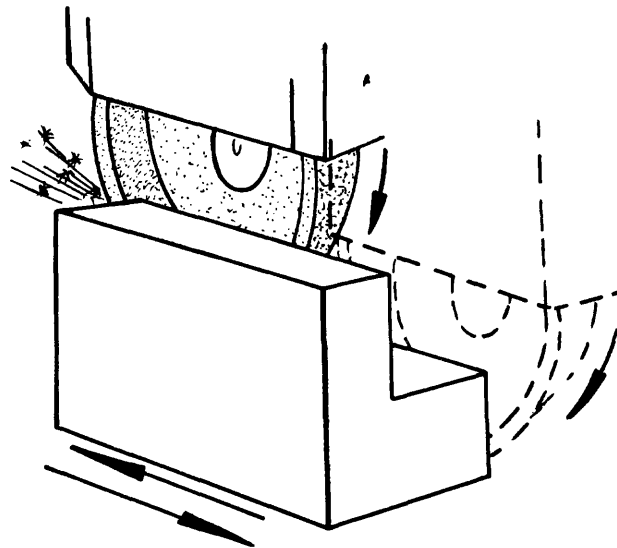


Fig. 3

OBSERVACION

En caso de escalones opuestos (fig. 4) gire la pieza alineándola nuevamente y repita los pasos 2º, 3º, 4º y 5º.

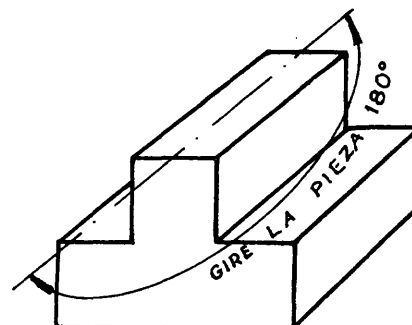


Fig. 4



Una alternativa claramente diferenciada se presenta en los trabajos que requieren rectificación de superficies internas paralelas y perpendiculares, ya que es necesario utilizar muelas de distintas características. Piezas de matrices y guías de máquinas son aplicaciones de esta operación.

PROCESO DE EJECUCION

I - CON MUELA RECTA PLANA Y MUELA DE PLATO

1º paso - *Monte la pieza.*

- a Alinee la pieza con comparador.
- b Fíjela firmemente.

OBSERVACION

Utilice el medio de fijación adecuado a la pieza (plato magnético, mesa o morsa).

2º paso - *Monte la muela recta plana y rectifíquela.*

PRECAUCION

COLOQUE EL DISPOSITIVO DE PROTECCION. EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTE RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONARLO.

3º paso - *Limite el recorrido de la mesa según la longitud a rectificar.*

4º paso - *Ubique la muela dentro de la ranura y póngala en marcha.*

- a Aproxime verticalmente la muela a la pieza (fig. 1).
- b Sitúe transversalmente la muela en la ranura (fig. 2).

Fig. 1

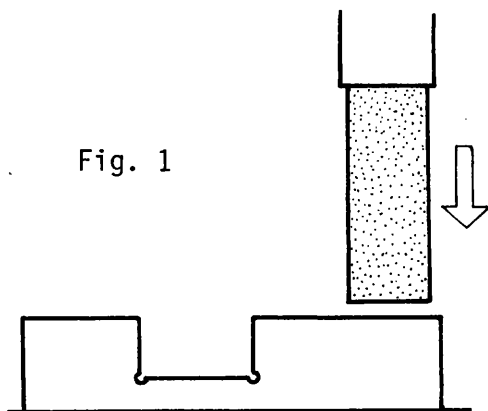
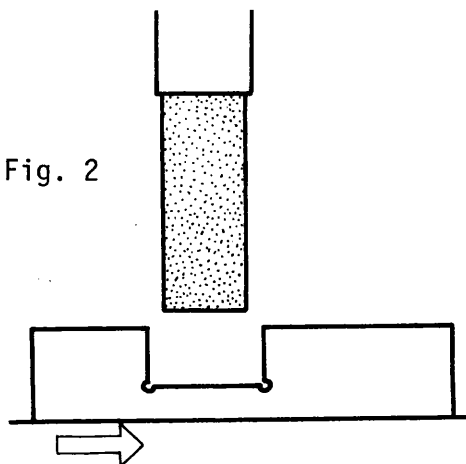


Fig. 2



___ c Haga rozar la muela con la superficie del fondo de la ranura (fig. 3).

___ d Coloque el anillo graduado a 0.

5º paso - *Rectifique según indicación.*

OBSERVACION

Realice la rectificación sin rozar con la muela las superficies laterales (fig. 4).

6º paso - *Cambie la muela recta plana por la de plato y rectifíquela.*

7º paso - *Rectifique una superficie lateral.*

___ a Sitúe la muela dentro de la ranura sin rozar el fondo.

___ b Haga rozar la muela con la superficie a rectificar (fig. 5).

___ c Coloque el anillo graduado a 0

___ d Rectifique según indicaciones.

8º paso - *Invierta el lado cortante de la muela y rectifíquela.*

9º paso - *Rectifique la otra superficie lateral, repitiendo el 7º paso.*

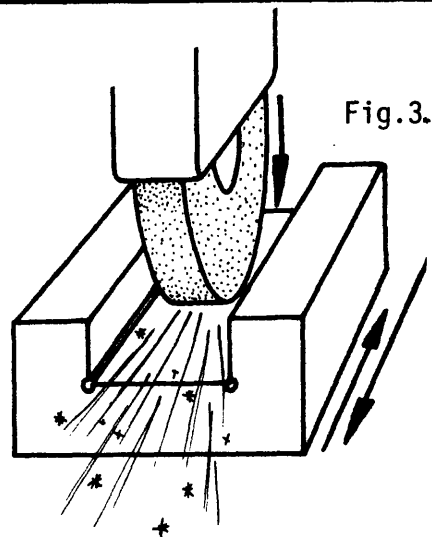


Fig. 3.

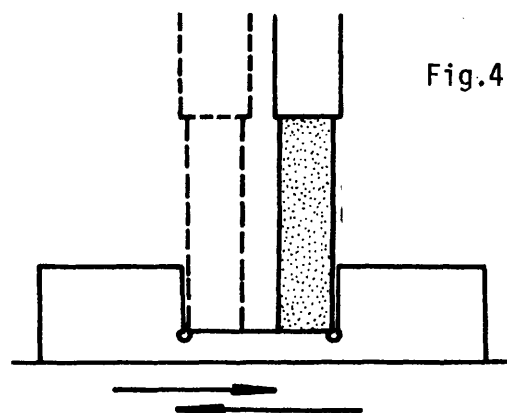


Fig. 4

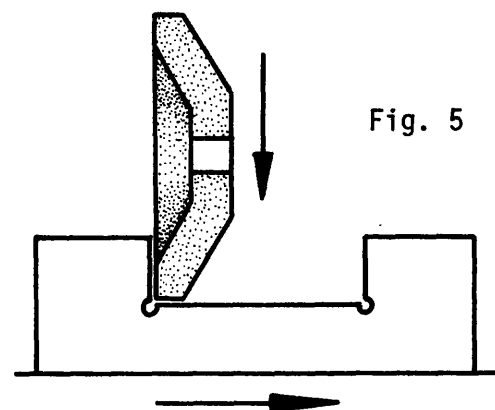


Fig. 5

II - CON MUELA DOBLE PERFILADA

1º paso - *Monte y alinee la pieza.*

2º paso - *Monte la muela doble perfilada y rectifíquela.*

3º paso - *Limite el recorrido de la mesa según la longitud a rectificar*



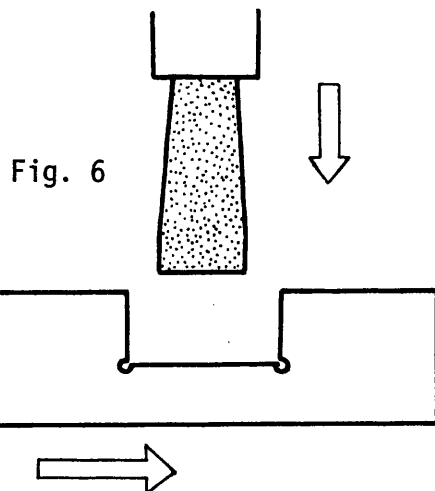
4º paso - *Ubique la muela doble perfilada dentro de la ranura de la pieza (fig. 6).*

___ a Aproxime verticalmente la muela a la ranura de la pieza.

___ b Sitúe transversalmente la muela en la ranura.

___ c Haga rozar la muela con la superficie del fondo de la ranura.

___ d Coloque el anillo graduado a "0".



5º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

Realice la rectificación sin rozar con la muela las superficies laterales.

6º paso - *Levante la muela hasta que libere la pieza aproximadamente 0,05 mm.*

7º paso - *Haga rozar la muela con una de las superficies laterales.*

8º paso - *Rectifique según indicaciones.*

9º paso - *Rectifique la superficie opuesta repitiendo los pasos 7º y 8º.*

Para rectificación de cuñas, suplementos cónicos o colizas, se requieren dispositivos especiales y técnicas adecuadas que permitan obtener superficies oblicuas. Esta operación se puede realizar con la pieza sujeta en morse universal, mesa inclinable o mesa de senos.

PROCESO DE EJECUCION

I - PIEZA SUJETA EN MORSA UNIVERSAL

1º paso - Monte la morse.

- a Fíjela firmemente a la mesa de la máquina.
- b Ubíquela en el ángulo indicado (fig. 1).

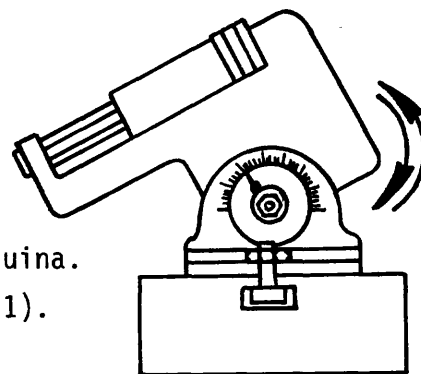


Fig. 1

2º paso - Monte la pieza.

- a Fíjela suavemente.
- b Controle el ángulo de la superficie de referencia.
- c Corrija la inclinación de la morse, si es necesario.
- d Fije definitivamente la inclinación de la morse y la pieza.

3º paso - Rectifique la superficie.

- a Rectifique a limpiar.
- b Verifique el ángulo obtenido con la superficie de referencia utilizando goniómetro (fig. 2).
- c Corrija la inclinación de la morse, si es necesario.

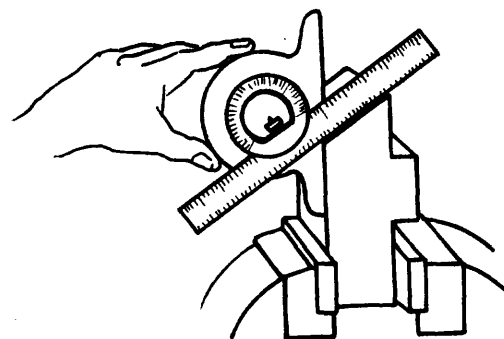


Fig. 2

OBSERVACION

Repita los subpasos a, b y c hasta obtener el ángulo en la superficie indicada.

II - PIEZA SUJETA EN MESA INCLINABLE

1º paso - Monte la mesa inclinable alineándola.

- a Fíjela firmemente a la mesa de la máquina.
- b Inclínala en el ángulo indicado.

2º paso - Monte la pieza.

- ☐ a Fíjela suavemente sobre la mesa inclinable.
- ☐ b Controle el ángulo de la superficie de referencia.
- ☐ c Corrija la inclinación de la mesa inclinable si es necesario.
- ☐ d Fije definitivamente la inclinación de la mesa inclinable y de la pieza.

3º paso - Rectifique la superficie.

- ☐ a Rectifique a limpiar.
- ☐ b Verifique el ángulo obtenido con la superficie de referencia utilizando goniómetro.
- ☐ c Corrija la inclinación de la mesa inclinable, si es necesario.

OBSERVACION

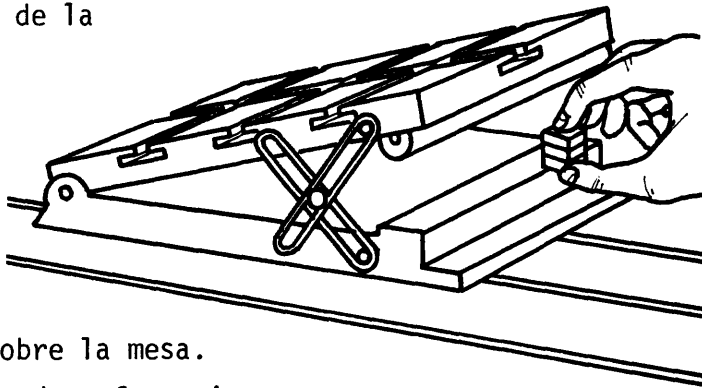
Repita los subpasos a, b y c hasta obtener el ángulo en la superficie indicada.

III - PIEZA SUJETA EN MESA DE SENOS

1º paso - Monte la mesa de senos sobre la mesa de la máquina, alineándola.

2º paso - Incline la mesa.

- ☐ a Prepare el conjunto de bloques calibrados de acuerdo al ángulo indicado, limpiándolos previamente con algodón y disolvente.
- ☐ b Coloque el conjunto de bloques calibrados debajo del apoyo de la parte móvil de la mesa de senos (fig.3), tratándolo con cuidado.
- ☐ c Fije la parte móvil de la mesa de senos verificando manualmente la retención de los bloques calibrados.



3º paso - Monte la pieza.

- ☐ a Fíjela suavemente sobre la mesa.
- ☐ b Alinee la superficie de referencia.
- ☐ c Fije definitivamente la pieza.

Fig. 3

4º paso - Rectifique la superficie según indicaciones.



Las superficies angulares (chaflanes, biseles) pueden rectificarse sin dificultad en la rectificadora plana, dando a la muela con el diamante el perfil necesario para producir el ángulo requerido.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte la muela.

2º paso - Monte el dispositivo angular para diamantar.

- ___ a Fije el dispositivo a la mesa apretando firmemente los tornillos.
- ___ b Incline el dispositivo según el ángulo indicado (fig. 1).

3º paso - Rectifique la muela.

- ___ a Desplace la muela verticalmente.

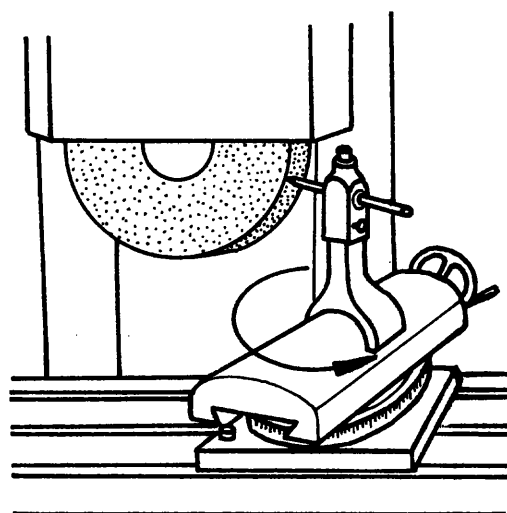


Fig. 1

OBSERVACION

Debe hacerse coincidir el centro de la muela con la punta del diamante.

- ___ b Ubique el diamante en una arista de la muela (fig. 2).
- ___ c Incline el diamante según el sentido de rotación de la muela.
- ___ d Bloquee la mesa por medio de los topes.
- ___ e Acerque el diamante hasta que roce la muela.
- ___ f Rectifique la muela con pasadas sucesivas.

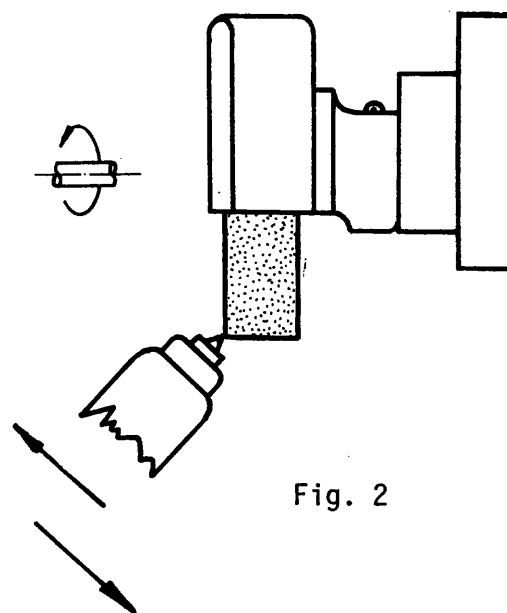


Fig. 2

OBSERVACION

En caso de piezas de superficies oblicuas internas o externas de aristas paralelas, repita el 3º paso en el flanco opuesto (fig. 3).

4º paso - Monte la pieza.

- ☐ a Alinee la superficie de referencia.
- ☐ b Fije la pieza.

OBSERVACION

Utilice según conveniencia, morsa
plato magnético o mesa de máquina.

5º paso - Prepare la máquina para rectificar.

- ☐ a Ubique la superficie a rectificar próxima a la muela.
- ☐ b Haga rozar la muela con la superficie a rectificar.

OBSERVACION

En caso de superficies oblicuas internas de aristas paralelas, ubique la muela en el centro de la superficie a rectificar (fig. 4).

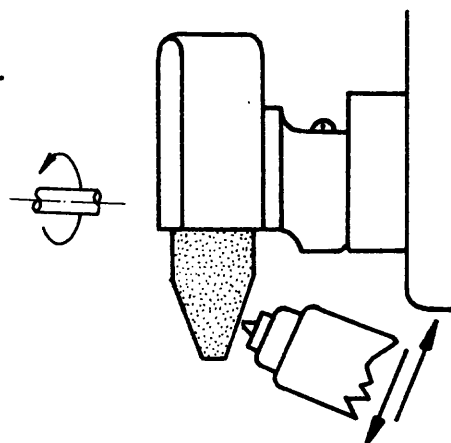


Fig. 3

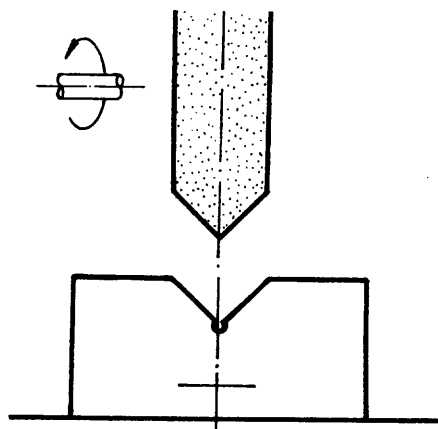


Fig. 4

6º paso - Rectifique las superficies según indicaciones.

- ☐ a Rectifique a limpiar.
- ☐ b Verifique el ángulo obtenido.
- ☐ c Corrija el perfil de la muela, si es necesario.
- ☐ d Repita las pasadas hasta obtener las superficies deseadas.

La precisión de medidas y una fina terminación superficial de piezas cilíndricas, ya torneadas con rebaje, puede lograrse mediante esta operación, en la rectificadora cilíndrica universal. Es una de las operaciones más comunes en la rectificación cilíndrica.

En *TODOS* los trabajos de rectificación, *ES NECESARIO UTILIZAR ANTIPARRAS*.
En caso de rectificado a seco, *DEBE UTILIZAR ADEMAS MASCARA ANTIPOLVILLO*.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte la muela.

PRECAUCION

COLOQUE EL DISPOSITIVO DE PROTECCION. EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS QUE PUEDEN LESIONARLO.

2º paso - Monte el soporte del diamante en la mesa.

a Limpie la superficie de la mesa y la de contacto del soporte.

b Coloque el soporte en la mesa.

c Fije firmemente el soporte a la mesa por medio de los tornillos (fig.1).

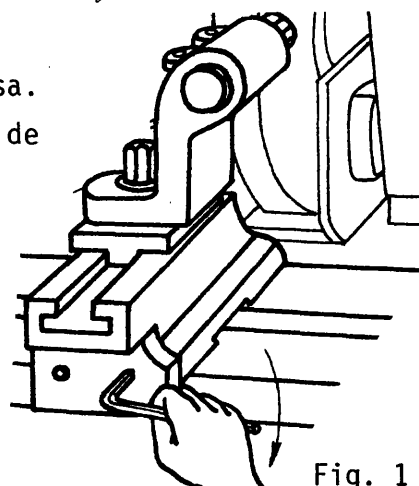


Fig. 1

3º paso - Monte el diamante en el soporte.

OBSERVACION

Limpie el alojamiento y el mango del diamante.

4º paso - Prepare la máquina para rectificar la muela.

a Limite el recorrido de la mesa manualmente (fig.2) y fije firmemente los topes.

b Ponga la máquina en marcha.

OBSERVACION

Siempre que ponga la máquina en marcha, controle que las válvulas que conectan el movimiento automático estén cerradas.

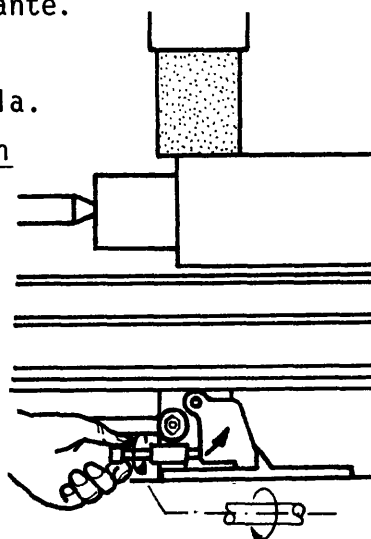


Fig. 2

PRECAUCION

MANTENGA LAS MANOS ALEJADAS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO, PUES DE LO CONTRARIO LO LESIONARA.

- ___ c Haga rozar la muela con la punta del diamante.
- ___ d Retire manualmente la mesa hasta que el diamante libere la muela.
- ___ e Lleve el anillo graduado a 0 (fig.3).

5º paso - *Rectifique la muela.*

- ___ a Conecte el movimiento automático de la mesa.
- ___ b Dé pasadas sucesivas con el diamante a la muela, aumentando la penetración hasta alinear y limpiar completamente la superficie (fig. 4).

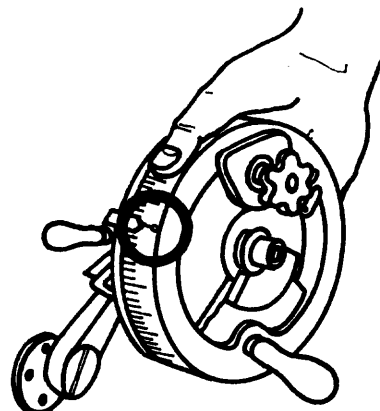


Fig. 3

OBSERVACION

Use fluido de corte en abundancia sobre el diamante y la muela de acuerdo a lo indicado por la figura 5.

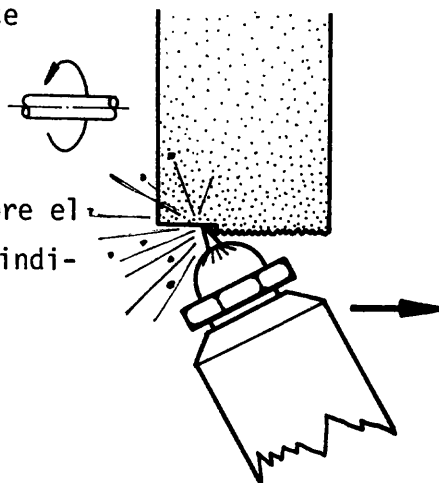


Fig. 4

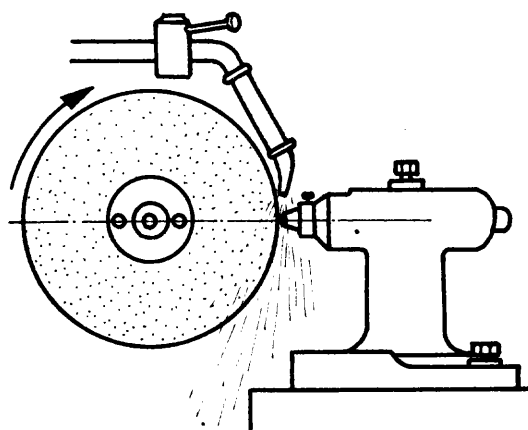


Fig. 5

- ___ c Detenga la marcha de la máquina.

OBSERVACION

Cierre el chorro del fluido de corte antes de detener la marcha de la muela.

- ___ d Retire el diamante.

6º paso - *Prepare el cabezal portapieza.*

- ___a Monte la punta en el husillo del cabezal portapieza (fig. 6).
- ___b Fije el husillo del cabezal portapieza.
- ___c Monte el perno de arrastre.

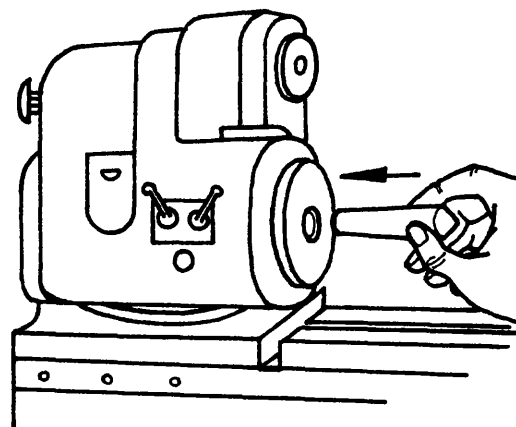


Fig. 6

7º paso - *Monte el cabezal contrapunta.*

- ___a Limpie la mesa y la base del cabezal contrapunta.
- ___b Coloque el cabezal contrapunta en la mesa.

8º paso - *Monte la pieza.*

- ___a Limpie y lubrique los centros de la pieza.
- ___b Fije la brida apropiada en la pieza.
- ___c Aproxime el cabezal contrapunta a la pieza y fíjelo.

OBSERVACION

La punta debe sobrepasar el frente de la pieza.

- ___d Accione la palanca correspondiente al husillo de la contrapunta (fig. 7) y monte la pieza.

9º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

- ___a Regule la velocidad de rotación de la pieza (r p m) de acuerdo a tablas.
- ___b Aproxime la muela manualmente a la pieza sin rozar.
- ___c Limite el recorrido de la mesa manualmente y fije firmemente los topes.
- ___d Ponga la máquina en marcha.
- ___e Conecte el movimiento automático de la mesa.

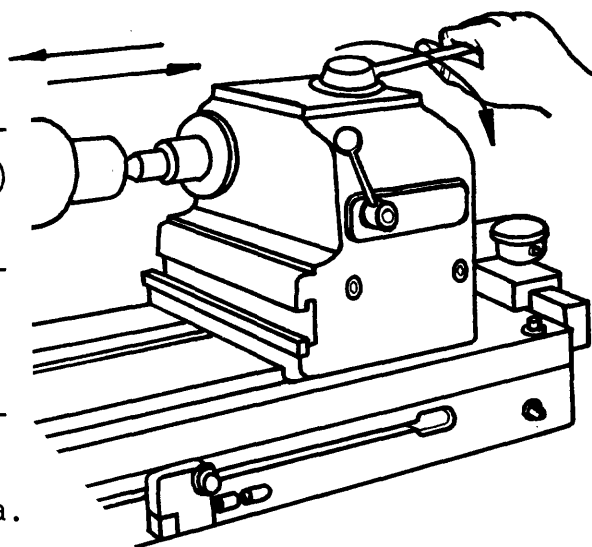


Fig. 7

OBSERVACION

Asegúrese que al desplazarse la mesa en ambos sentidos, la muela no toque la brida ni el cabezal.

- f Regule la velocidad de avance de la mesa de acuerdo a tablas.
- g Ajuste el recorrido de la mesa por medio de los tornillos de ajuste fino.

OBSERVACION

La muela no debe sobrepasar más de un tercio de su ancho con respecto a los extremos de la superficie a rectificar (fig. 8).

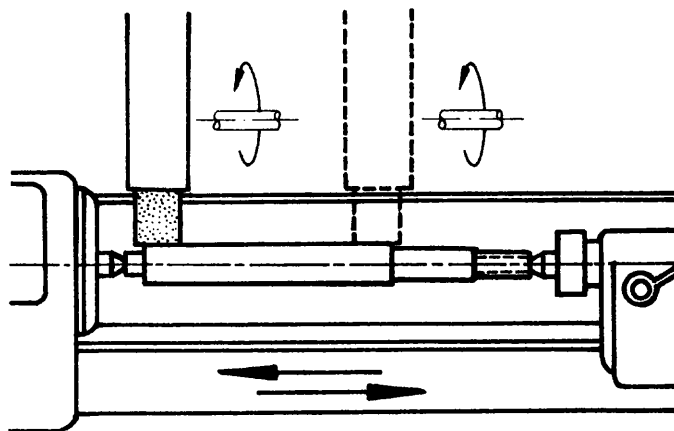


Fig. 8

10º paso- Controle el paralelismo de la mesa.

- a Rectifique a limpiar.

OBSERVACIONES

- 1) Consulte tablas para el uso de fluido de corte.
- 2) Efectúe algunas pasadas sin dar profundidad a la muela.

- b Aparte la muela de la pieza. Detenga la muela y la marcha del cabezal.
- c Detenga el avance de la mesa.

OBSERVACION

La muela debe quedar situada en el extremo de la pieza, del lado de la contrapunta (fig. 9).

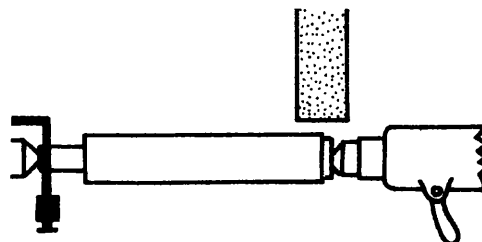


Fig. 9



- ___ d Controle con micrómetro los diámetros en los extremos de la superficie rectificada (fig. 10).
- ___ e Afloje los tornillos de bloqueo de la mesa.
- ___ f Desplace la mesa por medio del registro micrométrico, de acuerdo a la diferencia de medida (fig. 11).
- ___ g Fije los tornillos nuevamente.

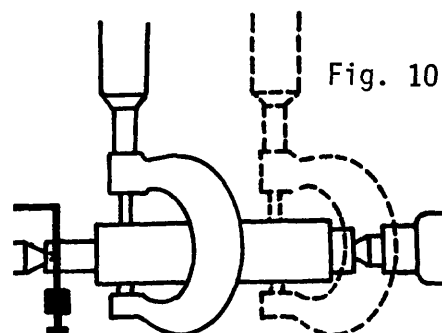


Fig. 10

OBSERVACION

Repita este paso hasta obtener el paralelismo deseado.

11º paso- Rectifique, según indicaciones.

- ___ a Controle la medida con micrómetro.
- ___ b Ponga en marcha la máquina y haga rozar la muela con la superficie rectificada.
- ___ c Libere el anillo graduado y colóquelo a 0.
- ___ d Gire el anillo graduado en sentido contrario al avance de acuerdo a la medida a obtener y fíjelo en esta posición.
- ___ e Rectifique la superficie con pasadas sucesivas.

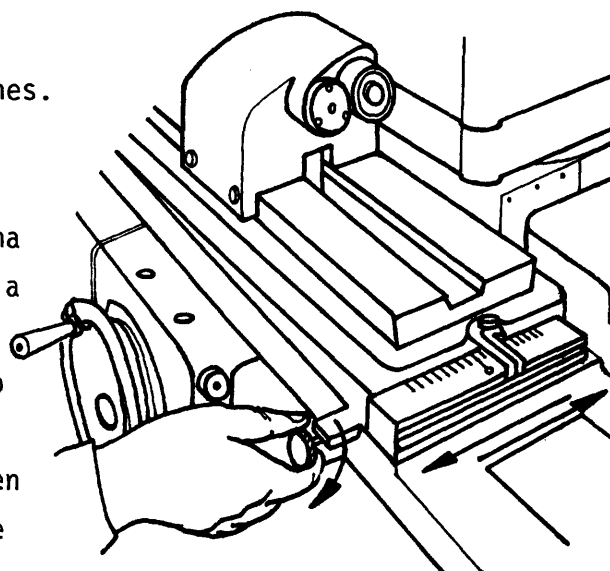


Fig. 11

OBSERVACION

Cuando el anillo llegue a 0 deje que la mesa se desplace 2 ó 3 veces, hasta que la muela no desprenda chispas.

- ___ f Aparte la muela y detenga la marcha de la máquina.
- ___ g Controle la medida con micrómetro y repita los subpasos [c], [d] y [e], si es necesario.

VOCABULARIO TECNICO

PERNO DE ARRASTRE - perro de arrastre.



Se puede realizar esta operación en piezas de una conicidad no mayor de 15° por medio del desplazamiento de la mesa, paralelo al eje de la muela, luego de haber desalineado la mesa de trabajo.

Este tipo de rectificado es común en colas de mandriles, ejes de montaje y puntos de máquina.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte la muela.

PRECAUCION

COLOQUE EL DISPOSITIVO DE PROTECCION. EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTE RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS QUE PUEDEN LESIONARLO.

2º paso - Monte sobre la mesa el soporte con el diamante colocado.

3º paso - Prepare la máquina para rectificar la muela.

PRECAUCION

NO TOQUE LA MUELA CUANDO ESTA SE ENCUENTRA EN MOVIMIENTO, PUES LO LESIONARA.

4º paso - Rectifique la muela.

OBSERVACIONES

- 1) Use fluido de corte en abundancia sobre el diamante y la muela.
- 2) Cierre el chorro del fluido de corte antes de detener la marcha de la muela.

5º paso - Prepare el cabezal porta-pieza y monte el cabezal contrapunta.

6º paso - Monte la pieza.

7º paso - Inclina la mesa.

___a Afloje los tornillos de fijación de la mesa.

___b Ubique la mesa en el ángulo determinado, por medio del registro micrométrico.

OBSERVACION

Tenga en cuenta que la mitad del valor del ángulo a obtener es el que debe aplicarse para desplazar la mesa.

 c Fije la mesa.

8º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

OBSERVACIONES

- 1) Seleccione la velocidad de rotación de la pieza (r p m), según tablas.
- 2) Asegúrese que al desplazarse la mesa en ambos sentidos la muela no toque la brida ni el cabezal contrapunta de la máquina.
- 3) La muela no debe sobrepasar más de 1/3 de su ancho los extremos de la superficie a rectificar.

9º paso - *Registre la conicidad de la superficie a rectificar.*

- a Ponga la máquina en marcha y regule la velocidad de avance de a cuerdo a tablas.
- b Rectifique a limpiar.

OBSERVACIONES

- 1) Consulte tabla para el uso de fluido de corte.
- 2) Permita que la mesa se desplace dos o tres veces hasta que la muela no desprenda más chispas.

 c Aparte la muela de la superficie rectificada y detenga la marcha de la máquina.

OBSERVACION

Detenga el movimiento automático de la mesa cuando la muela esté en el extremo situado del lado de la contrapunta.

- d Retire la pieza y límpiela.
- e Marque sobre la superficie rectificada tres líneas longitudinales y equidistantes (fig. 1) con azul de prusia o grafito.

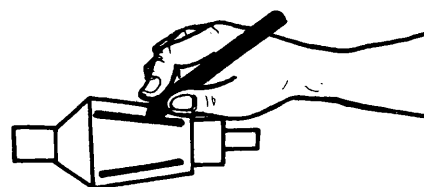


Fig. 1



___ f Introduzca con cuidado el calibre de anillo haciéndolo girar (fig. 2).

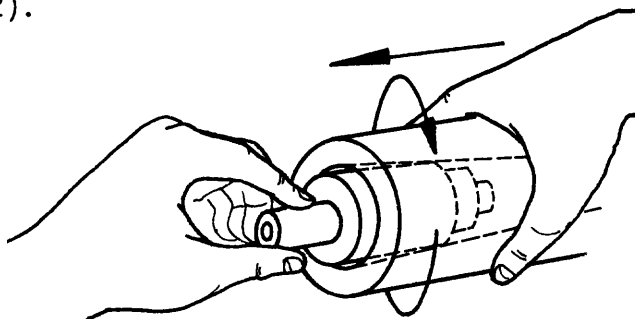


Fig. 2

___ g Retire el calibre de anillo y observe las marcas producidas.

OBSERVACION

Si la parte rectificada no ajusta perfectamente a la superficie del calibre, las marcas se borran parcialmente, quedando indicaciones visibles (fig. 3).

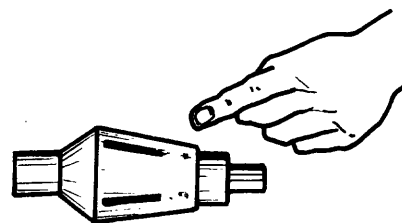


Fig. 3

___ h Haga las correcciones necesarias en el desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir que la conicidad de la pieza coincida con la conicidad del calibre de anillo, repitiendo este paso las veces necesarias.

10º paso - *Rectifique* (según indicación) con pasadas sucesivas.

VOCABULARIO TECNICO

COLAS DE MANDRILES - porta mandril.

CALIBRE DE ANILLO - calibrador patrón para exterior.



Las superficies cilíndricas, de ejes o pernos con rebaje, se obtienen con muela plana recta en la rectificadora cilíndrica universal, siendo ésta una operación usada corrientemente.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Rectifique la muela.*

2º paso - *Prepare el cabezal porta-pieza y monte el cabezal contrapunta.*

3º paso - *Monte la pieza.*

4º paso - *Prepare la máquina para rectificar el primer escalón.*

CASO I - CON CANAL DE SALIDA

- ___ a Ponga la máquina en marcha.
- ___ b Aproxime la muela al escalón de diámetro inmediato superior al que debe rectificar (fig. 1).
- ___ c Limite la carrera de la mesa manualmente.
- ___ d Conecte el avance automático.
- ___ e Registre con el tornillo de ajuste fino el recorrido de la mesa.

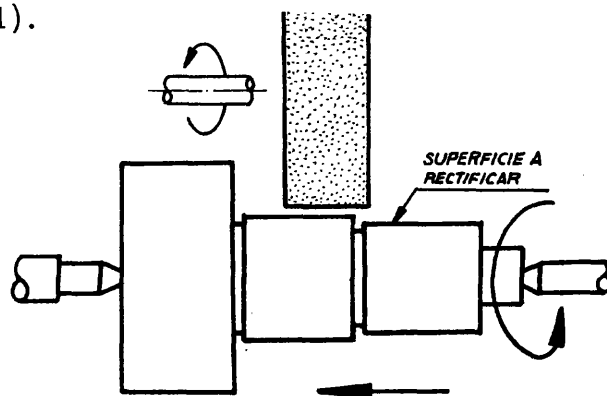


Fig. 1

OBSERVACION

La muela deberá sobrepasar la mitad del canal de salida del escalón (fig. 2).

- ___ f Aproxime la muela a la superficie a rectificar sin rozar.

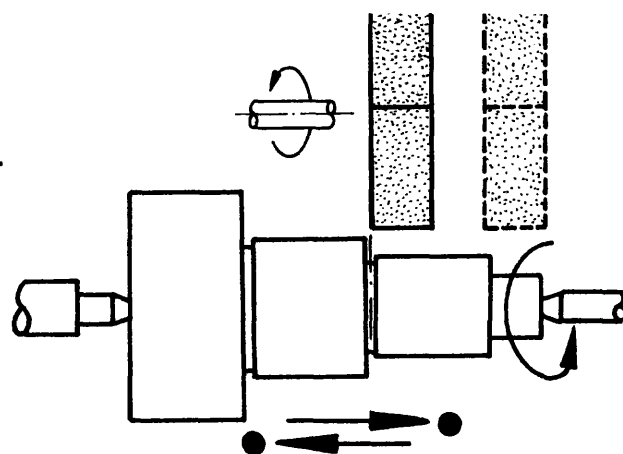


Fig. 2

CASO II - SIN CANAL DE SALIDA

- ___ a Ponga la máquina en marcha.
- ___ b Aproxime la muela al escalón de diámetro inmediato superior al que debe rectificar (fig.3).

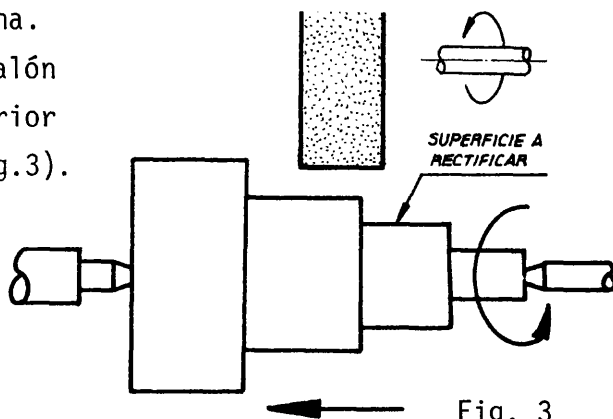


Fig. 3

- ___ c Ubique la muela en el escalón a rectificar.
- ___ d Desplace la mesa hasta que el lado de la muela roce suavemente la cara del próximo escalón como lo indica la figura 4.

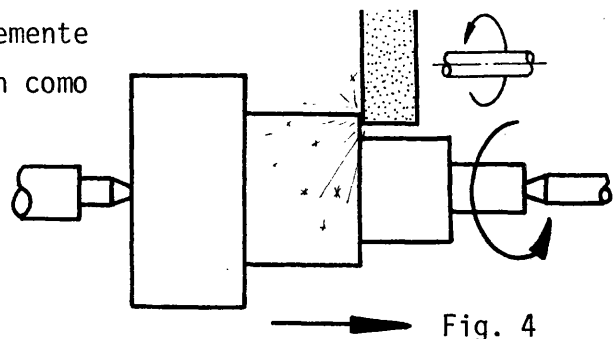


Fig. 4

- ___ e Fije el tope de la mesa contra el limitador micrométrico manual (fig. 5).
- ___ f Aproxime la muela a la superficie a rectificar hasta rozar.

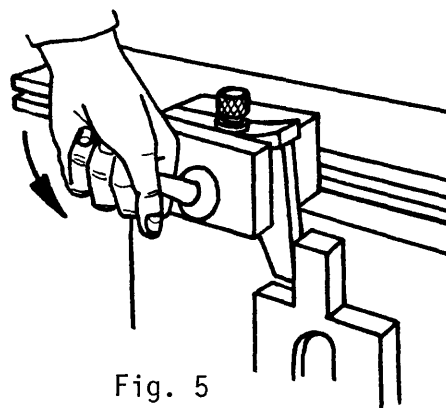


Fig. 5

OBSERVACION

El movimiento de la mesa deberá efectuarse manualmente.

5º paso - *Registre el paralelismo.*

6º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

Mantenga en ángulo vivo las aristas de la muela, rectificándola según desgaste, en caso de trabajar sin canal de salida.

7º paso - *Prepare la máquina, para rectificar el escalón siguiente.*

8º paso - *Repita los pasos 4º y 6º tantas veces como escalones tenga la pieza.*



Es característica de ésta operación la penetración perpendicular de la muela en la superficie a rectificar, exigida por la forma de ciertas piezas; ejemplos: ejes con rebaje intermedio o bujes de traslado.

PROCESO DE EJECUCION

I - POR DESPLAZAMIENTO DE LA MESA.

1º paso - Rectifique la muela.

OBSERVACION

Las aristas de la muela deben quedar en ángulo vivo.

2º paso - Prepare el cabezal porta-pieza y monte el cabezal contrapunta.

3º paso - Monte la pieza.

4º paso - Prepare la máquina para rectificar.

a Desplace la mesa manualmente hasta enfrenar con la muela la superficie a rectificar.

b Ubique la muela dentro del rebaje a rectificar (fig.1).

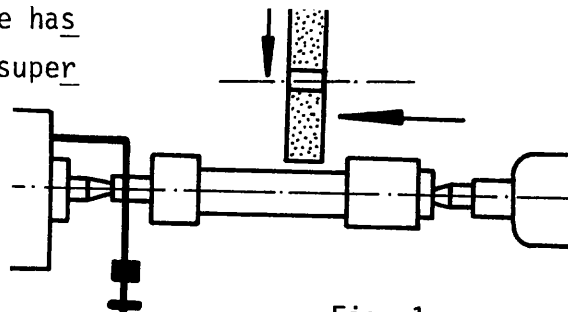


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Si el rebaje tiene canal de salida (fig. 2), el desplazamiento de la mesa puede hacerse en forma automática.
- 2) Si el rebaje no tiene canal de salida (fig. 3), deberá hacerse en forma manual.

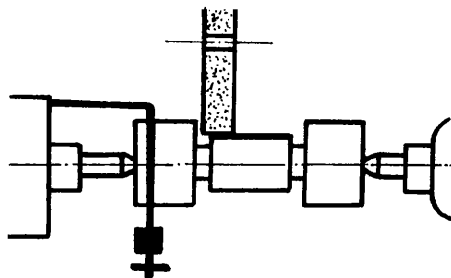


Fig. 2

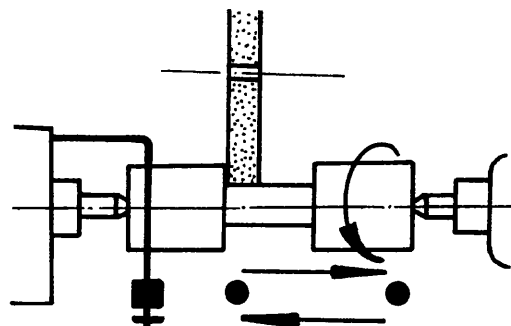


Fig. 3

5º paso - Registre el paralelismo.

6º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACIONES

- 1) Cuando llegue a la medida, deje que la mesa se desplace hasta que la muela no desprenda chispas.
- 2) Para efectuar la medición retire la muela teniendo en cuenta la numeración del anillo graduado.

II - POR PENETRACION (PLONGEE)

1º paso - *Rectifique la muela.*

2º paso - *Prepare el cabezal porta-pieza y monte el cabezal contrapunta.*

3º paso - *Monte la pieza.*

4º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

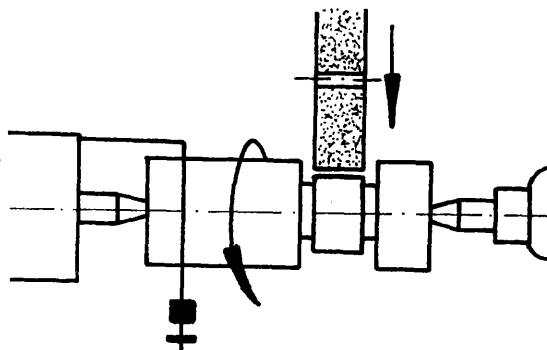


Fig. 4

- a Ubique la muela dentro del rebaje (fig. 4).
- b Bloquee la mesa por medio de los limitadores manuales.

5º paso - *Ponga la máquina en marcha y registre el paralelismo.*

- a Rectifique a limpiar.
- b Aparte la muela y detenga la máquina.
- c Controle con micrómetro los diámetros en los extremos de la superficie rectificada.

OBSERVACION

Corrija el paralelismo de la mesa, si es necesario, repitiendo este paso.

6º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACIONES

- 1) Deje que la muela roce hasta que no desprenda chispas.
- 2) Para efectuar la medición, se deberá retirar la muela teniendo en cuenta la numeración del anillo graduado.



Piezas cilíndricas sin centro y de poca longitud pueden ser rectificadas en su parte exterior, montándolas sobre ciertos platos de sujeción (fig.1). Son ejemplos de ésta operación, calibres tapón y ejes escalonados.

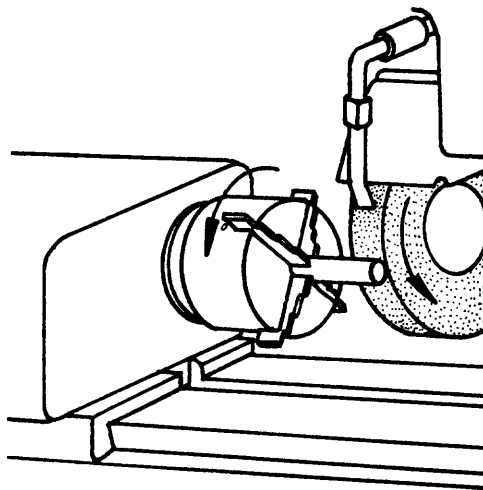


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Rectifique la muela.*

2º paso - *Monte el plato en el cabezal porta-pieza.*

- ___ a Retire la punta del husillo y el perno de arrastre.
- ___ b Desbloquee el husillo (fig.2).
- ___ c Conecte el movimiento de giro al husillo.
- ___ d Limpie el alojamiento del plato y del husillo.
- ___ e Monte el plato.

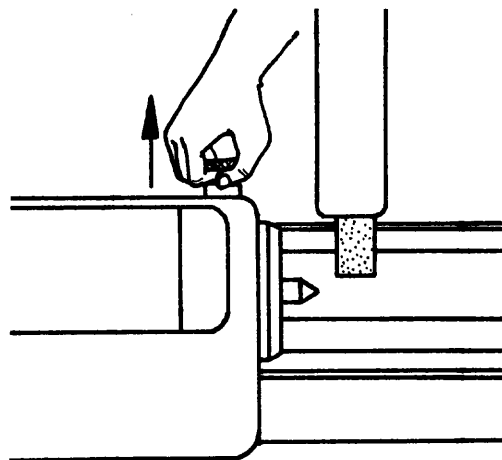


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) En caso de piezas cuyo centrado no requiera mucha precisión, se puede utilizar el plato universal.
- 2) En piezas cuyo centrado necesita precisión, se debe utilizar el plato de mordazas independientes.

3º paso - *Monte la pieza.*

- ___ a Coloque la pieza entre mordazas.
- ___ b Fije la pieza suavemente en las mordazas.

4º paso - *Centre la pieza.*

- a Monte el soporte con el reloj comparador sobre la mesa.
- b Haga rozar el palpador con la superficie a rectificar (fig. 3).
- c Corrija el centrado de la pieza.

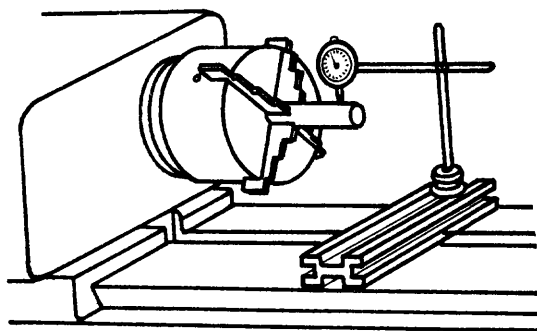


Fig. 3

OBSERVACION

Para realizar el centrado haga girar el husillo manualmente.

- d Fije firmemente la pieza.
- e Repita el control del centrado y corrija, si es necesario.

5º paso - *Prepare la máquina para rectificar registrando el paralelismo.*

6º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

Las pasadas deben ser de poca profundidad. Desplace la mesa 2 ó 3 veces antes de dar nueva penetración a la muela.



Esta operación consiste en rectificar piezas de conicidad variada y de poca longitud, consiguiendo la inclinación de la pieza por medio del giro de la mesa o del husillo porta-pieza, también combinando ambos movimientos. Puntas de máquina tales como : torno y rectificadora, y calibres cónicos, se rectifican por medio de esta operación (fig. 1).

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Rectifique la muela.*

2º paso - *Monte el plato en el cabezal porta-pieza.*

- ☐ a Retire la punta del husillo y el perno de arrastre.
- ☐ b Desbloquee el husillo.
- ☐ c Conecte el movimiento de giro al husillo.
- ☐ d Monte el plato en el husillo.

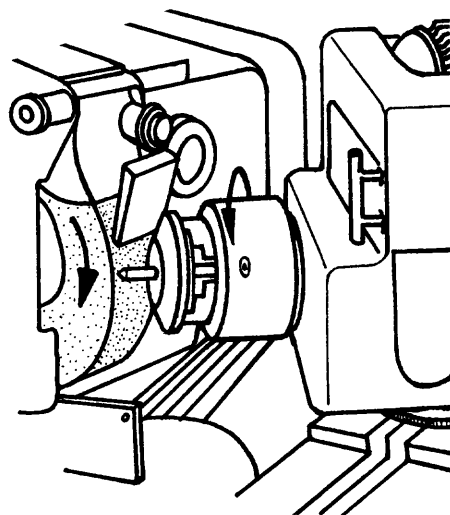


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) En caso de piezas cuyo centrado no necesite mucha precisión se puede utilizar el plato universal.
- 2) En piezas cuyo centrado requiera precisión se debe utilizar el plato de mordazas independientes.

3º paso - *Monte la pieza en el plato.*

4º paso - *Centre la pieza.*

- ☐ a Monte el soporte con el reloj comparador sobre la mesa.
- ☐ b Haga rozar el palpador con la superficie a rectificar.
- ☐ c Corrija el centrado de la pieza.

OBSERVACION

Para realizar el centrado haga girar el husillo manualmente.

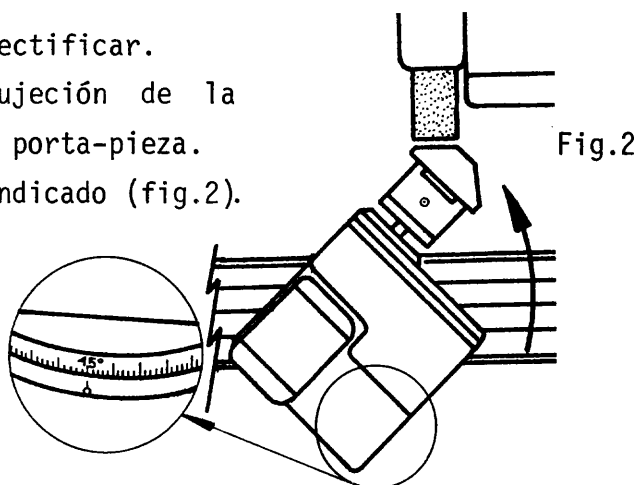
- ☐ d Fije firmemente la pieza.
- ☐ e Repita el control de centrado.

5º paso - *Incline el cabezal para rectificar.*

a Afloje las tuercas de sujeción de la base graduada del cabezal porta-pieza.

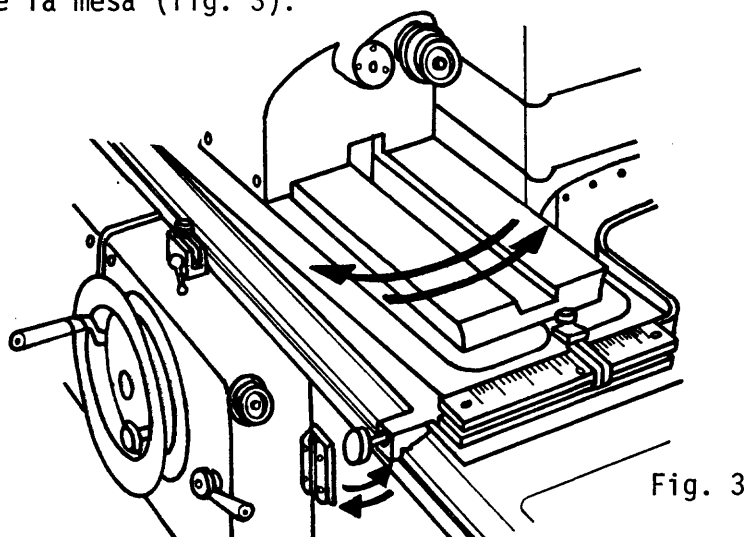
b Ubíquelo en el ángulo indicado (fig.2).

c Apriete las tuercas de fijación del cabezal porta-pieza.



OBSERVACION

Para piezas de conicidad inferior a 15°, utilice el desplazamiento angular de la mesa (fig. 3).



6º paso - *Rectifique a limpiar.*

7º paso - *Controle el ángulo.*

OBSERVACION

En caso de tener que realizar un ajuste fino en la conicidad, utilice el tornillo micrométrico de la mesa.

8º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

Las pasadas deben ser de poca profundidad. Deje desplazar la mesa 2 ó 3 veces antes de dar nueva penetración a la muela.

Las piezas cuyo diámetro interior es de poca longitud (casquillo, bujes y anillos), se hacen con esta operación, utilizando para ello el dispositivo de rectificar interior que posee la máquina.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte el plato en el cabezal porta-pieza.

2º paso - Monte la pieza en el plato.

OBSERVACION

Si el agujero a rectificar es de mayor diámetro que el del plato separe la pieza del frente de éste, para permitir la salida de la muela $1/3$ de su ancho (fig. 1).

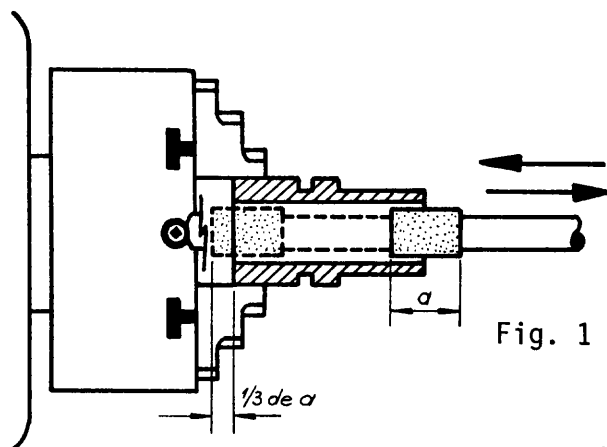


Fig. 1

3º paso - Centre la pieza.

4º paso - Prepare el dispositivo para rectificar interior.

a Afloje los tornillos del dispositivo para rectificar interior.

b Sitúe el dispositivo en posición de trabajo (fig.2).

c Fije firmemente los tornillos del dispositivo.

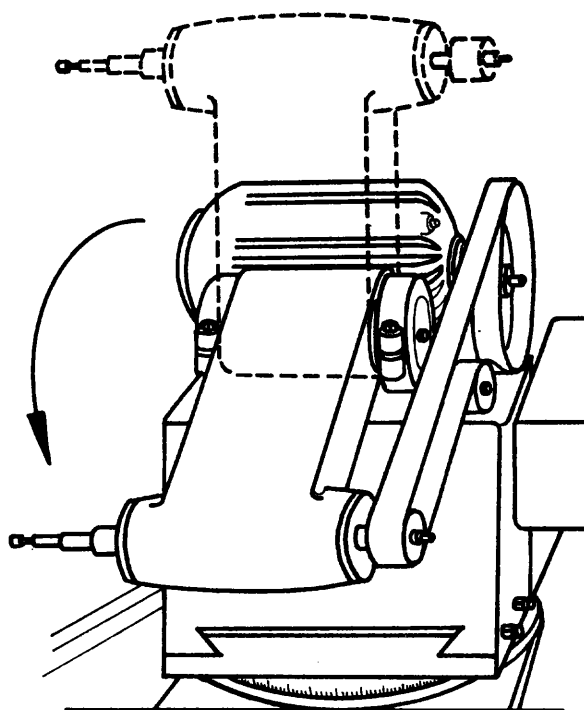


Fig. 2

5º paso - Monte y rectifique la muela.

- ___ a Monte el mandril porta-muela.
- ___ b Monte la muela en el mandril porta-muela (fig. 3).

OBSERVACION

Coloque la muela de mayor diámetro, que acepte el agujero a rectificar.

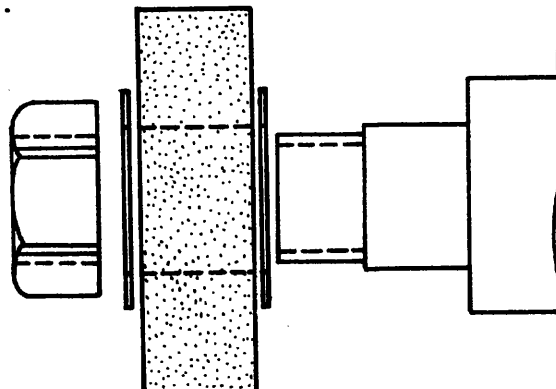


Fig. 3

- ___ c Rectifique la muela.

PRECAUCION

AL RECTIFICAR LA MUELA UBIQUESE A UN COSTADO DE LA MISMA; DE LO CONTRARIO LOS GRANOS ABRASIVOS DESPRENDIDOS LO LESIONARAN.

6º paso - Prepare la máquina para rectificar.

- ___ a Sitúe la muela dentro del agujero de la pieza.

OBSERVACION

El contacto de la muela con la superficie interior debe hacerse en el sentido de avance del cabezal porta-muela (fig. 4).

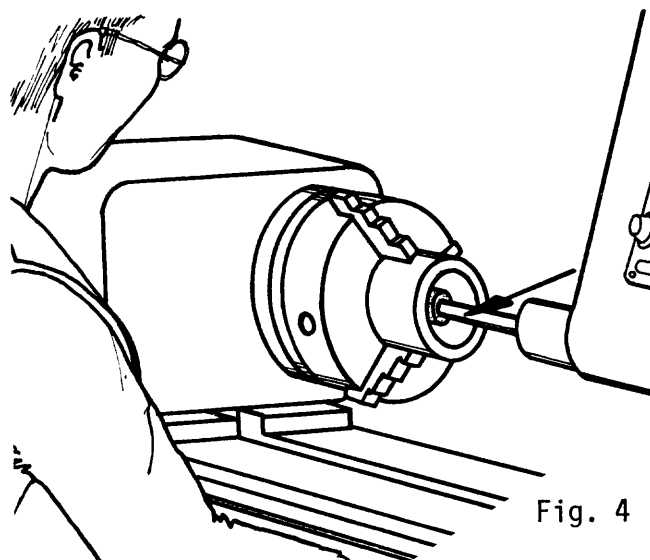


Fig. 4

- ___ b Limite el recorrido de la mesa.

OBSERVACION

Controle que al desplazar la mesa la muela no roce el plato.



7º paso - *Controle el paralelismo.*

- a Rectifique a limpiar.
- b Limpie la superficie rectificada.

PRECAUCION

PARA LIMPIAR EL AGUJERO DETENGA LA MARCHA DE LA MAQUINA Y USE UN TRAPO SIN PELUSA EVITANDO ASI LESIONAR SUS DEDOS.

- c Controle, con micrómetro de interior, la medida del agujero en los dos extremos.
- d Corrija el paralelismo de la mesa por medio del tornillo micrométrico, si es necesario.

8º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACIONES

- 1) Dé pasadas leves teniendo en cuenta que el mandril porta-muela se flexionará al dar mucha penetración, por consiguiente la muela sufrirá un desgaste rápido y el agujero deformaciones.
- 2) En cada penetración y al terminar la operación, desplace la mesa dos o tres veces hasta que la muela no desprenda chispas.

Combinando el dispositivo para rectificar interior, el desplazamiento angular del cabezal porta-pieza y/o el de la mesa, se puede realizar esta operación (fig. 1) que es aplicable en conos internos de mandriles y bujes de máquinas, entre otros.

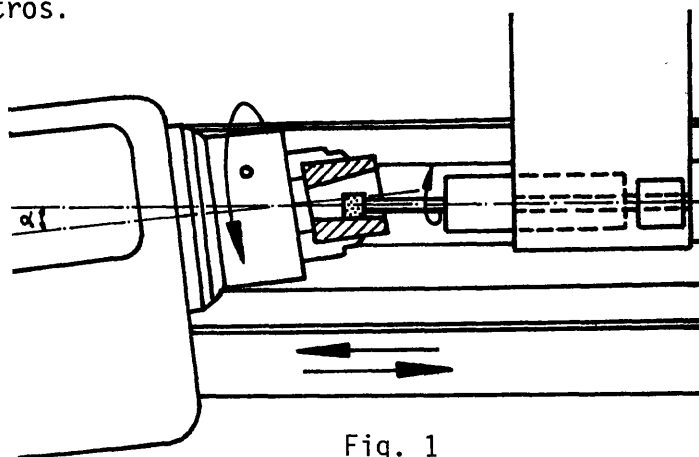


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte el plato en el cabezal porta-pieza.

2º paso - Monte la pieza en el plato.

OBSERVACION

Si el agujero a rectificar es de mayor diámetro que el del plato, separe la pieza del frente de éste, para permitir la salida de la muela (1/3 de su ancho).

3º paso - Centre la pieza.

4º paso - Prepare el dispositivo para rectificar interior.

- ___ a Afloje los tornillos del dispositivo para rectificar interior.
- ___ b Sitúe el dispositivo en posición de trabajo.
- ___ c Fije firmemente los tornillos del dispositivo.

5º paso - Monte y rectifique la muela.

- ___ a Monte el mandril porta-muela.
- ___ b Monte la muela en el mandril porta-muela.

OBSERVACION

Utilice la muela de mayor diámetro que acepte el agujero a rectificar.

c Rectifique la muela.

PRECAUCION

AL RECTIFICAR LA MUELA UBIQUESE A UN COSTADO DE LA MISMA; DE LO CONTRARIO LOS GRANOS ABRASIVOS DESPRENDIDOS LO LESIONARAN.

6º paso - *Incline el cabezal porta-pieza para rectificar.*

a Afloje las tuercas de la base graduada del cabezal porta-pieza.

b Ubíquelo en el ángulo indicado (fig. 2).

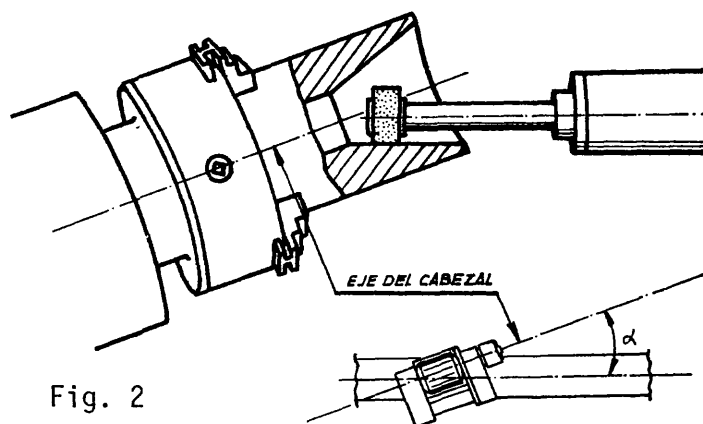


Fig. 2

c Apriete las tuercas de fijación del cabezal porta-pieza.

OBSERVACION

Para piezas de conicidad inferior a 15° utilice el desplazamiento angular de la mesa (fig. 3).

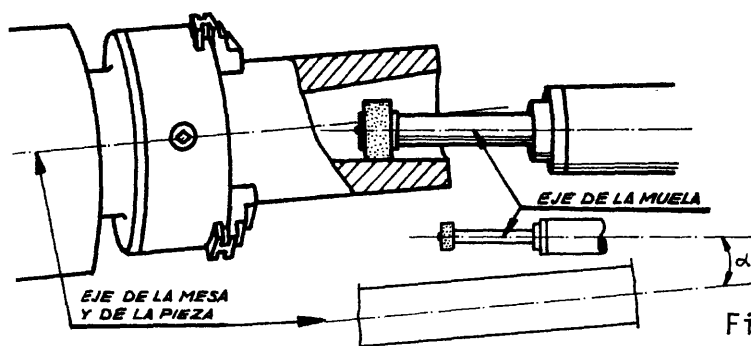


Fig. 3

7º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

a Sitúe la muela dentro del agujero.

OBSERVACION

El contacto de la muela en el agujero debe hacerse en el sentido de avance del cabezal porta-muela.



___ b Limite el recorrido de la mesa.

OBSERVACION

Controle que, al desplazarse la mesa, la muela no roce la mordaza del plato.

8º paso - *Controle la conicidad.*

___ a Rectifique a limpiar.

___ b Limpie el agujero.

PRECAUCION

PARA LIMPIAR EL AGUJERO DETENGA LA MARCHA DE LA MAQUINA Y USE UN TRAPO SIN PELUSA, EVITANDO ASI LESIONAR SUS MANOS.

___ c Marque sobre la superficie del cono patrón, tres líneas longitudinales y equidistantes (azul de prusia o grafito).

___ d Introduzca con cuidado el calibre patrón, haciéndolo girar suavemente en forma de hélice.

___ e Retire el calibre y observe las marcas producidas.

OBSERVACION

Si el calibre patrón no se ajusta perfectamente a la superficie rectificada, las marcas se borran parcialmente (en un extremo u otro, indicando más o menos ángulo) quedando indicaciones visibles.

___ f Haga las correcciones necesarias en el desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir que la conicidad del agujero coincida con la conicidad del calibre patrón repitiendo este paso las veces que sea necesario.

9º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACIONES

- 1) Dé pasadas leves teniendo en cuenta que el mandril se flexionará al dar mucha penetración; por consiguiente, la muela sufrirá un desgaste rápido y el agujero se deformará.
- 2) En cada penetración y al terminar la operación, deje desplazar la mesa dos o tres veces hasta que la muela no desprenda chispas.

Esta operación se realiza en dos formas de acuerdo a la pieza a rectificar. Se puede efectuar con muela recta plana girando el cabezal porta-pieza según figura 1 o con muela perfilada (fig. 2).

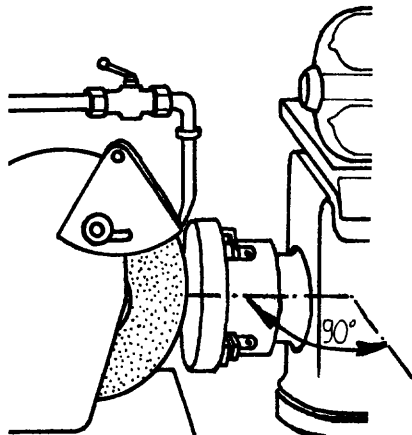


Fig. 1

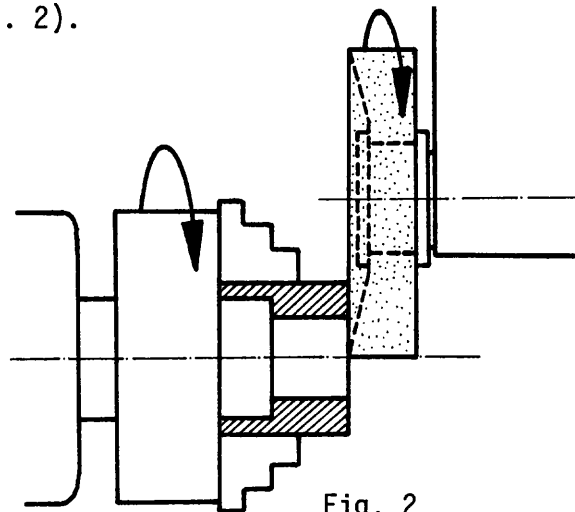


Fig. 2

El objetivo es obtener perpendicularidad entre el frente de la pieza y la superficie externa, o lograr el paralelismo entre frentes.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - CON MUELA RECTA PLANA

1º paso - Monte y rectifique la muela.

2º paso - Monte el plato en el cabezal porta-pieza.

OBSERVACION

Utilice el plato que permita la sujeción normal de la pieza.

3º paso - Monte y centre la pieza.

4º paso - Sitúe el cabezal porta-pieza en posición de trabajo.

- ___a Afloje las tuercas de sujeción de la base graduada del cabezal porta-pieza.
- ___b Gire el cabezal porta-pieza.

OBSERVACION

La marcación de 90° de la base graduada debe coincidir con el índice 0 quedando la superficie a rectificar frente a la muela.

- ___c Apriete las tuercas de fijación del cabezal-porta-pieza.

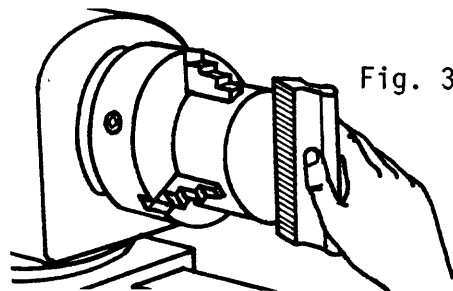
5º paso - *Sitúe la pieza en posición de trabajo.*

- a Aproxime la muela a la pieza.
- b Limite el recorrido de la mesa por medio de los topes.

OBSERVACIONES

- 1) La arista de la muela debe llegar al centro de la pieza, no más.
- 2) El desplazamiento de la mesa se hace de modo que la superficie a rectificar roce la muela en sentido contrario al giro de ésta.

6º paso - *Rectifique a limpiar y controle la planitud de la superficie (fig. 3).*



7º paso - *Haga las correcciones necesarias por medio del desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir la planitud, repitiendo el 6º paso.*

8º paso - *Rectifique según indicaciones.*

CASO II - CON MUELA PERFILADA

1º paso - *Monte y rectifique la muela.*

2º paso - *Monte el plato y la pieza, centrándola.*

3º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

- a Aproxime la arista cortante de la muela al centro de la pieza.
- b Desplace la mesa manualmente hasta rozar con la muela la superficie a rectificar.
- c Fije el tope de la mesa contra el limitador micrométrico manual.

4º paso - *Rectifique a limpiar y controle la planitud de la superficie.*

OBSERVACION

Al dar penetración de corte por medio del limitador micrométrico, mantenga la mesa presionada manualmente contra el mismo.

5º paso - *Haga las correcciones necesarias por medio del desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir la planitud repitiendo el 4º paso.*

6º paso - *Rectifique según indicaciones.*

Las piezas que presentan superficies internas escalonadas se rectifican utilizando: dispositivos para interiores, sus topes micrométricos y muelas de distintos tipos; mediante esta operación, se obtienen asientos de cojinetes y piezas de automotores, entre otros ejemplos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Monte la pieza en el plato y céntrela.

2º paso - Prepare el dispositivo para rectificar interior.

3º paso - Monte la muela y rectifíquela.

4º paso - Prepare la máquina para rectificar el primer escalón.

___a Sitúe la muela dentro del agujero.

___b Limite el recorrido de la mesa.

OBSERVACIONES

- 1) Deje la muela desplazarse hasta alcanzar la mitad del canal de salida (fig. 1).
- 2) En caso de superficie a rectificar sin canal de salida deje que el costado de la muela roce la cara del escalón siguiente (fig. 2).
- 3) En este último caso el desplazamiento de la mesa se hace manualmente.

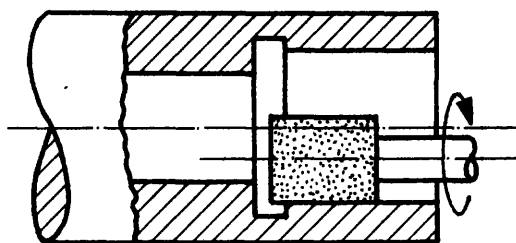


Fig. 1

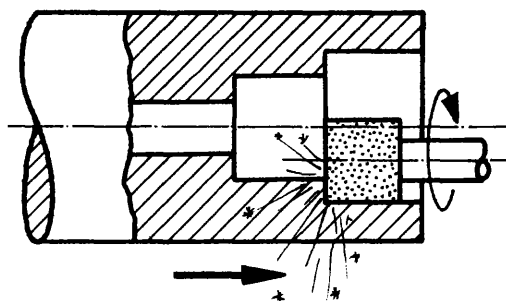


Fig. 2

5º paso - Controle el paralelismo.

6º paso - Rectifique según indicaciones.

7º paso - Prepare la máquina para rectificar el escalón siguiente.

8º paso - Repita los pasos 4º y 6º tantas veces como escalones tenga la pieza.

Pocas son las piezas que por sus características especiales obliguen a realizar esta operación (fig. 1); generalmente se aplica a cajas porta-rodamientos con tapa y alojamiento para válvulas hidráulicas. Se utiliza el dispositivo para interiores con mandriles porta-muela de distintos tipos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Alinee el cabezal porta-pieza con comparador.*

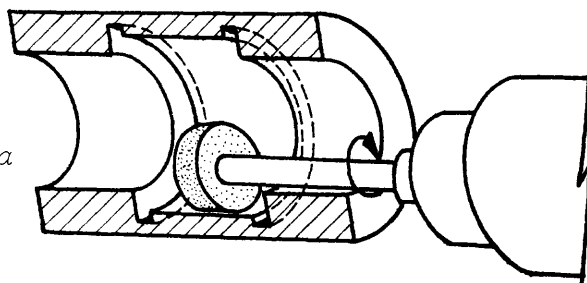


Fig. 1

OBSERVACION

Si el ancho del rebaje lo permite (fig.2) controle el paralelismo y corrija la alineación por medio del tornillo micrométrico de la mesa.

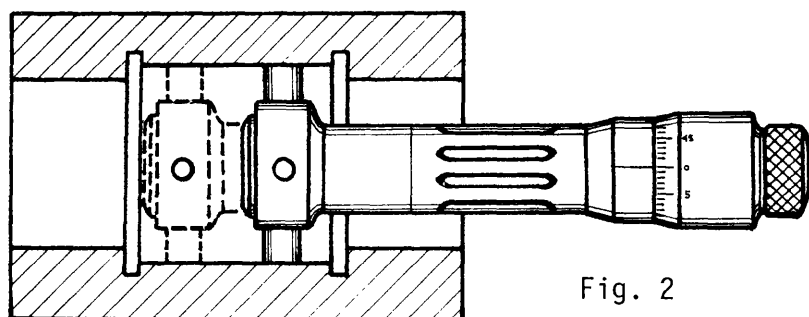


Fig. 2

2º paso - *Monte la pieza en el plato y céntrala.*

3º paso - *Prepare el dispositivo para rectificar interior.*

4º paso - *Monte la muela y rectifíquela.*

OBSERVACIONES

1) El ancho de la muela será menor que el del rebaje a rectificar y su diámetro el mayor que permita el agujero de entrada según figura 3.

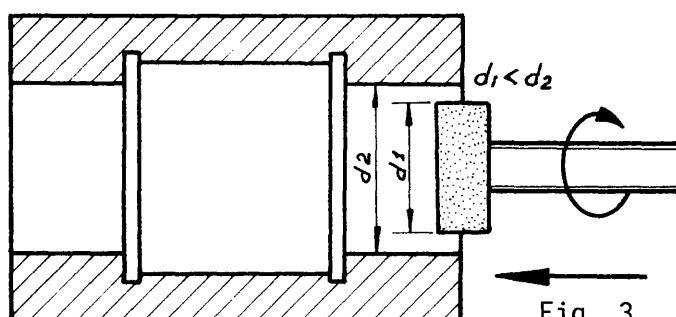


Fig. 3

- 2) La diferencia de diámetros entre muela y mandril deberá ser su ficiente para permitir la rectificación del rebaje (fig. 4).

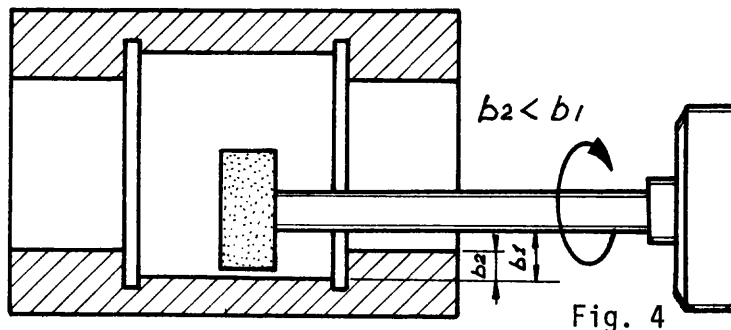


Fig. 4

5º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

- a Sitúe la muela dentro del rebaje.
- b Desplace la mesa manualmente limitando el recorrido.

OBSERVACION

Si el rebaje no tiene canal de salida, deje que la muela roce las dos caras (fig. 5).

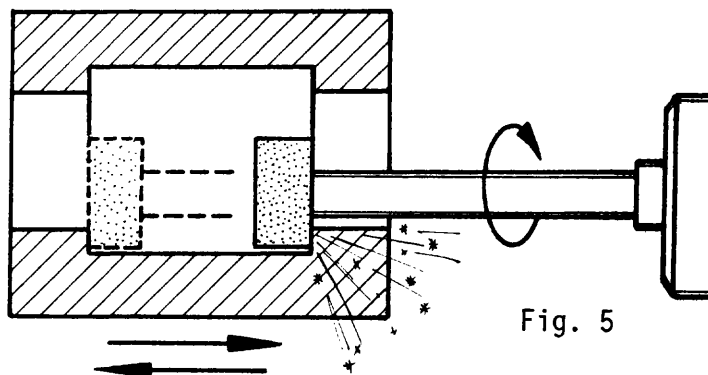


Fig. 5

- c Fije los topes de la mesa contra el limitador micrométrico.

6º paso - *Controle la medida inicial.*

- a Rectifique a limpiar.
- b Retire la muela.

OBSERVACIONES

- 1) La muela no debe rozar el agujero de menor diámetro.
- 2) Tenga en cuenta la numeración del anillo graduado para repetir o efectuar una nueva pasada.

- c Desplace la mesa hasta que la muela libere el agujero.
- d Controle la medida con micrómetro.

7º paso - *Rectifique según indicaciones, observando el 5º paso.*

La operación de refrentar interno tiene similitud con la del refrentado cilíndrico externo, pero requiere mayor cuidado. Se realiza por medio del dispositivo para rectificar interior, utilizando una muela de copa.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Alinee el cabezal porta-pieza con comparador (fig. 1).*

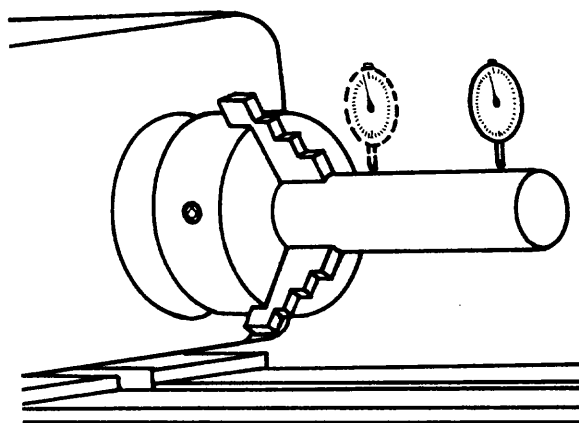


Fig. 1

2º paso - *Monte la pieza y céntrela.*

3º paso - *Prepare el dispositivo para rectificar interior.*

4º paso - *Monte la muela de copa y rectifíquela.*

5º paso - *Sitúe el dispositivo para rectificar interior en posición de trabajo.*

6º paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

___ a Ubique la muela en el agujero.

___ b Aproxime la muela a la superficie radial sin rozar.

OBSERVACION

La aproximación de la muela debe hacerse en el sentido del avance del cabezal porta-muela.

___ c Haga rozar la muela con la superficie a rectificar.

OBSERVACION

Efectúe el desplazamiento de la mesa manualmente hasta conseguir un roce suave.

___ d Fije el tope de la mesa contra el limitador micrométrico manual.

7º paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

Al dar penetración de corte por medio del limitador micrométrico, mantenga la mesa presionada manualmente contra el mismo.

Muchas son las situaciones en que piezas, de gran longitud en relación con su diámetro, producen vibraciones o se deforman al ser rectificadas; también crean inconvenientes por causas semejantes, algunas piezas que deben ser rectificadas interiormente. Evítase estas dificultades usando lunetas. Exigen el uso de lunetas algunos ejes de bombas, de automotores o transmisiones.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - MONTAR LUNETAS DE TRES DADOS PARA RECTIFICAR ENTRE PUNTAS (fig.1)

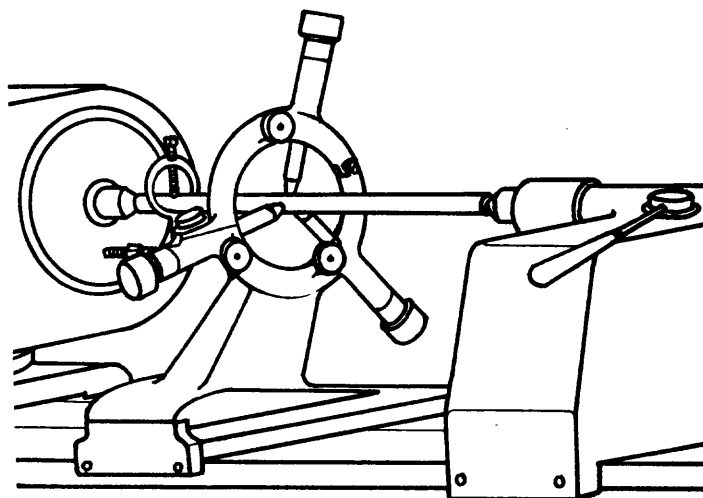


Fig. 1

1º paso - Coloque la luneta abierta sobre la mesa, con los dados de contacto separados (fig. 2).

2º paso - Monte la pieza entre puntas.

3º paso - Desplace la luneta hasta el punto de apoyo a utilizar.

4º paso - Fije firmemente la luneta a la mesa.

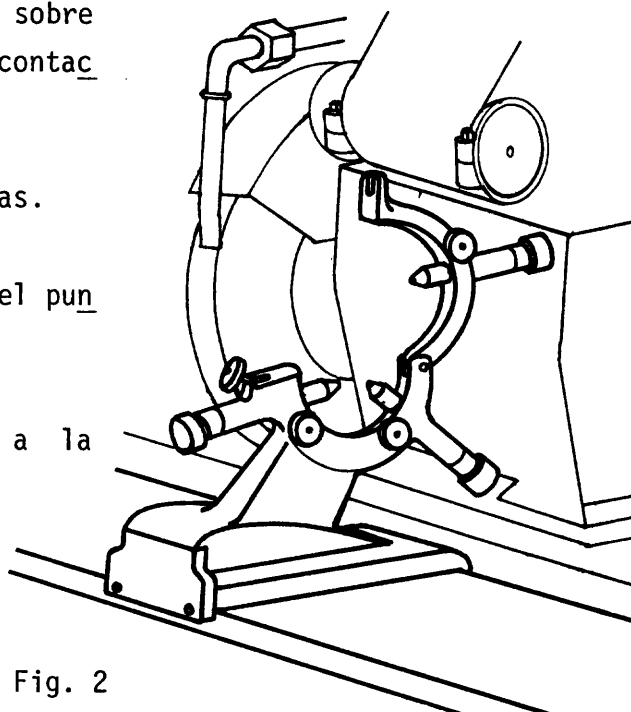


Fig. 2



5º paso - *Cierre la luneta y bloquéela.*

6º paso - *Regule el contacto de los dados.*

OBSERVACIONES

- 1) Haga avanzar los dados hasta que rocen la pieza , comenzando siempre por los dados inferiores.
- 2) Al hacer girar manualmente la pieza, aparecerá sobre la superficie una leve señal.

7º paso - *Fije los tornillos de bloqueo de los dados.*

OBSERVACION

Para rectificar, al regular los topes, tenga en cuenta la ubicación de la luneta, pues ésta no deberá tocar el cabezal porta muela al desplazarse la mesa.

CASO II - MONTAR LUNETAS DE RESORTES PARA RECTIFICAR ENTRE PUNTAS

1º paso - *Monte la pieza entre puntas.*

2º paso - *Separe los dados de contacto de la luneta.*

3º paso - *Coloque la luneta en la mesa, situándola en el lugar necesario.*

4º paso - *Fije firmemente la luneta en la mesa.*

5º paso - *Aproxime los dados de contacto por medio de los tornillos.*

6º paso - *Dé tensión a los resortes por medio de sus registros.*

OBSERVACION

La tensión de los resortes debe ser suave.

CASO III - MONTAR LUNETAS DE TRES DADOS
PARA RECTIFICAR AL AIRE (fig.3).

1º paso - Monte la pieza en el plato.

OBSERVACIONES

- 1) En caso de fijación de la pieza en el plato de mordazas independientes, debe centrarse la pieza en ambos extremos con la luneta montada.
- 2) Esta forma de fijación de la pieza permite rectificar exterior o interiormente.

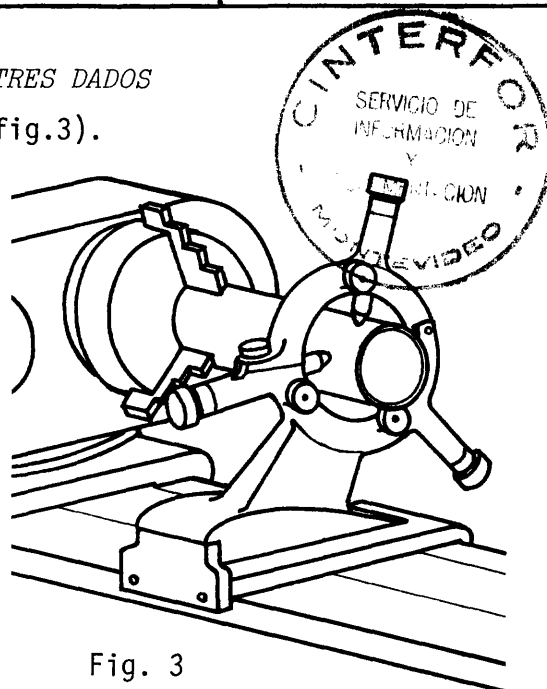


Fig. 3

2º paso - Coloque la luneta en la mesa con los dados de contacto separados.

3º paso - Desplace la luneta hasta el lugar de apoyo.

4º paso - Fije firmemente la luneta en la mesa.

5º paso - Regule el contacto de los dados, de acuerdo a la figura 4, controlando con comparador.

OBSERVACION

Comience siempre por regular los dados inferiores.

6º paso - Fije los tornillos de bloqueo de los dados.

OBSERVACION

Para el rectificado, al regular los topes, tenga en cuenta la ubicación de la luneta, pues ésta no deberá tocar el cabezal porta muestra al desplazarse la mesa.

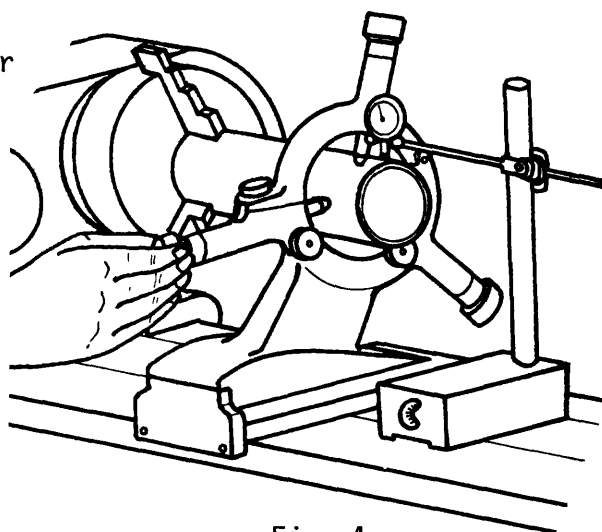


Fig. 4