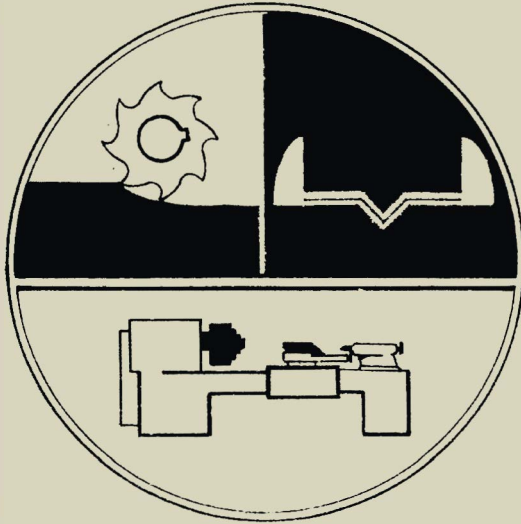


SENA



TORNO I

MAQUINAS - HERRAMIENTAS  
Y TROQUELERIA

MODULO BASICO

METALMECANICA



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).





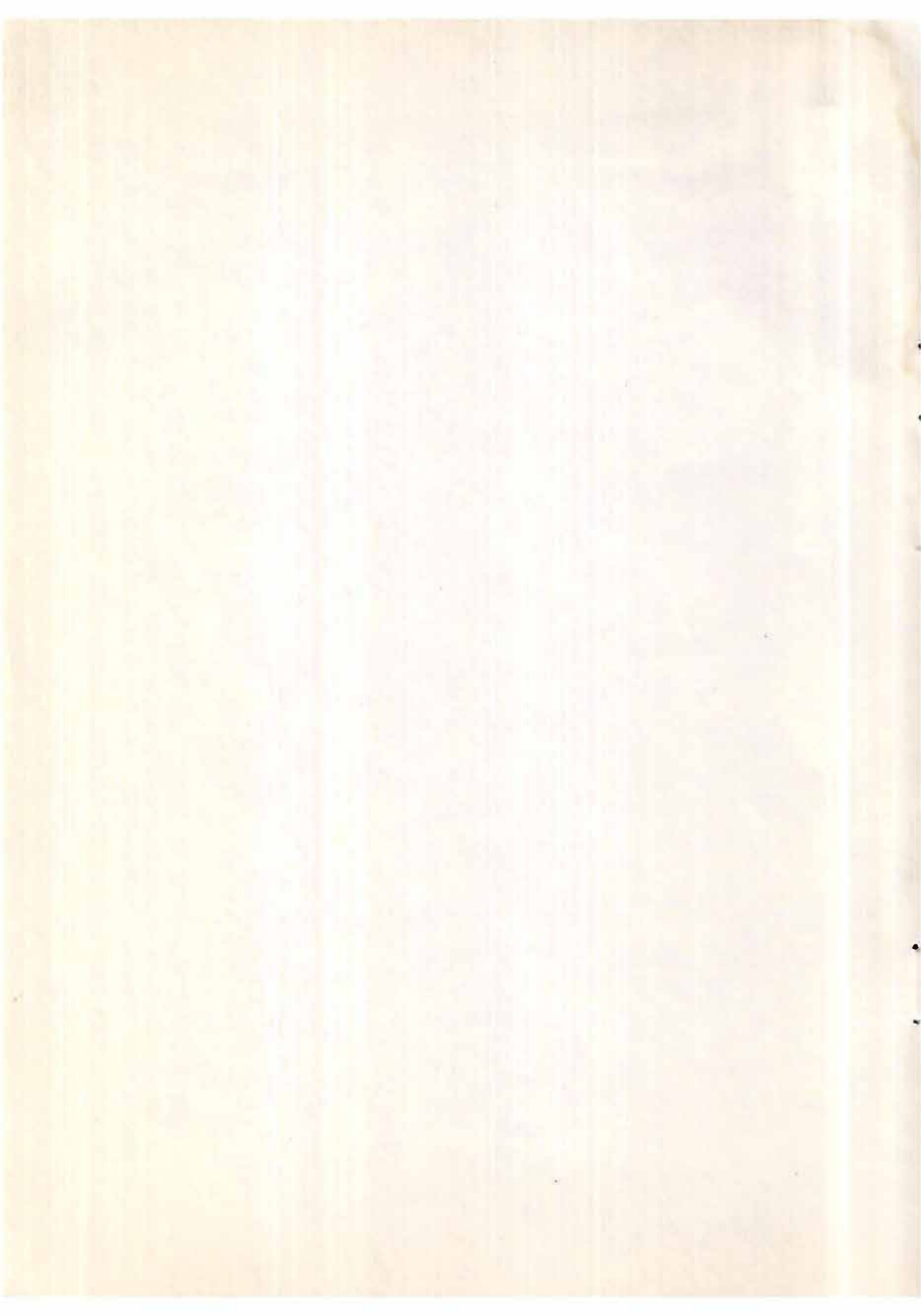
## C O N T E N I D O

	Páginas
AFILADO DE BURILES PARA RANURADO PERFILADO Y ROSCADO TRIANGULAR	1
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	3
Actividad de Aprendizaje No.1	5
Actividad de Aprendizaje No.2	13
Ejercicio	19
Taller - Objetivo Terminal	21
TORNEADO CON LUNETA	23
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	25
Actividad de Aprendizaje No.1	27
Actividad de Aprendizaje No.2	33
Ejercicio	43
Taller - Objetivo Terminal	45
TORNEADO CILINDRICO ENTRE PUNTAS	47
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	49
Actividad de Aprendizaje No.1	51
Actividad de Aprendizaje No.2	65
Ejercicio	71
Taller - Objetivo Terminal	73
GRAFILADO O MOLETEADO	75
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	77
Actividad de Aprendizaje No.1	79
Actividad de Aprendizaje No.2	87
Ejercicio	95
Taller - Objetivo Terminal	97

	Páginas
RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO	99
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	101
Actividad de Aprendizaje No.1	103
Actividad de Aprendizaje No.2	113
Ejercicio	127
Taller - Objetivo Terminal	137
CENTRADO DE PIEZAS EN COPA DE CUATRO MORDAZAS	139
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	141
Actividad de Aprendizaje No.1	143
Actividad de Aprendizaje No.2	149
Ejercicio	155
Taller - Objetivo Terminal	157
TORNEADO CILINDRICO INTERIOR Y ESCARIADO EN EL TORNO	159
Estudio de la Tarea - Objetivo Terminal	161
Actividad de Aprendizaje No.1	163
Actividad de Aprendizaje No.2	173
Ejercicio	183
Taller - Objetivo Terminal	184

AFILADO DE BURILES PARA RANURADO,  
PERFILADO Y ROSCADO TRIANGULAR

---



ESTUDIO DE LA TAREA

Afilado de Buriles para  
Ranurado, Perfilado y  
Roscado Triangular

#### OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional de un ejercicio de afilado de buriles para ranurado, perfilado y roscado triangular, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error, los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo cada una de las operaciones indicadas.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Determinar las características del afilado de buriles para:
  - Tronzar y acanalar a  $60^\circ$
  - Perfilar redondo
  - Roscado triangular exterior
  
2. Describir el proceso de ejecución del afilado de buriles para ranurado, perfilado y roscado triangular

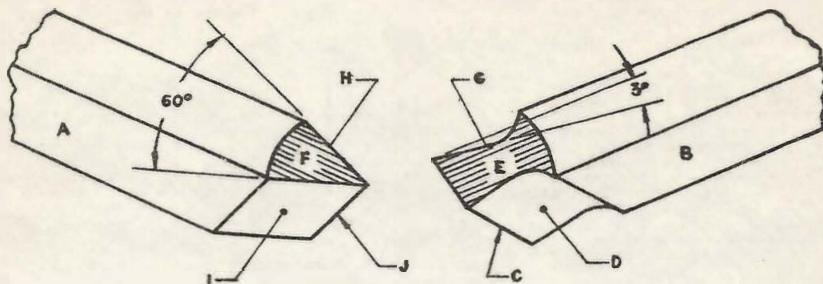


## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

Determinar las características del afilado de buriles para:

- Tronzar y acanalar a  $60^\circ$
- Perfilar redondo
- Roscado triangular exterior



**CBS**
**AFILADO DE BURILES PARA RANURAR  
Y ACANALAR A 60°**


Material a trabajar: Acero de construcción St-37 de 3/8" cuadrado.

Herramientas:

Instrumentos: Galgas de afilar a 60° y 84°

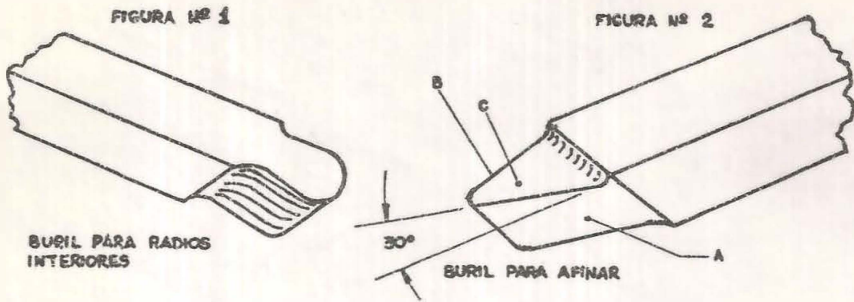
Maquinaria y Equipo: Esmeril eléctrico con 2 muelas.

**PLAN DE TRABAJO**

QUE SE HACE	COMO SE HACE
1. Afilar caras I, H, D, G, simétricamente.	Desbastando la cara contra la muela a la vez que se le da una inclinación de 3° como ángulo de incidencia secundario.
2. Afilar ángulo de incidencia de 6° J y C.	Se pasa la parte frontal sobre la muela y se controla con galga de 84°.
3. Afilar ángulo de incidencia de viruta por la cara E y F.	Se desbasta en la muela de manera que se obtenga el ángulo de filo y a la vez el de viruta según el material a cortar.
4. Dar el acabado con piedra fina.	Pasando a mano el filo del buril sobre la piedra impregnada de aceite.

OBSERVACIONES: Refrigerar el buril permanentemente con agua. Las muelas deben estar en buenas condiciones para obtener un buen afilado.

NORMAS DE SEGURIDAD: Usar gafas o caretas. No ejercer demasiada presión sobre la muela. No acercarse demasiado los dedos a las muelas.

**CBS**
**AFILADO DE BURILES PARA AFINAR  
Y PARA RADIOS INTERIORES**


Material a Trabajar:	Acero de construcción calibrado St-37 cuadrado de 3/8" o SAE.
Herramientas:	
Instrumentos:	Verificador de ángulos para buriles (galgas transportador de ángulos).
Maquinaria y Equipo:	Esmerilado de banco (electroafiladora). Piedra de acentar. Gafas para esmerilar. Agua.

**PLAN DE TRABAJO**

QUE SE HACE	COMO SE HACE
1. Redondee el buril y haga el ángulo de incidencia.	Verificando radio con calibrador de radios por los ángulos de incidencia 6° a 8° por posición de 30° con transportador, plantilla o galga.
2. Afile cara de incidencia A (fig.2).	
3. Afile cara de incidencia B (fig.2).	
4. Afile cara C. (ángulo de salida de la viruta) (fig.2)	Controlando ángulo de corte (7.8° y ángulo de salida.
5. Redondee la punta del buril.	Oscilando la punta del buril contra la muela.
6. Aciente el filo del buril.	En piedra de acentar (Piedra India).

**OBSERVACIONES:** Compruebe que el ángulo de posición de la cara A y B sea de 30°. El ángulo de incidencia debe ser de 6° a 8°. Refrigere el material para que no se queme, el ángulo de corte debe tener 78°.

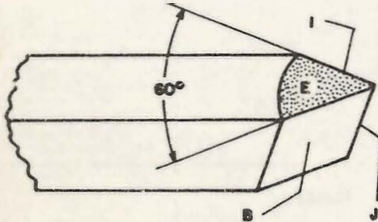
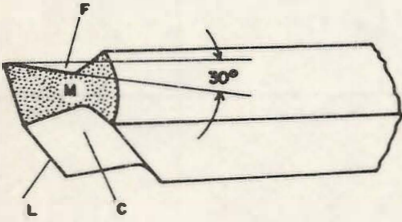
**NORMAS DE SEGURIDAD:** Utilice gafas para esmerilar. La abertura entre el soporte de la pieza y la cara frontal de la muela no debe ser mayor de 2 mm.

## ESTUDIO DE LA TAREA

Afilado de Buriles para  
Ranurado, Perfilado y  
Roscado Triangular

## PRUEBA No.1

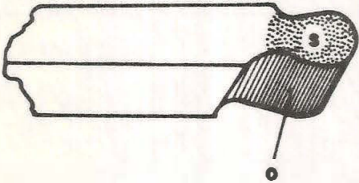
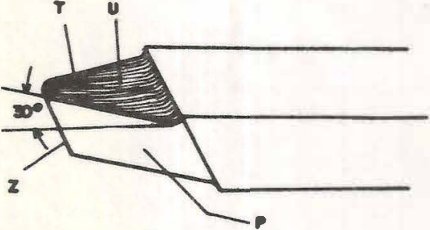
Observe detenidamente los gráficos y escriba el nombre del buril y la letra correspondiente a cada cara en el orden lógico de afilado.

GRÁFICOS	NOMBRE DEL BURIL Y ORDEN DE AFILADO
<p>1.</p> 	<p>Nombre:</p> <p>Orden de Afilado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> </ol>
<p>2.</p> 	<p>Nombre:</p> <p>Orden Afilado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> </ol>

Continuación....

Afilado de Buriles para  
Ranurado, Perfilado y  
Roscado Triangular

PRUEBA No.1

GRAFICOS	NOMBRE DEL BURIL Y ORDEN DE AFILADO
<p>3.</p> 	<p>Nombre:</p> <p>Orden de Afilado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>
<p>4.</p> 	<p>Nombre:</p> <p>Orden de Afilado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> </ol>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

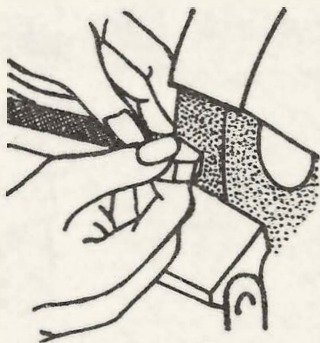
Describir el proceso de ejecución del afilado de buriles para ranurado, perfilado y roscado triangular.



Para qué se hace esta operación?

Se hace para que la herramienta posea las condiciones requeridas en el proceso de desbaste y acabado de una rosca.

Se busca obtener en la rosca máxima precisión en el ajuste de los filetes entre tuerca y tornillo.



Por ser el perfil de la herramienta igual al perfil de la rosca que se va a hacer, es indispensable que la operación se lleve a cabo buscando la óptima calidad de los filetes.

## PROCESO DE EJECUCION

1. *Prepare los elementos*

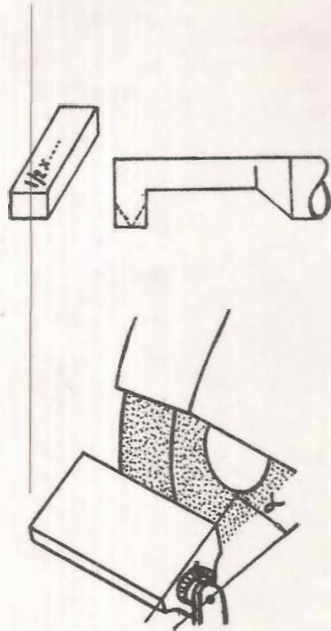
- a. Seleccione la barra adecuada.

Hay herramientas de perfil constante cuyo afilado tan solo se hace en esmeriladoras especiales.

Seleccione la barra teniendo en cuenta la calidad o aleación del acero.

- b. Inclíne la mesa o soporte de la esmeriladora para obtener un ángulo de incidencia frontal de  $6^\circ$  a  $8^\circ$ .

Tenga en cuenta si el portaburil lleva inclinación en el agujero donde se aloja el buril.

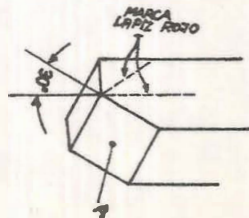
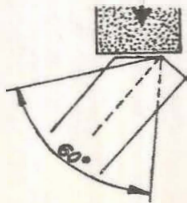


El motor debe estar apagado para inclinar el soporte de la esmeriladora.

Asegure bien la mesa o soporte en el ángulo correspondiente.

2. *Esmerile la superficie lateral A*

Es el flanco de la herramienta



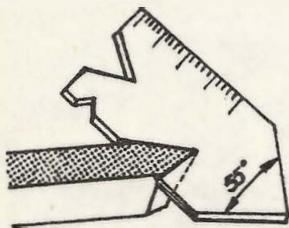
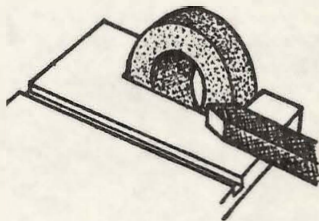
- a. Marque con rojo una línea que determine el centro sobre la cara superior del buril y en el extremo que se está esmerilando.
- b. Mantenga el buril firme contra el soporte y la muela.
- c. Retire la barra cuando el lado esmerilado esté aproximándose al trazo rojo en la punta del buril.

*Refrigere frecuentemente.*

*Use careta de protección.*

### 3. Esmerile el flanco lateral B

- a. Mantenga el buril firme.
- b. Retírelo cuando el lado esmerilado esté llegando al trazo rojo.
- c. Verifique el ángulo formado por los dos flancos.



Con una plantilla de  $55^\circ$  ó  $60^\circ$  según el sistema de rosca.

### 4. Termine el esmerilado del ángulo

Para esto debe emplear una piedra más fina.

- a. Busque el ajuste de la plantilla de verificación con el perfil de la herramienta.

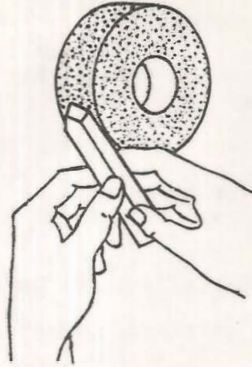
*Debe ser perfecto.*

CBS

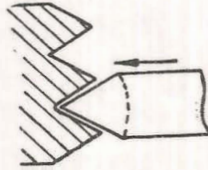
AFILAR BURILES PARA ROSCAR

5. *Retoque la superficie de salida*

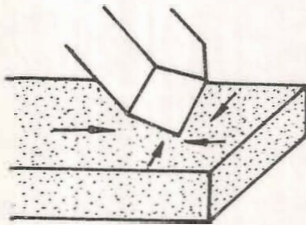
Redondee la punta si es necesario.



Tenga presente el sistema de penetración cuando vaya a esmerilar este ángulo.



Las rebabas y la punta del buril se pueden perfeccionar con piedra de asentar.



## ESTUDIO DE LA TAREA

Afilado de Buriles para  
Ranurado, Perfilado y  
Roscado Triangular

## PRUEBA No.2

Dada la relación de pasos en desorden del afilado de buriles para roscado triangular, usted deberá ordenarlos, escribiendo el número de cada paso frente a la operación respectiva indicada en el cuadro inferior.

1. Inclinar la mesa o soporte de la esmeriladora para obtener un ángulo de incidencia frontal de  $6^{\circ}$  a  $8^{\circ}$
2. Retirar cuando el lado B esté llegando al trazo rojo
3. Buscar el ajuste de la plantilla de verificación con el perfil de la herramienta
4. Las rebabas y la punta del buril se pueden perfeccionar con piedra de asentar
5. Seleccionar la barra teniendo en cuenta la calidad o aleación del acero
6. Mantener el buril firme
7. Marcar con rojo una línea que determine el centro sobre la cara superior del buril y en el extremo que se está esmerilando
8. Retirar la barra cuando el lado A esmerilado esté aproximándose al trazo rojo en la punta del buril
9. Verificar el ángulo formado por los dos flancos
10. Mantener el buril firme contra el soporte y la muela
11. Tener presente el sistema de penetración cuando vaya a esmerilar este ángulo
12. Redondear la punta si es necesario

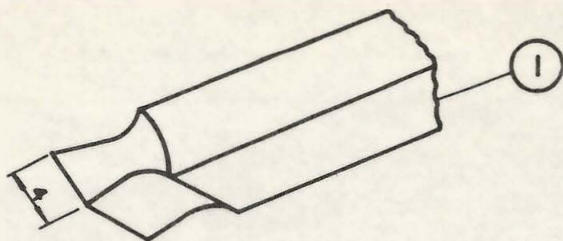
Continuación....

Afilado de Buriles para  
Ranurado, Perfilado y  
Roscado Triangular

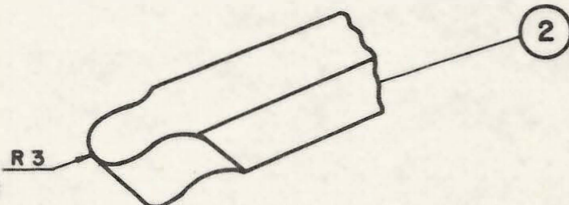
PRUEBA No.2

OPERACIONES	P A S O S
1. Preparar los elementos	_____
2. Esmerilar la superficie lateral A.	_____
3. Esmerilar el flanco lateral B.	_____
4. Terminar el esmerilado del ángulo	_____
5. Retocar la superficie de salida	_____
<div style="border: 1px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div>	

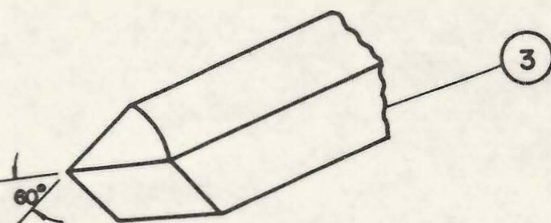
BURIL PARA  
RANURAR



BURIL PARA  
RADIOS INTERNOS



BURIL PARA  
ROSCADO TRIANGULAR



NOTA:—COMO PRACTICA PRELIMINAR, REALIZAR LOS AFLADOS EN VARILLA DE  
HIERRO CUADRADO.

—LUEGO EN LOS BURILES DE ACERO RAPIDO.

3	BURIL PARA ROSCADO TRIANGULAR DE 55° O 60°	1	VARILLA CUADRADA DE 3/8" X 3/4" BURIL DE ACERO RAPIDO 5/16"
2	BURIL PARA RADIOS INTERNOS	1	VARILLA CUADRADA DE 3/8" X 3/4" BURIL DE ACERO RAPIDO DE 5/16"
1	BURIL PARA RANURAR	1	VARILLA CUADRADA DE 3/8" X 3/4" BURIL DE ACERO RAPIDO DE 5/16"
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
<b>SENA</b>	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN: m.m. y pulg.
	AFILADO DE BURILES PARA RANURADO PERF. Y ROSC. TRIANGULAR		ESC :



## T A L L E R

Afilado de Buriles para  
Ranurado, Perfilado y  
Roscado Triangular

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo previamente aprobada por el instructor, un esmeril de doble piedra, 3 varillas de hierro cuadrado de  $3/8''$  y buriles de  $5/16''$  de acero rápido y equipo de protección para esmerilar, usted estará en capacidad de ejecutar el afilado de buriles para ranurado, perfilado y roscado triangular.

Se considera logrado el objetivo cuando:

- Usted sigue el proceso de ejecución
- El afilado guarda simetría con el cuerpo del buril
- Los buriles conservan los ángulos de afilado
- Las caras afiladas presentan una sola superficie
- Usted observa las normas de seguridad



TORNEADO CON LUNETA

---



ESTUDIO DE LA TAREA

Torneado con Luneta

## OBJETIVO TERMINAL

Dado el plano de un ejercicio de torneado con luneta y una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional para el desarrollo del ejercicio, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo cada una de las operaciones indicadas.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Determinar las características de las lunetas: fija y móvil
2. Describir ordenadamente el proceso de ejecución para torneado con lunetas



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

Determinar las características de las lunetas: fija y móvil.





Las lunetas son accesorios del torno que tienen la función de sostener piezas largas, para evitar curvaturas o flexiones, debidas a los esfuerzos generados durante el corte.

Existen dos tipos de luneta: *fija* y *móvil*.

La *luneta fija* se monta en la bancada del torno, de acuerdo con la longitud de la pieza; la *luneta móvil* se fija en el carro del torno, desplazándose a lo largo de la pieza a medida que la herramienta avanza.

#### LUNETAS FIJAS

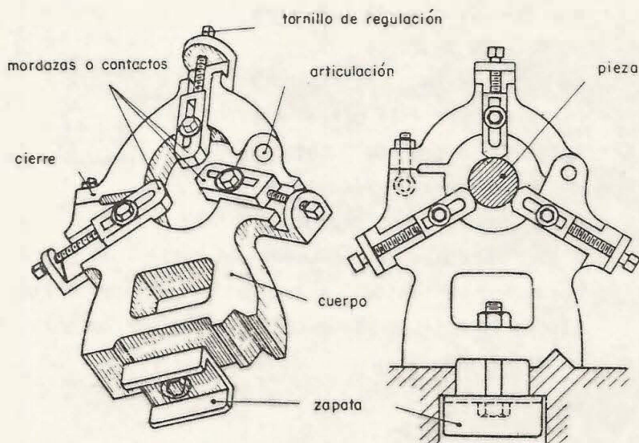


Fig. 1

Al torneear piezas muy flexibles, sobre todo cuando la flexión se debe al propio peso de la pieza, es aconsejable el uso de *luneta fija* (fig. 1).

Por medio de un tornillo con tuerca y de una zapata, se fija la luneta transversalmente a la bancada. Al examinar la figura 1 se comprende como la luneta sirve de apoyo y de guía a la pieza a torneear. Debe haber un centrado riguroso; las tres mordazas de bronce o de hierro fundido pueden deslizarse en las ranuras y tener sus posiciones reguladas por medio de tornillos. Para centrar con corrección las mordazas, es necesario torneear antes una pequeña parte de la pieza, donde tendrán ellas sus puntos de contacto. Las puntas de las mordazas deben tocar levemente la pieza y no apretarla; la pieza tiene que girar suavemente, pero sin juego, entre las mordazas.

*LUNETA MÓVIL*

Para facilitar el movimiento de esta luneta a lo largo de la pieza, su fijación se hace en el carro del torno como muestra la figura 2. En general, esta luneta tiene dos mordazas, la superior y la lateral, que quedan siempre del lado opuesto de la herramienta. El filo de la herramienta pasa a constituir, por así decirlo, la tercera mordaza de contacto.

La punta de la herramienta ataca siempre a la pieza muy cerca de la zona de contacto de las mordazas, estando adelante de ellas, un máximo de

5 mm. A medida que aumenta el corte a lo largo de la pieza, las mordazas, en contacto suave con la parte ya cilindrada, van ofreciendo la resistencia necesaria a la herramienta para que la pieza no se flexione.

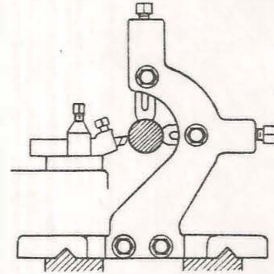


Fig. 2

## OBSERVACIÓN

Los contactos de las mordazas deben estar lubricados con grasa constantemente.

## ESTUDIO DE LA TAREA

## Torneado con Luneta

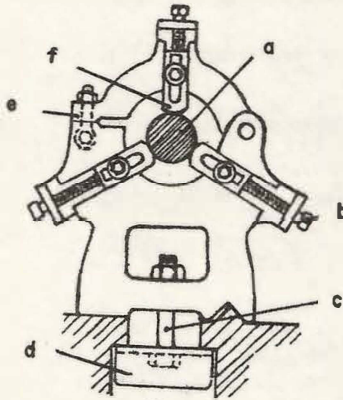
## PRUEBA No.1

## PARTE A.

Identifique las lunetas y escriba el nombre de las partes señaladas.

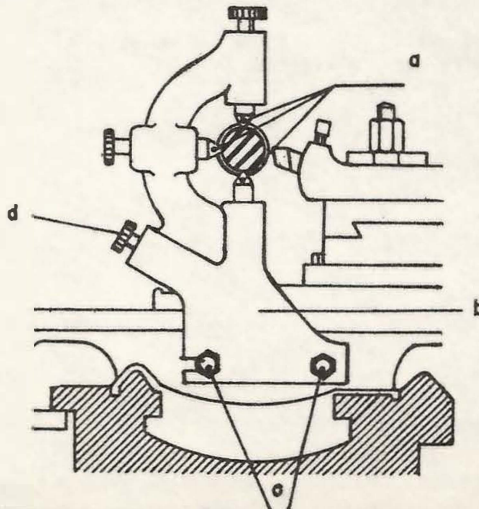
Nombre:

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.
- f.



Nombre:

- a.
- b.
- c.
- d.



## ESTUDIO DE LA TAREA

## Torneado con Luneta

## PRUEBA No.1

## PARTE B.

Valore las siguientes proposiciones marcando con una "X" el cuadro que corresponda, según usted crea que la proposición es falsa o verdadera.

No.	PROPOSICION	F	V
1.	Las lunetas son complementos del torno		
2.	Las lunetas sirven para sostener piezas cortas		
3.	Las lunetas pueden ser fijas o móviles		
4.	La luneta móvil se coloca en la bancada del torno		
5.	La luneta fija se ubica en el carro longitudinal del torno		
6.	Generalmente la luneta móvil tiene tres mordazas		
7.	Las lunetas evitan que la pieza que se está trabajando se curve o flexione		
8.	Las puntas de las mordazas no deben apretar la pieza		

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

Describir ordenadamente el proceso de ejecución para torneado con lunetas.



Es apoyar en rotación para evitar vibraciones o flexiones cuando la herramienta está actuando.

Con esto se logran medidas más precisas en la hechura de ejes, husillo y tornillos largos.

En general se hace con piezas de pequeño diámetro.

### PROCESO DE EJECUCION

#### 1. Monte el material en el torno

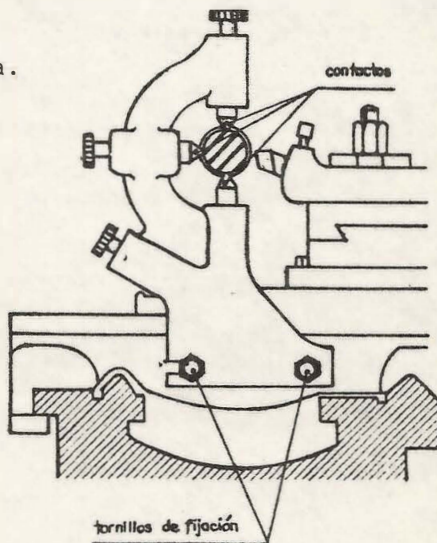
Se tornea con la pieza entre puntas o entre copa y punta.

#### 2. Tornee del lado de la contrapunta una longitud algo mayor que el ancho de las mordazas de contacto.

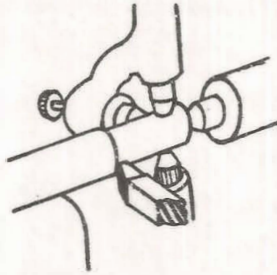
#### 3. Monte la luneta en el torno

- a. Lubrique la parte torneada.
- b. Verifique el ajuste de la contrapunta.
- c. Ajuste la mordazas en la parte ya torneada de la pieza.

(vea la figura del paso 4)



4. a. Aproxime la herramienta,
- b. y haga contacto con la parte ya torneada de la pieza.



*Los diámetros, en cualquier parte de la pieza deben ser iguales para evitar ondulaciones.*

- c. Si es necesario corrija con una nueva pasada.
5. *Repita la operación de torneado hasta obtener la medida deseada.*
    - a. Use refrigerante adecuado
    - b. Lubrique las mordazas de la luneta
    - c. Mantenga lubricada la contrapunta, cuide el ajuste
    - d. Para cada nuevo corte, haga corrección en las mordazas de la luneta con el diámetro de la pieza

Es tornearse un material con un extremo sujeto en la copa y el otro apoyado en la luneta, que se fija en la bancada del torno.

Se usa en el torneado interno o externo de piezas largas y que se pueden reflexionar.

#### PROCESO DE EJECUCION

##### 1. Monte la luneta

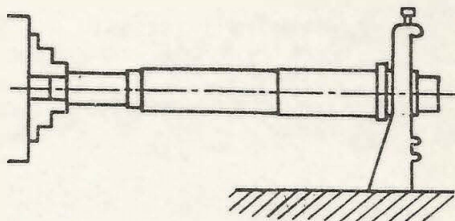
- a. Limpie la base de la luneta, limpie la bancada-

*Esto se hace para obtener un buen apoyo centrado.*

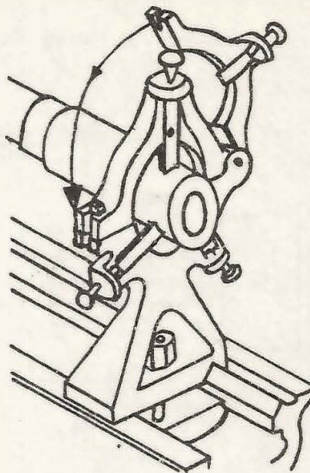
- b. Ubique la luneta sobre la bancada.

##### 2. Monte el material

- a. Apoye el material sobre las puntas de la luneta y coloque el otro extremo en la copa. Ajuste ligeramente las mordazas.

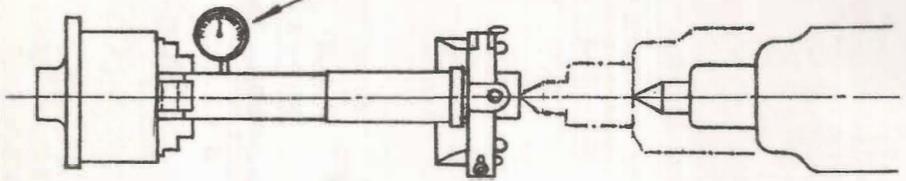


- b. Fije la luneta a la bancada, luego de comprobar la ubicación apropiada de los extremos del material, tanto en la copa como en la luneta.
- c. Verifique en la superficie de apoyo del material en las mordazas esté bien cilíndrica y lisa.
- d. Centre el material moviendo las mordazas de la luneta y compruebe el centrado por medio de un comparador.
- e. Verifique la sujeción de las mordazas paralelamente sobre la periferia de la pieza. De lo contrario, la pieza puede salirse.

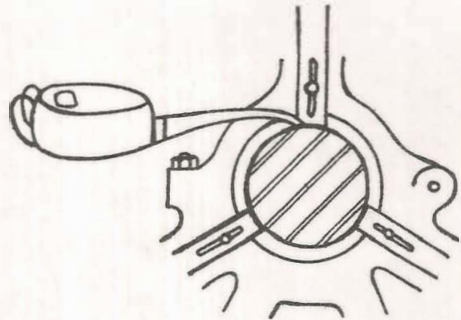


Si la pieza tiene centro, utilice la contrapunta para facilitar el centrado.

Indicador del cuadrante



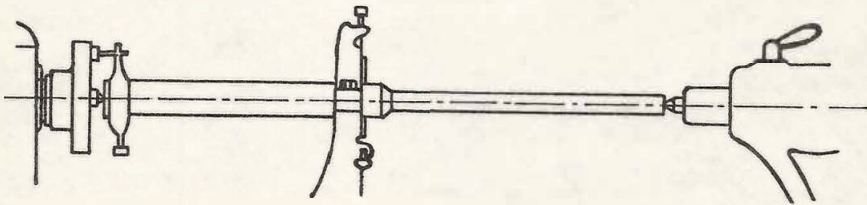
- f. Lubrique la superficie del material que está en contacto con las mordazas de la luneta, preferiblemente con grasa.



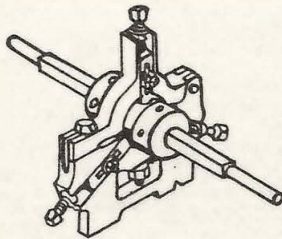
- g. Apriete lo suficiente el plato, verificando, una vez más, el centrado del material.

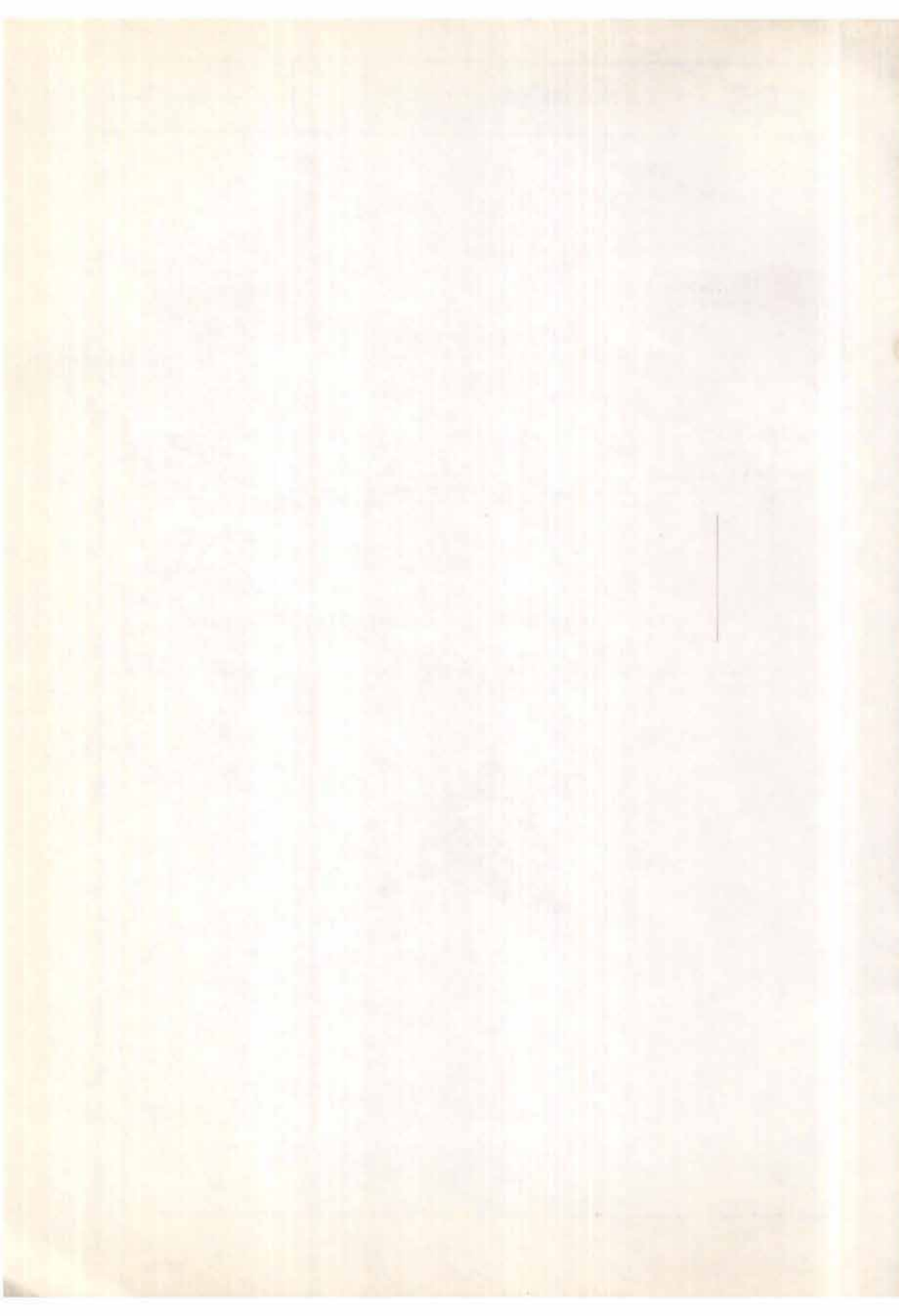
### 3. Tornee la pieza

- \* Tenga presente el trabajar con baja velocidad de corte.
- \* Mantenga bien lubricadas las mordazas.
- \* La luneta fija también puede ser usada como apoyo intermedio en piezas muy largas.



- \* En algunos casos es necesario trabajar con más de una luneta.
- \* Para trabajar con piezas de sección cuadrada, exagonal, etc., se puede utilizar una nuez o casquillo intermedio.





## ESTUDIO DE LA TAREA

## Torneado con Luneta

## PRUEBA No.2

Los enunciados siguientes describen los pasos en desorden del proceso de ejecución del torneado con lunetas (fija y móvil). Usted debe escribir el orden lógico de los pasos correspondientes a cada luneta, colocando en los círculos los números asignados a esa secuencia.



1. Mantener bien lubricadas las mordazas
2. Verificar la sujeción de las mordazas paralelamente sobre la periferia de la pieza
3. Apoyar el material sobre las puntas de la luneta y el otro extremo en la copa
4. Ubicar la luneta sobre la bancada
5. Apretar suficientemente el plato verificando, una vez más el centrado del material
6. Torneear con la pieza entre puntas o entre copa y punta
7. Torneear del lado de la contrapunta una longitud algo mayor que el ancho de las mordazas de contacto
8. Ajustar las mordazas en la parte ya torneada de la pieza
9. Para cada nuevo corte, haga corrección en las mordazas de la luneta con el diámetro de la pieza
10. Verificar el ajuste de la contrapunta
11. Lubricar la parte torneada
12. Tener presente el trabajar con baja velocidad de corte

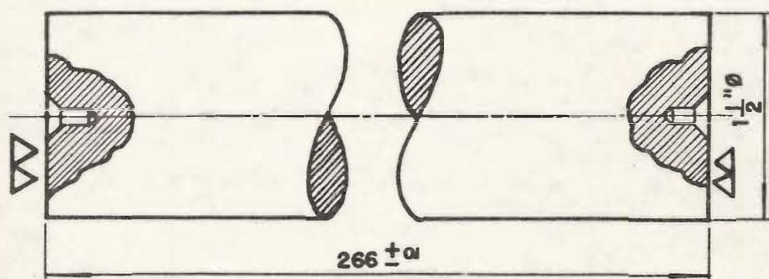
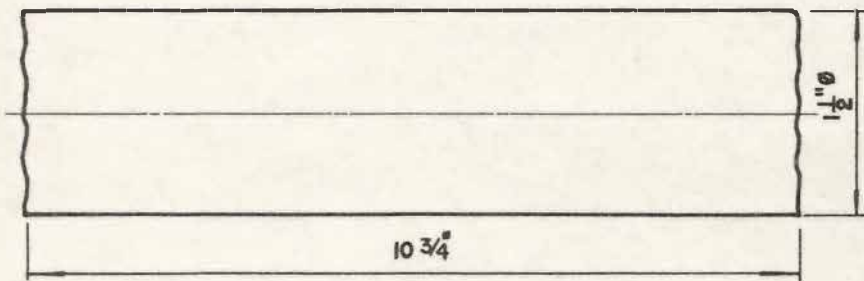
Continuación....

Torneado con Luneta

## PRUEBA No.2

13. Se emplea también como apoyo intermedio de piezas muy largas
14. Centre el material moviendo las mordazas de la luneta y compruebe el centrado
15. Fije la luneta a la bancada

LUNETAS	PASOS
Fija	
Móvil	



NOTA :

- ESTE MATERIAL SE EMPLEARA EN EL MODULO DE:

TORNEADO CILINDRICO ENTRE PUNTAS Y SE SACARAN LAS PIEZAS  
Nº 5,6 Y 8 DE LA PRENSA DE BANCO.

5-6-8	PIEZA CENTRADA Y REFRENTADA		HIERRO CILINDRICO C. R. I 1/2" Ø X 273 m.m.
5-6-8	MATERIAL EN BRUTO		HIERRO CILINDRICO C. R. I 1/2" Ø X 10 3/4"
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
<b>SENA</b>	<b>MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES</b>		<b>MEDIDAS EN : m.m. y pulg.</b>
	<b>TORNEADO CON LUNETAS</b>		<b>ESC :</b>



## T A L L E R

## Torneado con Luneta

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo previamente aprobada por el instructor, un torno con sus accesorios y lunetas, buriles de 5/16" para refrentar, broca de centros No.3 y material cuyas especificaciones aparecen en el plano, usted estará en capacidad de ejecutar el torneado con luneta (refrentado y centrado) siguiendo las indicaciones del plano.

Se considera logrado el objetivo cuando:

- El giro de la pieza es concéntrico
- Las mordazas o topes están en contacto con la pieza
- La pieza no gira forzada entre los topes
- Usted utiliza el procedimiento adecuado
- Usted observa las normas de seguridad
- Las caras refrentadas quedan paralelas
- Las medidas coinciden con las del plano con una tolerancia de  $\pm 0.1$  mm.
- Los centros presentan buen acabado



TORNEADO CILINDRICO ENTRE PUNTAS

---



ESTUDIO DE LA TAREA

Torneado Cilíndrico entre  
Puntas

OBJETIVO TERMINAL

Dado el plano de un ejercicio de torneado de superficies cilíndricas entre puntas y una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional para el desarrollo del ejercicio, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo las operaciones indicadas.

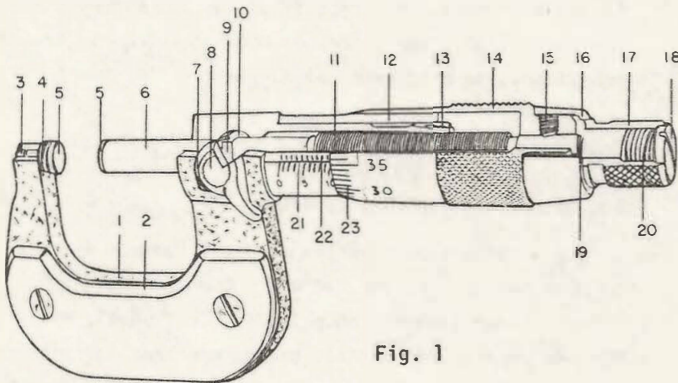
Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Identificar los siguientes accesorios y determinar su uso:
  - Micrómetro en mm. lectura con aproximación de 0.01 mm.
  - Platos y bridas de arrastre
  - Camisas de reducción (conos Morse)
  - Puntos fijos y giratorios
  
2. Describir ordenadamente el proceso para el torneado cilíndrico entre puntas, verificando el reglaje cilíndrico





Es un instrumento de alta precisión que permite medir espesores con aproximación hasta 0,001mm y 0,0001" (fig. 1).

**NOMENCLATURA**

**Fig. 1**

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 Arco                   | 13 Tuerca de regulación              |
| 2 Placa aislante         | 14 Tambor de medición                |
| 3 Perno de cierre        | 15 Tornillo de fijación y regulación |
| 4 Palpador fijo          | 16 Tapa                              |
| 5 Placa de metal duro    | 17 Capa de fricción                  |
| 6 Palpador móvil         | 18 Tornillo de fricción              |
| 7 Palanca de traba       | 19 Anillo elástico                   |
| 8 Tornillo de traba      | 20 Resorte de la fricción            |
| 9 Resorte de lámina      | 21 Escala en mm                      |
| 10 Buje de traba         | 22 Escala 0,5 mm                     |
| 11 Tornillo micrométrico | 23 Escala 0,01 mm                    |
| 12 Cilindro con escala   |                                      |

**CONSTRUCCION**

Requieren mayor atención, en la construcción del micrómetro, el arco, el tornillo micrométrico y los palpadores de medición.

*Arco* - Es construido de acero especial, tratado térmicamente, a fin de eliminar las tensiones; es forrado de placas aislantes para evitar la dilatación por el calor de las manos.

*Tornillo micrométrico* - Este tornillo garantiza la precisión del micrómetro. Está construido con alta precisión en material apropiado, como aleación de acero y acero inoxidable, templado, para darle una dureza capaz de evitar, el desgaste prematuro.



El *Palpador o tope fijo* es construido también de aleación de acero o acero inoxidable y está fijo directamente en el arco. El *palpador o tope móvil* es la prolongación del tornillo micrométrico. Las caras de contacto son endurecidas por procesos diversos para evitar el desgaste rápido de las mismas.

En los micrómetros modernos (fig. 1), los extremos de los palpadores son calzados con placas de metal duro, garantizando, así, por más tiempo, la precisión del micrómetro.

#### CARACTERISTICAS

Los micrómetros se caracterizan:

1 *por la capacidad* - varían de 0 a 1.500mm.

Los modelos menores, de 0 a 300mm se escalonan de 25 en 25mm (o su equivalente en pulgadas, de 1 en 1", hasta 12"). Estos son de arco de una sola pieza, mientras los micrómetros mayores poseen arco perforado, o vaciado, construido de tubos soldados, consiguiendo, así, un mínimo de peso sin afectar la rigidez;

2 *por la aproximación de lectura* - pueden ser de 0,01mm y 0,001mm o 0,001" y 0,0001".

#### CONDICIONES DE USO

Para ser usado, es necesario que el micrómetro esté perfectamente ajustado y comprobado con un patrón.

El micrómetro debe ser manejado con todo cuidado, evitándose caídas, golpes y rayaduras. Después de usarlo, límpiese, lubríquese con vaselina y guárdese en estuche, en lugar apropiado.



*Funcionamiento* - Como muestra la fig. 1, en la prolongación del palpador móvil hay un tornillo micrométrico fijo al tambor. Este se mueve a través de una tuerca ligada al cilindro. Cuando se gira el tambor, su escala centesimal se desplaza en torno al cilindro. Al mismo tiempo, conforme el sentido de movimiento, la cara de la punta móvil se aproxima o se aleja hacia la cara de la punta fija.

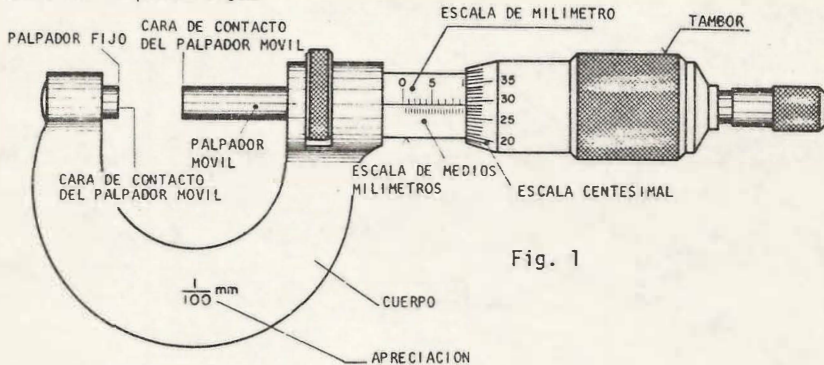


Fig. 1

## LECTURA

*Micrómetro con aproximación de 0,01 mm.* - La rosca del tornillo micrométrico y de su tuerca son de gran precisión. En el micrómetro de 0,01mm, su paso es de 0,5 de milímetros. En la escala del cilindro, las divisiones son en milímetros y medios milímetros. En el tambor la escala centesimal tiene 50 partes iguales. Cuando las caras de las puntas están juntas, el borde del tambor coincide con el trazo "cero" de la escala del cilindro. Al mismo tiempo, la línea longitudinal grabada en el cilindro (entre las escalas de milímetros y medios milímetros) coincide con el "cero" de la escala centesimal del tambor. Como el paso del tornillo es de 0,5mm, una vuelta completa del tambor llevará su borde al 1<sup>er</sup> trazo de medios milímetros. Dos vueltas, llevarán el borde del tambor al 1<sup>er</sup> trazo de 1 milímetro.

## EJEMPLOS DE LECTURA

En la fig. 2, tenemos: 9 trazos en la graduación de la escala de 1 milímetro del cilindro (9mm); 1 trazo después de los 9mm en la graduación de la escala de medios milímetros del cilindro (0,50mm); en la escala centesimal del tambor, la coincidencia con la línea longitudinal del cilindro está en el trazo 29 (0,29mm). La lectura completa será:

$$9\text{mm} + 0,50\text{mm} + 0,29\text{mm} = 9,79\text{mm}.$$

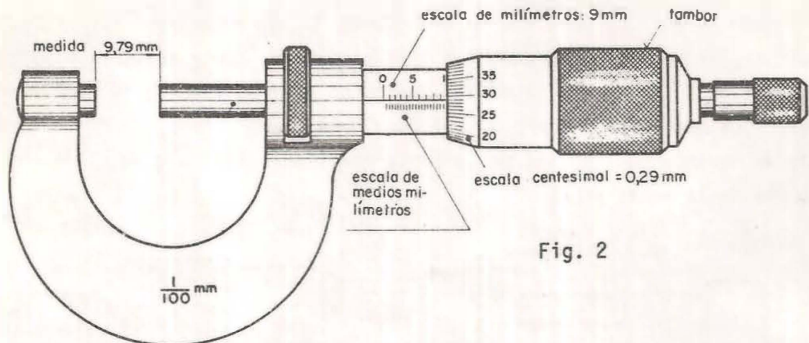


Fig. 2

En la fig. 3, tenemos 17,82mm y en las figs. 4 y 5, tenemos 23,09 mm y 6,62mm, respectivamente.

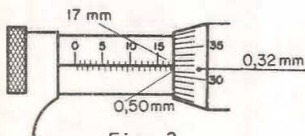


Fig. 3

Lectura: 17,82mm

$$\begin{array}{r} 17 \\ + 0,50 \\ \hline 0,32 \\ \hline 17,82\text{mm} \end{array}$$

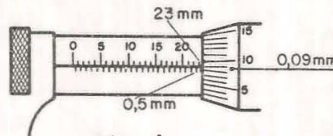


Fig. 4

Lectura: 23,59mm

$$\begin{array}{r} 23 \\ + 0,50 \\ \hline 0,09 \\ \hline 23,59 \end{array}$$

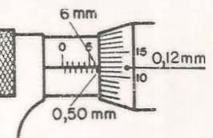


Fig. 5

Lectura: 6,62mm

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 0,50 \\ \hline 0,12 \\ \hline 6,62\text{mm} \end{array}$$

La aproximación de lectura de un micrómetro simple es calculada por la fórmula:  $S = \frac{E}{N \cdot n}$

S = Aproximación de lectura dada por la menor división en la escala centesimal (Tambor).

E = La menor unidad de la escala. (milímetros).

N = Número de trazos en que se divide la unidad de medida(E).

n = Número de divisiones de la escala centesimal.

*Ejemplo:*

Siendo E = 1mm, N = Dos divisiones y n = 50 divisiones.

Tenemos:

$$S = \frac{E}{N \cdot n}$$

$$S = \frac{1}{2 \times 50}$$

$$S = \frac{1}{100}$$

$$S = 0,01\text{mm.}$$



El micrómetro con Nonio permite lectura de medidas con aproximación más precisa de la del micrómetro normal.

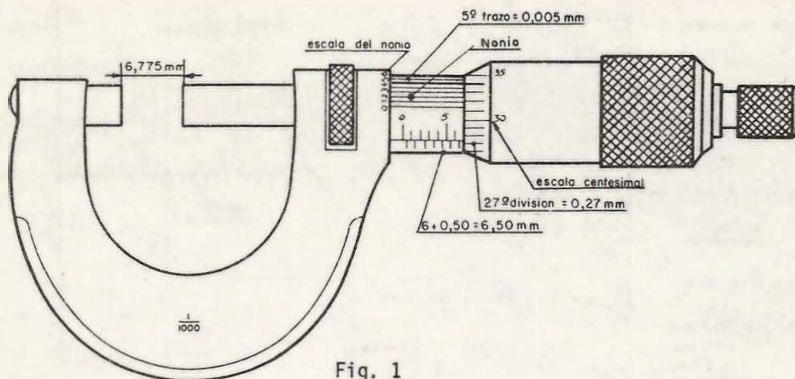


Fig. 1

*Micrómetro con aproximación de 0,001 mm*

El micrómetro con aproximación de lectura de 0,001 mm, posee un Vernier con 10 divisiones grabadas en el cilindro, cuya longitud corresponde a 9 divisiones de la escala centesimal gravado en el tambor. Entonces, cada división del Nonio es 0,1 menor de cada una de las divisiones de la escala centesimal. La primera división del Vernier a partir de 0 trazos de coincidencia equivale a 0,001 mm, la segunda 0,002 mm, la tercera 0,003 mm y así sucesivamente.

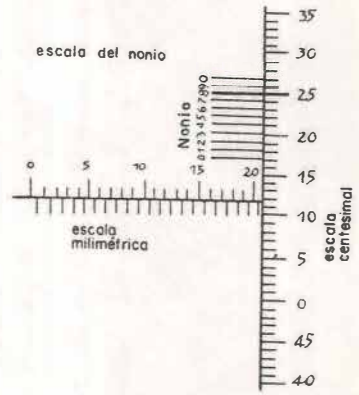
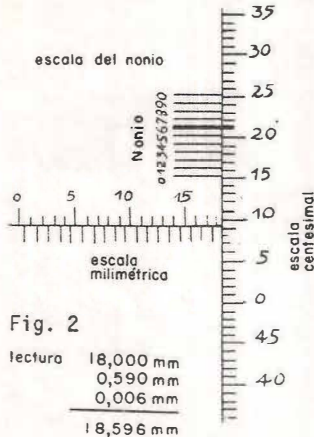
**LECTURA**

En la figura 1 se lee en la escala en milímetros 6,50mm, en la escala centesimal 0,27mm y en la escala del Vernier 0,005mm.

La lectura es:

$$6,50 \text{ mm} + 0,27 \text{ mm} + 0,005 \text{ mm} = 6,775 \text{ mm.}$$

Otros ejemplos (figs. 2, 3 y 4).



En el micrómetro, con Nonio, la aproximación de la lectura de medida se calcula, usando la fórmula:  $a = \frac{e}{N \cdot n1 \cdot n2}$

a = Aproximación de lectura dada por la menor división contenida en la escala del Nonio

e = La menor unidad de la escala milimétrica.

n1 = Número de divisiones de la escala centesimal.

n2 = Número de divisiones de la escala del Nonio.

N = Divisiones de la unidad en la escala paralela.

Ejemplo:

$$\text{Tenemos: } a = \frac{e}{N \cdot n1 \cdot n2}$$

e = 1 mm

N = 2 divisiones

n1 = 50 divisiones

n2 = 10 divisiones

$$a = \frac{1}{2 \times 50 \times 10}$$

$$a = 0,001 \text{ mm.}$$

La aproximación de lectura es de 0,001 mm.



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

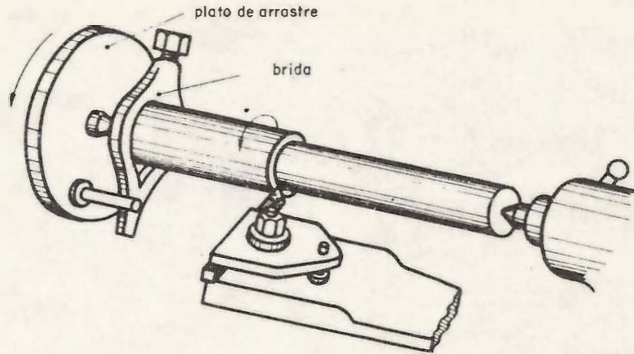


Fig. 1

#### CONSTITUICIÓN Y FUNCIONAMIENTO

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

#### TIPOS

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

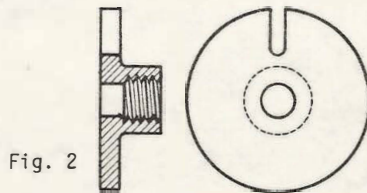


Fig. 2



Fig. 3

2 - *Plato con pivote*, para ser usada brida con *espiga recta* (fig. 5).

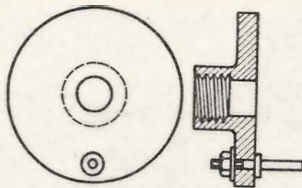


Fig. 4



Fig. 5

3 - *Plato de seguridad* (fig. 6), que permite alojar la brida para proteger al operador.

4 - *Brida con dos tornillos*, indicada para realizar pasadas profundas (fig. 7).

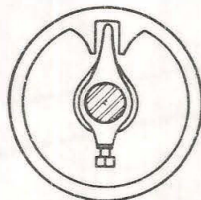


Fig. 6

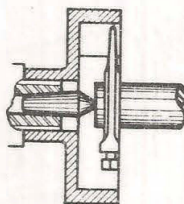
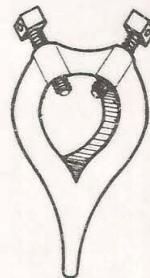


Fig. 7



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

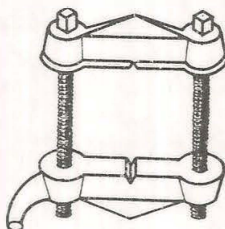


Fig. 8

#### RECOMENDACIONES

*Proteger la bancada al montar y desmontar el plato de arrastre.*

*Escoger una brida en cuyo orificio la pieza tenga poco juego; evitar el empleo de una brida que tenga diámetro interno mucho más grande que el de la pieza a tornearse.*

*Fijar firmemente el tornillo de la brida en la superficie de la pieza; el apriete debe ser tal que impida el deslizamiento de la brida, cuando se dá la presión de corte de la herramienta.*

*Al colocar la pieza entre puntas con la brida de arrastre a ella adaptado, se debe poner el pivote del plato en contacto con la espiga de la brida.*

*Para colocar entre puntas una pieza que ya tenga la superficie torneada, en el lugar de adaptación de la brida, se debe proteger esa parte torneada, con una placa de cobre o de otro material blando.*

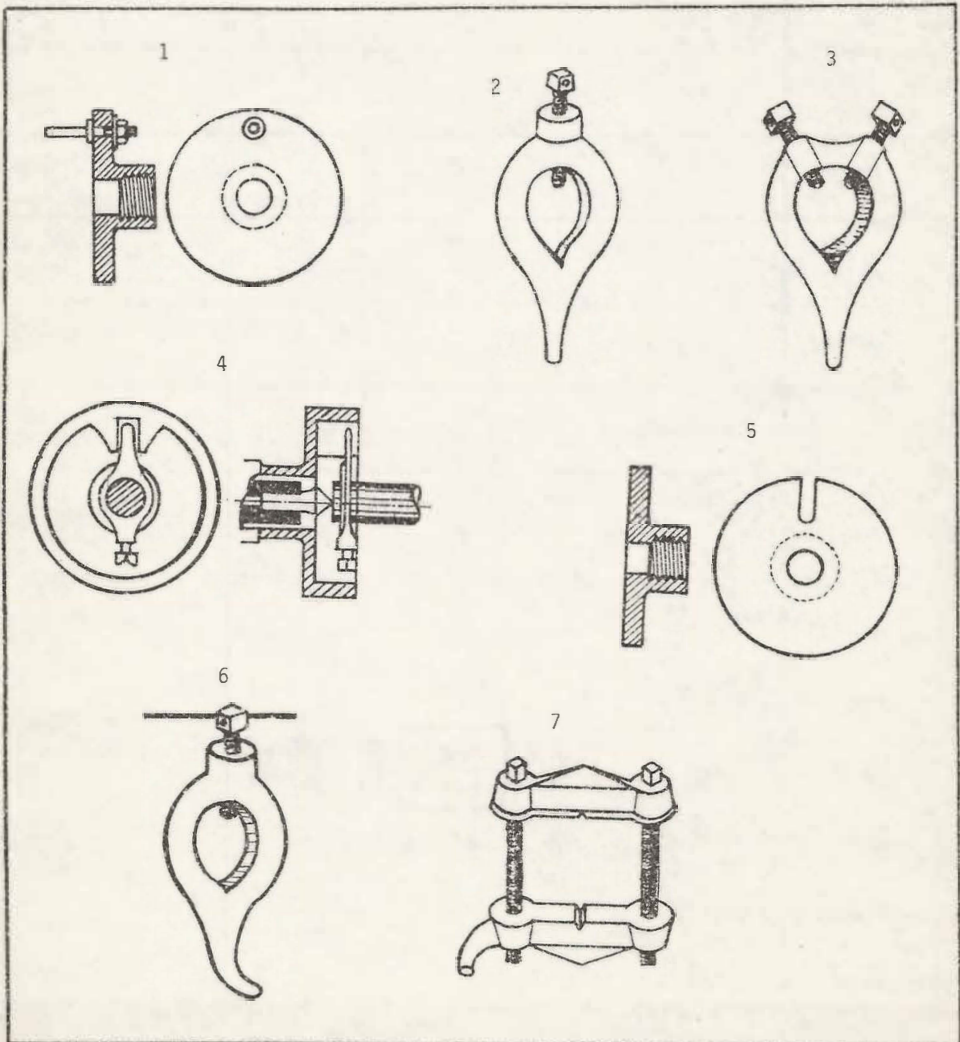
## ESTUDIO DE LA TAREA

Torneado Cilíndrico  
entre Puntas

## PRUEBA No.1

## PARTE A.

Escriba el nombre de cada uno de los accesorios numerados en el cuadro de la página siguiente.



Continuación....

Torneado Cilíndrico  
entre Puntas

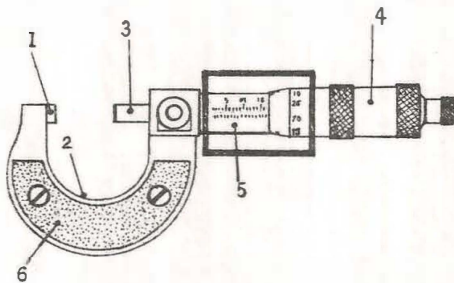
PRUEBA No.1

PARTE A.

No.	NOMBRE DEL ACCESORIO	USO
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

PARTE B.

- a. Escriba los nombres de las partes del micrómetro según la numeración indicada.



Continuación....

Torneado Cilíndrico  
entre Puntas

PRUEBA No.1

PARTE B.

1.

4.

2.

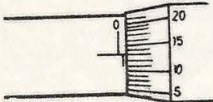
5.

3.

6.

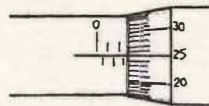
b. Escriba el valor de las medidas de los gráficos que aparecen a continuación:

1.



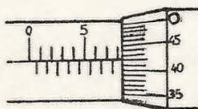
mm.

2.



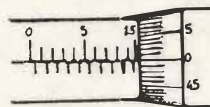
mm.

3.



mm.

4.



mm.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

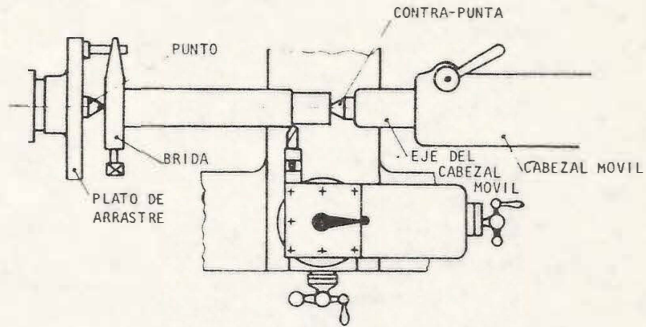
Describir ordenadamente el proceso para el torneado cilíndrico entre puntas, verificando el reglaje cilíndrico.





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 Haga agujero de centro en los extremos.

Fig. 1

2º 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).

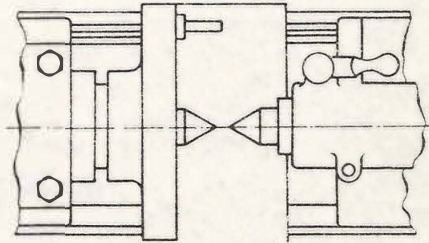


Fig. 2

3º Monte el material y la brida.

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

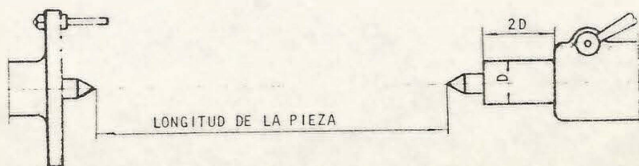


Fig. 3



TORNEAR SUPERFICIE CILÍNDRICA  
ENTREPUNTAS

REFER.:HG.12/T 2/2

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.

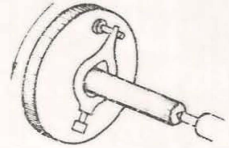


Fig. 4

PRECAUCIÓN

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

49

*Monte la herramienta y cilindro.*

OBSERVACIÓN

Verificar el paralelismo con calibre de 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.

## PRUEBA No.2

Los enunciados siguientes describen los pasos en desorden de los procesos de torneado cilíndrico entre puntas, usted deberá escribir el orden lógico de los pasos que correspondan a cada operación, colocando en las líneas los números correspondientes, según el orden establecido en las hojas de operación.

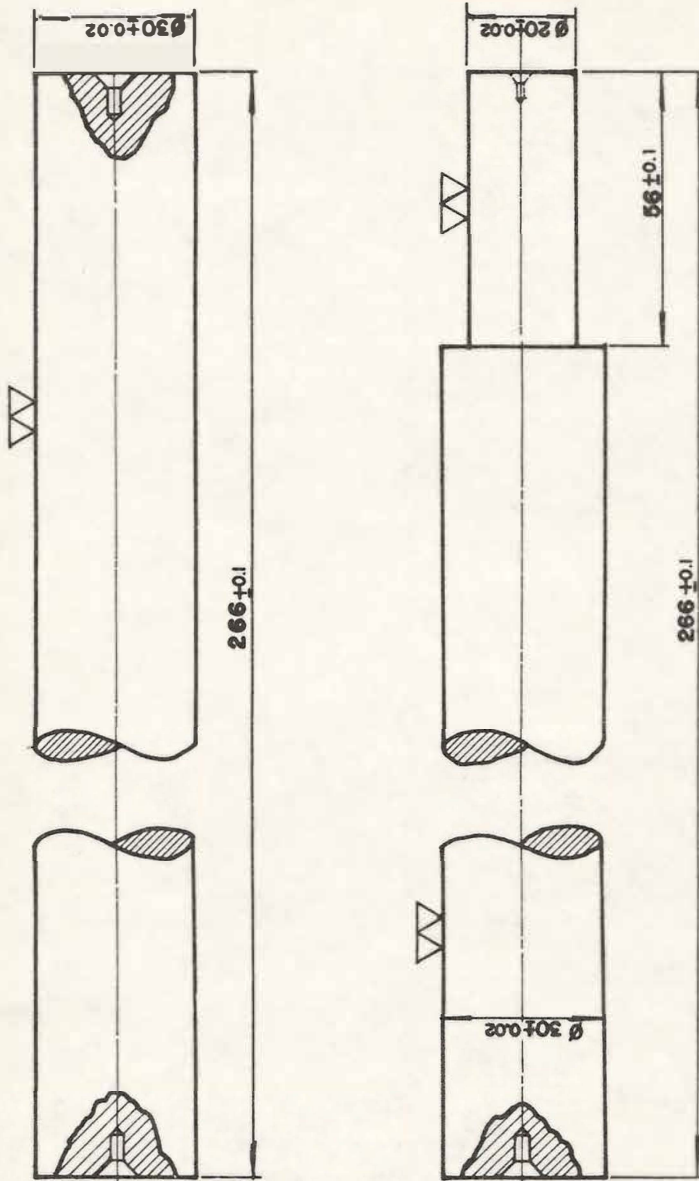
1. Desplazar el cabezal móvil y fijarlo a la posición adecuada
2. Montar el plato de arrastre
3. Posicionar y fijar la brida
4. Montar los puntos
5. Colocar la brida sin fijarla
6. La pieza debe girar libremente sin juego entre las puntas
7. Verificar el paralelismo con calibre o con el micrómetro y corregir si es necesario
8. Limpiar las roscas y los conos
9. Verificar el centrado y el alineamiento de los puntos, corrija si es necesario
10. Lubricar los centros
11. Ajustar el material entre las puntas y fijar el eje del cabezal móvil

Continuación....

Torneado Cilíndrico  
entre Puntas

PRUEBA No.2

OPERACIONES	P A S O S
Preparar el torno	_____
Montar el material y la brida	_____
Montar la herramienta y calibre de la pieza	_____



ESTE MATERIAL SE EMPLEARA EN LOS MODULOS DE:  
 -GRAFILADO  
 -RANURADO-TRONZADO-PERFILADO

5-6-8	EJE ESCALONADO TORNEADO ENTRE PUNTAS	1	MEDIO C.R. Ø 1 1/2" X 296 m.m.
5-8-8	EJE CILINDRICO TORNEADO ENTRE PUNTAS		
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA	MODULO BASICO DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN : m.m.
	TORNEADO CILINDRICO ENTRE PUNTAS		ESC :



## T A L L E R

Torneado Cilíndrico entre  
Puntas

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo previamente aprobada por el instructor, un torno con sus accesorios, plato y bridas de arrastre, puntos fijo y giratorio, buril de 5/16" o 3/8" afilado para desbastar, portaburil, el material requerido y el plano del ejercicio, usted estará en capacidad de ejecutar el torneado cilíndrico entre puntas, siguiendo las indicaciones del plano.

Se considera logrado el objetivo cuando:

- Usted monta correctamente los accesorios y la pieza
- La pieza torneada presenta el mismo diámetro a lo largo de toda su longitud
- Usted ejecuta correctamente el reglaje cilíndrico cuando la pieza presenta diferencias de diámetro
- La superficie trabajada no presenta rugosidades



GRAFILADO O MOLETEADO



ESTUDIO DE LA TAREA

Grafilado o Moleteado

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional de un ejercicio de grafilado o moleteado, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error los pasos y materiales que se requieren para llevar a cabo cada una de las operaciones indicadas.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Determinar características y uso de los diferentes tipos de moleteadores
2. Describir ordenadamente las operaciones para el grafilado o moleteado



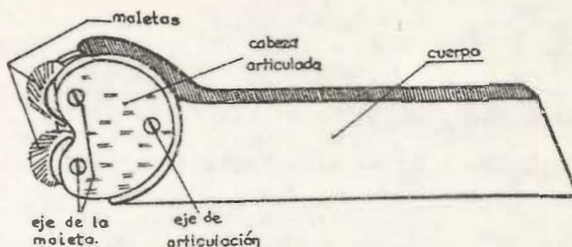
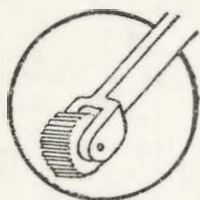
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

Determinar características y uso de los diferentes tipos de moleteadores.



Qué es el moleteador?

Es una herramienta que lleva una o dos moletas de acero templado con dientes que cuando se comprimen con la superficie del material, labran surcos paralelos o cruzados.



Para qué sirven estos surcos?

Permiten una mejor adherencia manual.

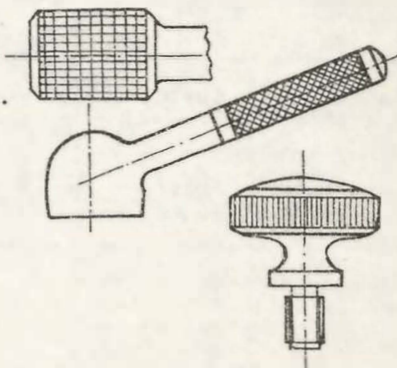
Mejora el aspecto de las piezas.

En caso de ensamblajes entre piezas de metal y fibras o plásticos, la fijación es más efectiva.

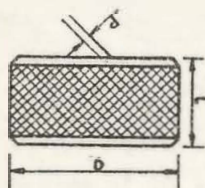
Tipos de Moleteador:

No hay mucho que decir respecto a las clases de moleteador.

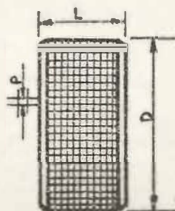
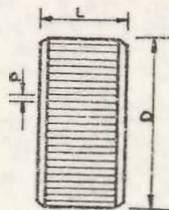
Los más comunes son los representados en las siguientes tres figuras.



Paralela o simple



En cruz diagonal



En cruz recta

**CBS**

MOLETEADOR

Como el moleteador penetra por presión, sin cortar el material, el diámetro de la pieza influye.

Podemos moletear piezas de cualquier diámetro con una misma herramienta.

Tabla para la Moleta:

Para dar buena apariencia al moleteado, hay que tener en cuenta el material y las dimensiones de la pieza.

Esta tabla sirve para especificar las dimensiones adecuadas.

MEDIDAS DE LA PIEZA (mm.)		MOLETEADO SIMPLE	MOLETEADO CRUZADO DIAGONAL Y RECTO	
DIAMETRO D	LONGITUD L	P (Paso en mm.) cualquier material	P(mm.) Latón aluminio-fibra	P(mm.) Acero
Hasta 8 mm. 8 a 16 mm.	Cualquiera	0.5 0.5 ó 0.6	0.5 0.6	0.6 0.6
De 16 mm. a 32 mm.	Hasta 6 mm.	0.5 ó 0.6 0.8	0.6 0.8	0.8 1
De 32 mm. a 64 mm.	Hasta 6mm. 6 a 14mm. Más de 14 mm.	0.6 0.8 1	0.5 0.8 1	0.8 1 1.2
De 64 mm. 1 100 mm.	Hasta 6mm. 6 a 14mm. 14 a 30mm. Más de 30 mm.	0.8 0.8 1 1.2	0.8 0.8 1 1.2	0.8 1 1.2 1.6

Vc para materiales blandos: 8 a 10 m/min.

avance: 1/2 paso de la moleta

(generalmente se toma 1/3 de la Vc del cilindrado)

Vc para materiales duros: 6 m/min.

avance: a=1/2 del paso de la moleta

CBS

MOLETEADOR

Antes de terminar la operación de acabado de la pieza, se debe reducir el diámetro exterior de lo que se va a moletear, una cantidad igual a la mitad del paso de la moleta con la que se trabajará.

*Veamos un ejemplo:*

Se va a moletear una pieza de 30 mm.  
de diámetro con una moleta de 1 mm.  
de paso.

Calcule el diámetro que debe ser desbastado.

Datos

Diámetro = 30 mm.

Paso = 1 mm.

Mitad del paso =  $\frac{1 \text{ mm.}}{2} = 0.5 \text{ mm.}$

Diámetro de la pieza que se  
torneará =  $30 - 0.5 = 29.5 \text{ mm.}$

Avance:  $a = \frac{1}{2}$  del paso de la moleta

$$a = \frac{1}{2}$$

$$a = 0.5 \text{ mm.}$$







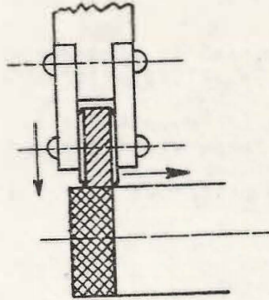
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

Describir ordenadamente las operaciones para el grafilado o moleteado.



Recuerde que MOLETEAR es producir surcos paralelos o cruzados, sobre un material en movimiento, presionándolo con un moleteador.

Grafiar es lo mismo que moletear.



#### PROCESO DE EJECUCION

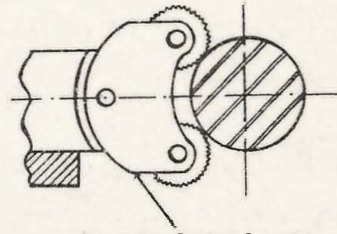
##### 1. Tornee la parte que se va a moletear

Déjela lisa, limpia y con un diámetro ligeramente menor que la medida final.

Recuerde que esto depende del material de la pieza, del paso y del ángulo de las estrías de las moletas.

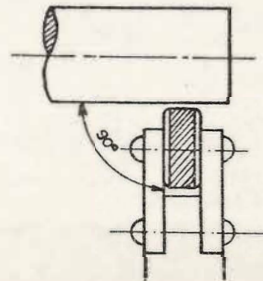
##### 2. Monte el moleteador

a. Cuide la altura. Debe quedar a la altura del eje de la pieza.



Cuerpo Basculante

b. Cuide el alineamiento. El moleteador debe quedar perpendicular a la superficie que se moleteará.



Sin embargo se acostumbra inclinarlo  $2^\circ$  en el sentido de avance para que quede mejor la impresión.

**CBS**

MOLETEAR EN EL TORNO

3. *Aproxime las moletas para que hagan contacto con la pieza*

Debe hacer este contacto como mínimo sobre una superficie de 2 ó 3 mm.

Sino se hace así se rebordea el extremo de la pieza por efecto de la presión de las moletas.

- a. Presione las moletas contra la superficie en movimiento, con una profundidad aproximada de 0.3 mm.
- b. Presione hasta que se forme el dibujo con la profundidad deseada.

*Aún no embrague el avance*

4. *Embrague el avance*

Una vez que se tiene el dibujo deseado, embrague el avance ininterrumpidamente a lo largo de toda la pieza.

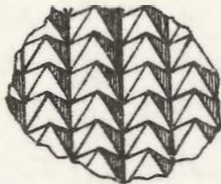
Si se detiene el avance se forman anillos de grafilado.

- a. Refrigere en abundancia

*No use brocha ni estopa.*

*Use aceite.*

El moleteado cruzado debe formar pirámides puntiagudas.  
Pueden tener diferentes ángulos.

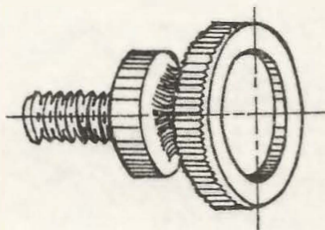


El moleteado paralelo forma estrías perfectas.

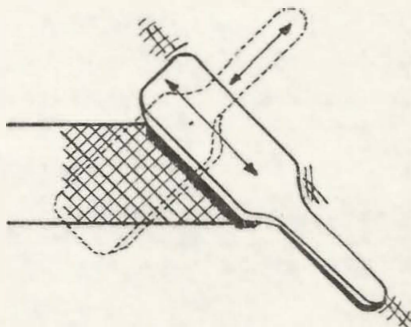
En alguna forma pueden ser inclinados.

5. *Retire el moleteador*

- a. Limpie con un cepillo de acero en la dirección de las estrías.



6. *Rectifique los chaflanes en los cantos para eliminar las rebabas*



**CBS**

MOLETEAR EN EL TORNO

OJO

**PRECAUCION**

Aceite, limpie y ajuste todas las partes deslizantes de la máquina.

Cuando la pieza sea muy larga, sostenga un extremo con el punto del cabezal móvil.

Monte correctamente el moleteador.

Regule velocidad de corte y avances adecuados.

En caso de resultar impresión doble sobre la pieza, comience el grafilado en otro punto.

No interrumpa el avance de las moletas.

Refrigere en abundancia.

*Tenga cuidado en seguir estas normas de seguridad.*

Nunca toque las moletas, ni las piezas cuando estén en movimiento.

Retire las partículas de material desprendidas con un cepillo de acero. Pare la máquina.

Nunca aceite las moletas con brocha o estopa.

El grafilado debe hacerse con anterioridad a todas las operaciones de acabado, con la finalidad de evitar las deformaciones posteriores que, al grafilar, no dejarían de producirse en las partes débiles de la pieza.

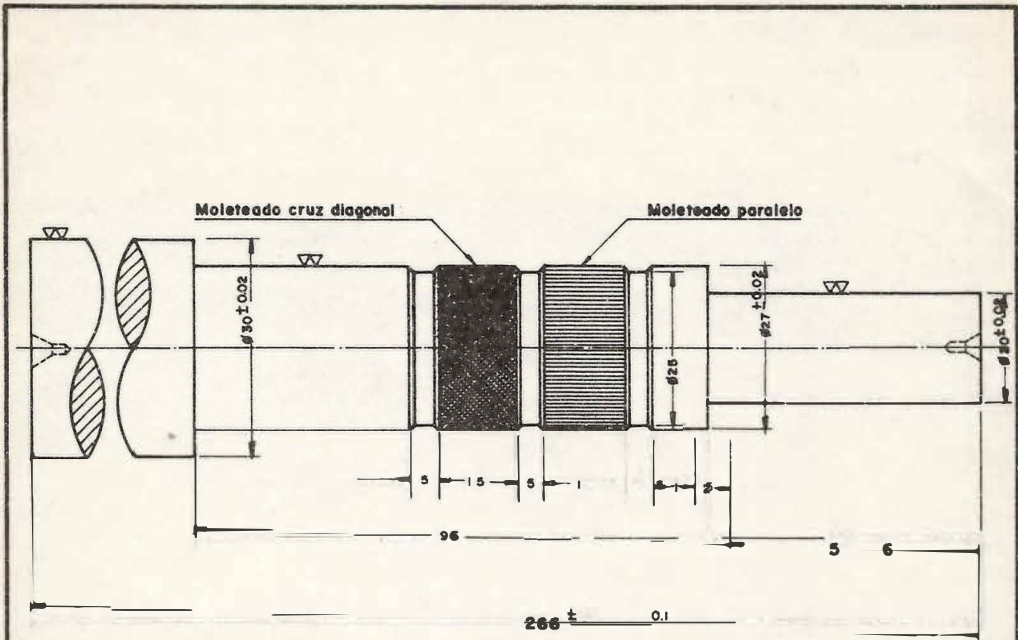
## PRUEBA No.2

Los enunciados siguientes describen los pasos en desorden de las operaciones del grafilado, usted deberá indicar el orden lógico de los pasos correspondientes a cada operación, colocando en las líneas indicadas los números de esa secuencia.

1. Dejar lisa y limpia la parte a moletear con un diámetro ligeramente menor que la medida final
2. Presionar hasta que se forme el dibujo con la profundidad deseada
3. Limpiar con un cepillo de acero en la dirección de las estrías
4. Lubricar en abundancia
5. Presionar las moletas contra la superficie en movimiento
6. Cuidar la altura del moleteador
7. Para eliminar las rebabas con canto o filo de corte del buril
8. Una vez que se tiene el dibujo deseado embragar el avance
9. Debe hacer este contacto como mínimo sobre una superficie de 2 a 3 mm.
10. Cuidar el alineamiento para quedar perpendicular a la superficie a moletear
11. Se acostumbrará inclinarlo a  $2^\circ$  en el sentido de avance

## PRUEBA No.2

OPERACIONES	P A S O S
1. Tornear la parte a moletear	_____
2. Montar el moleteador	_____    _____    _____
3. Aproximar las moletas	_____    _____    _____
4. Embragar el avance	_____    _____    _____
5. Retirar el moleteador	_____
6. Rectificar los chaflanes	_____



- NOTAS: -EL MATERIAL VIENE DEL MODULO DE "TORNEADO CILINDRICO ENTRE PUNTAS."
- EL PASO DEL MOLETEADO DEPENDE DE LAS EXISTENTES EN CADA TALLER.
  - ESTE MATERIAL SE UTILIZARA A CONTINUACION EN EL MODULO DE: "RANURADO, TRONZADO Y PERFILADO."
  - AVANCE = 1/2 PASO DE LA MOLETA.
  - SI NO HAY MOLETAS PARA HACER EL MOLETEADO QUE SE INDICA, HACER SEGUN DISPONIBILIDAD.

5-6-8	EJE GRAFILADO	1	HIERRO CILINDRICO C. R. 30 $\phi$ X 266 m. m.
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN: m. m.
	GRAFILADO O MOLETEADO		ESC:



## T A L L E R

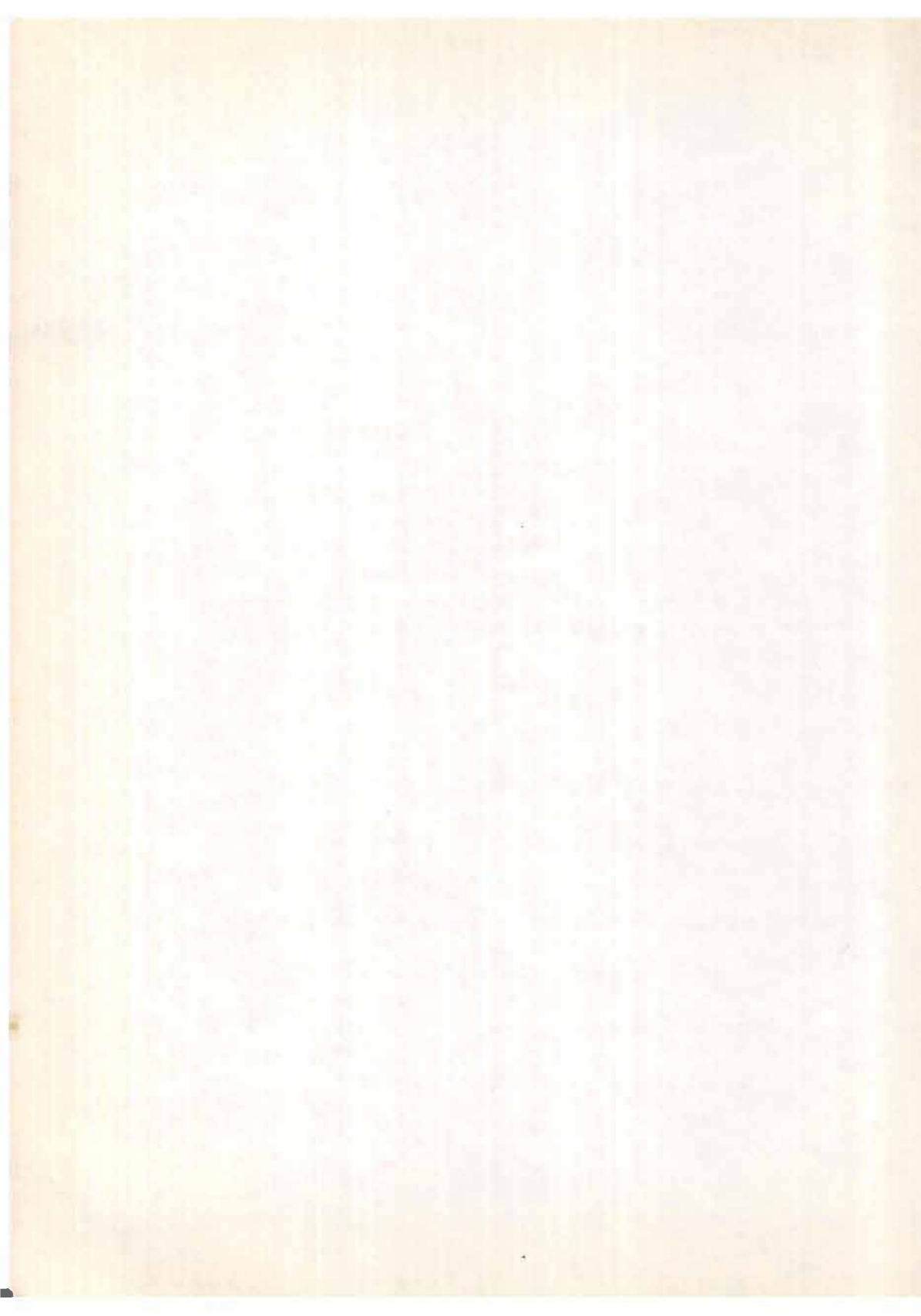
## Grafilado o Moleteado

## OBJETIVO TERMINAL

Dados una ruta de trabajo previamente aprobada por el instructor, el plano de un ejercicio tipo con sus accesorios, moleteadores, buril de 5/16" y la pieza de acero preparada en el módulo de torneado entre puntas, usted estará en capacidad de realizar el grafilado o moleteado siguiendo las indicaciones del plano.

Se considera logrado el objetivo si:

- Usted selecciona el moleteador adecuado
- Los surcos no quedan superpuestos y el grabado queda bien marcado
- El grafilado no queda con virutas presionadas o incrustadas
- Los chaflanes presentan buen acabado
- Usted observa las normas de seguridad y mantenimiento



RANURADO, TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO



ESTUDIO DE LA TAREA

Ranurado, Tronzado y  
Perfilado

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional de un ejercicio de ranurado, tronzado y perfilado, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error, los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo cada una de las operaciones.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Identificar y determinar el uso de los siguientes elementos:
  - Buriles para ranurar, tronzar y perfilar
  - Galgas de radios
  - Dispositivos para el torneado de superficie esférica
  
2. Describir el procedimiento para:
  - Ranurar, tronzar, perfilar
  - Tornear superficies cóncavas y convexas
  - Tornear superficies esféricas



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

Identificar y determinar el uso de los siguientes elementos:

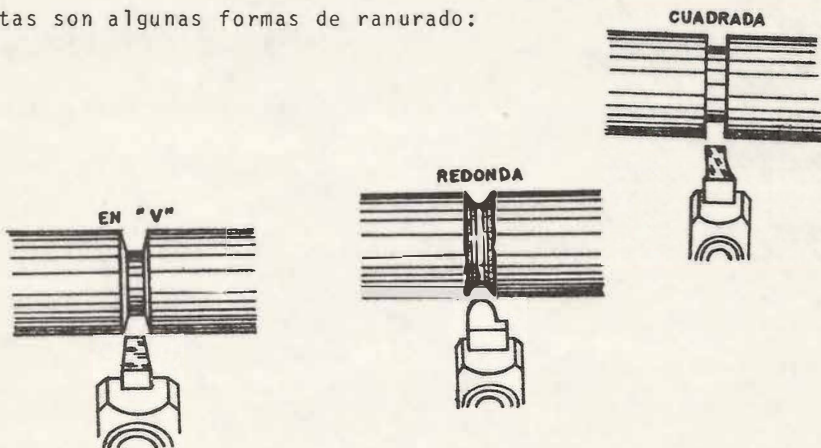
- Buriles para ranurar, tronzar y perfilar
- Galgas de radios
- Dispositivos para el torneado de superficie esférica



¿Qué es el RANURADO?

Consiste en hacer surcos o gargantas cilíndricas sobre una pieza.

Estas son algunas formas de ranurado:



Estas gargantas por lo general se hace para que permitan la salida del buril cuando roscamos una pieza, es decir, permite roscar la pieza totalmente y por lo tanto la tuerca o pieza que se acople a la parte roscada entrará con facilidad hasta el fondo.

Cuando la pieza lleva un escalonado y después de tornearla hay que templarla y luego rectificar con muela esmeril, se hace al final del espigo una ranura cilíndrica con el fin de que la muela esmeril no choque con la cara frontal del escalonado y el espigo quede totalmente cilíndrico al rectificarlo.

Las ranuras o gargantas en "V" se utilizan para fabricar poleas cuyas bandas tengan esta forma.

La punta del buril debe tener la misma forma de la ranura deseada.

Los ángulos de incidencia son los mismos vistos en la unidad de "afilado de buriles".

El buril para ranuras cuadradas debe estrecharse de adelante hacia atrás de  $2^\circ$  a  $3^\circ$  a lado y lado, para que no haya rozamiento entre las aristas laterales del buril y los lados de la ranura.

Este buril debe afilarse un poco más angosto que el ancho final de la ranura para que pueda desplazarlo lateralmente y no se rompa.

Permite precisar la medida controlando con el tambor del carro superior.

El buril debe estar perpendicular al eje de la pieza.

El filo debe estar a la altura de los centros de la pieza.

**CBS**

RANURADO

Tenga muy en cuenta la Vc.

Evitar accidentes y tendrá buen acabado.



Para el desbaste, use 2/3 partes de la velocidad normal para cilindrar.

Para el acabado use 1/3 parte de la velocidad normal para cilindrar.

CBS

TRONZADO

El tronzado es una operación que consiste en separar, en dos o más partes, una pieza de revolución.

La herramienta penetra hasta el centro de la pieza en forma perpendicular.

El buril de tronzar es igual al de hacer ranuras cuadradas.

La única diferencia está en la punta.

Es más larga, debido a que necesita penetrar hasta el centro de la pieza para poderla cortar.

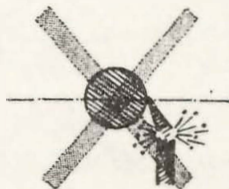


Existen cuchillas especiales para tronzar, provistas de su respectivo portacuchillas.

Son muy prácticas por traer el afilado adecuado para hacer esta operación.

Cuando necesite que la pieza cortada no quede con nada de espiga, afile OBLICUAMENTE la punta del buril.

El tronzado, si se hace con la rotación normal de la copa, produce vibraciones que embotan la cuchilla y la rompen, porque trata de meterse por debajo del eje de la pieza.



Para evitar todos estos problemas, invierta la rotación de la copa y la posición del buril.

Así podemos trabajar con mayor rapidez y seguridad.

Durante la operación de tronzado, el carro longitudinal debe estar bloqueado.

Utilice careta de protección siempre que haga un tronzado o un ranurado.

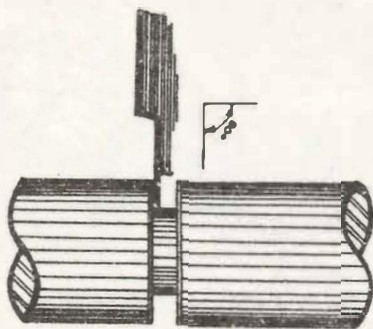
Cualquier medida de seguridad que tome es valiosa.



**CBS**HERRAMIENTAS DE CORTE PARA TORNO  
(Perfiles y Aplicaciones)

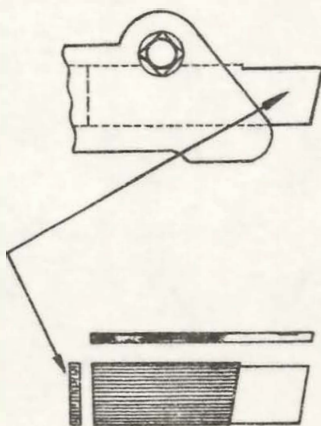
Herramientas para ranurar:

Se usan para torneando canales, ranuras o cortar materiales.



Herramienta para ranurar

Herramienta de tronzar

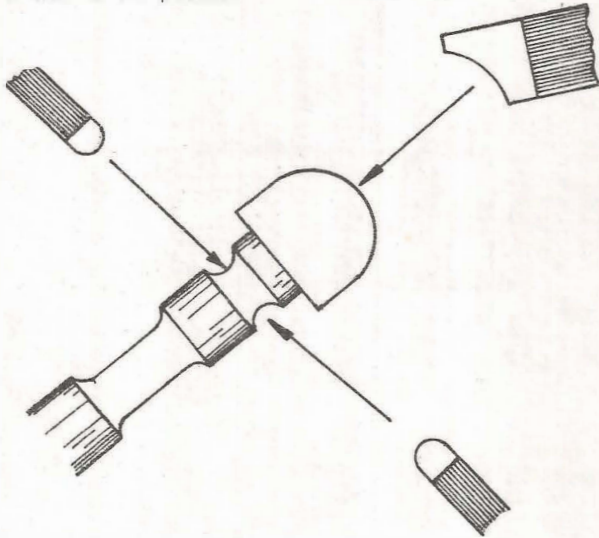


**CBS**HERRAMIENTA DE CORTE PARA TORNO  
(Perfiles y Aplicaciones)

Herramientas de forma:

Se usan en el torneado de piezas de perfil variado.

Suelen tener sus aristas de corte en la misma forma que el perfil que se va a dar a la pieza.



Herramientas de forma

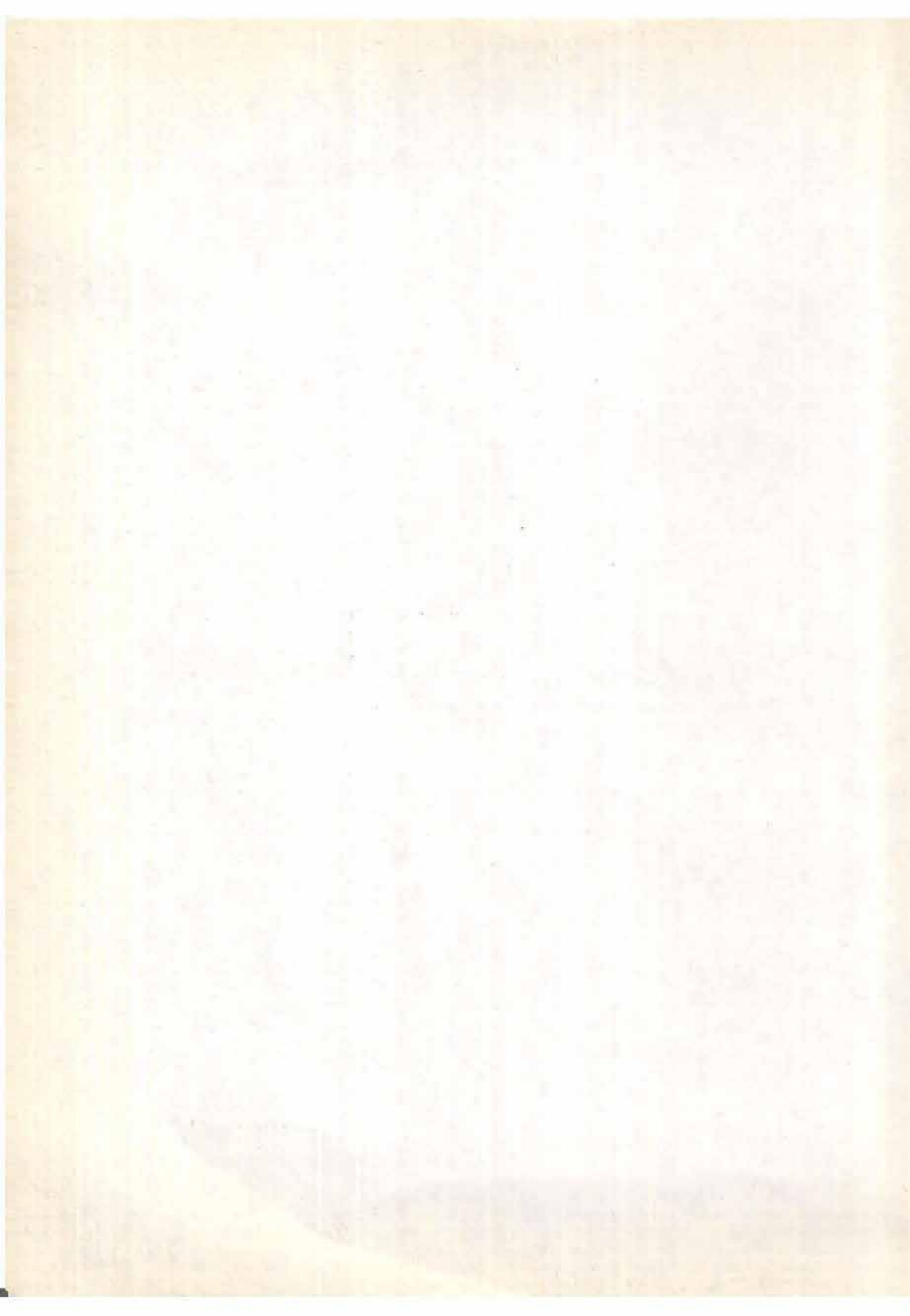




## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

Describir el procedimiento para:

- Ranurar, tronzar, perfilar
- Tornear superficies cóncavas y convexas
- Tornear superficies esféricas





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.

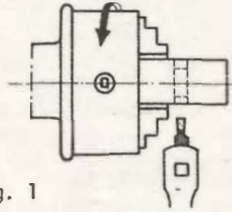


Fig. 1

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º *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 *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.

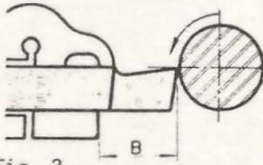


Fig. 2

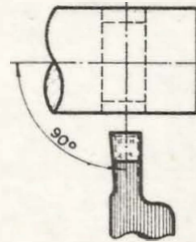


Fig. 3

3º *Marque el ancho de la ranura.*

#### OBSERVACIÓN

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

4º *Prepare el torno.*

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

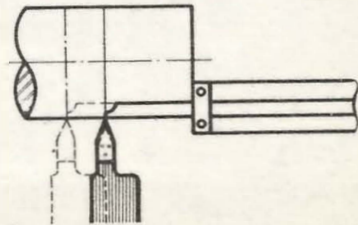


Fig. 4

5º *Ranure*

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

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, desplace al otro lado de la ranura y repita la indicación anterior (fig. 8).

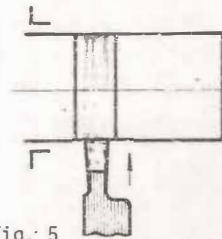


Fig. 5

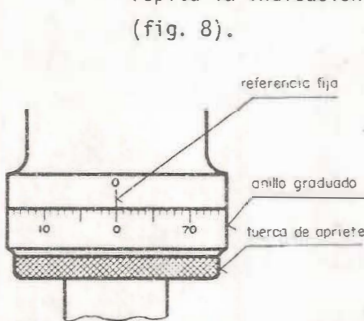


Fig. 6

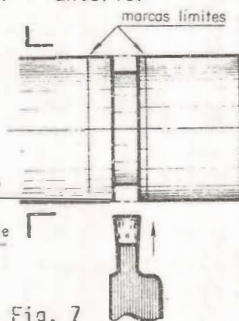


Fig. 7

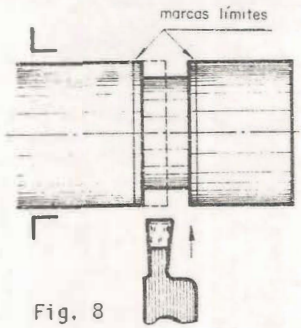
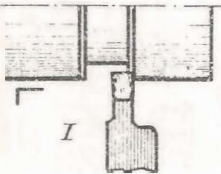
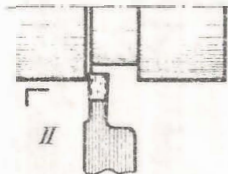


Fig. 8

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



I



II

Fig. 9

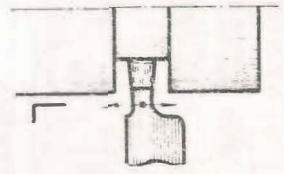


Fig. 10

## OBSERVACIÓN

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

60

*Tronca* (si la operación es tronzar)

## OBSERVACIÓN

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

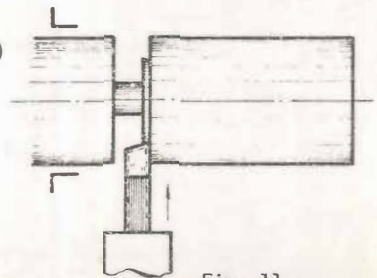


Fig. 11



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).

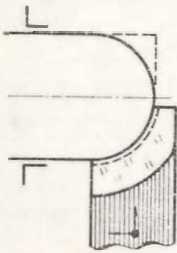


Fig. 1 - Cantos redondos.

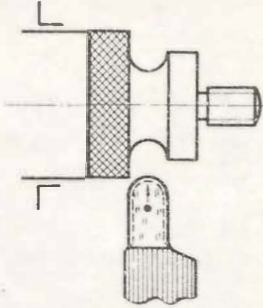


Fig. 2 - Ranuras con cavas.

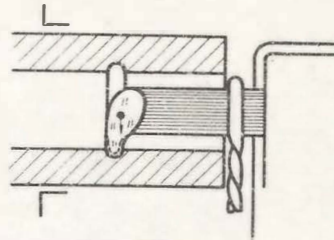


Fig. 3 - Ranuras para salida de herramientas de roscar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º *Prepare el material.*

#### OBSERVACIÓN

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

2º *Monte la herramienta de forma.*

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

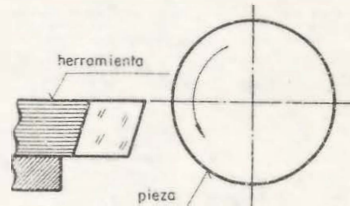


Fig. 4

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

c Fije el carro.

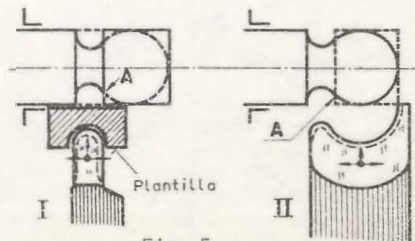


Fig. 5



39 *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).

49 *Verifique la forma final con la plantilla.*

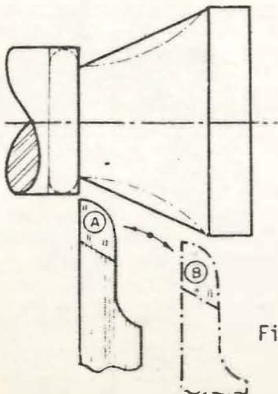
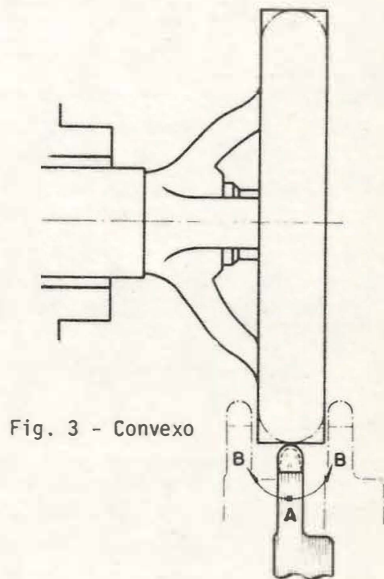
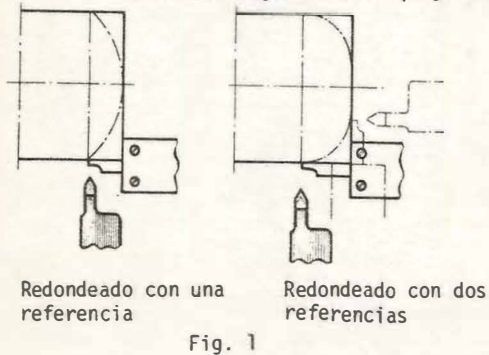


Es obtener superficies cóncavas y convexas sobre el material por el corte de una herramienta que se desplaza simultáneamente con movimientos de avance y penetración.

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



## OBSERVACIÓN

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

49

*Tornee la superficie.*

I - SUPERFICIES CÓNCAVAS.

a Penetre con la herramienta en la parte más profunda de la superficie (fig. 4).

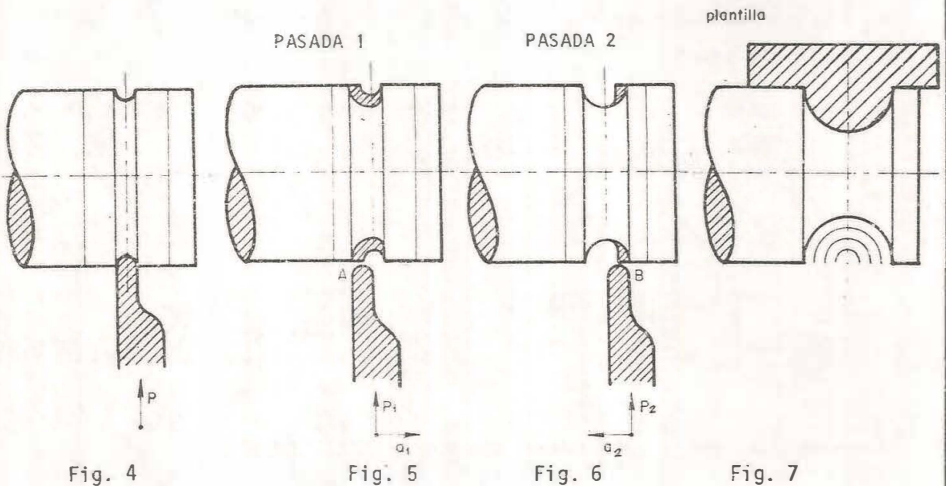


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

b Desplace el carro hasta A con los movimientos simultáneos 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) simultáneos, 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.

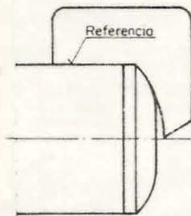


Fig. 9

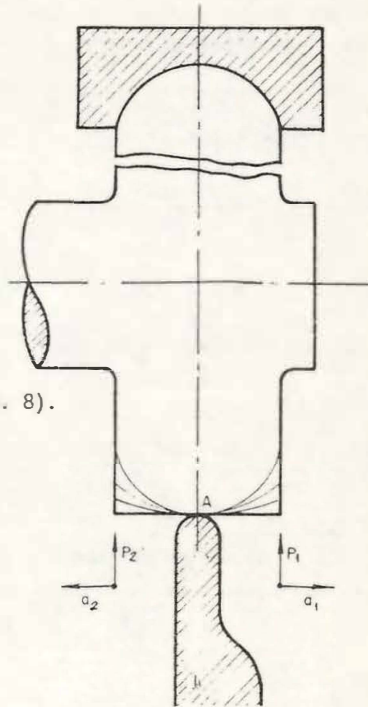


Fig. 8

- 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 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 Tornée al diámetro y a la longitud.
- 2º Haga chaflanes a  $45^{\circ}$  (fig. 1).
- 3º Haga nuevos chaflanes, quebrando los cantos dejados en la fase anterior.
- 4º Instale el aparato de torneado 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.

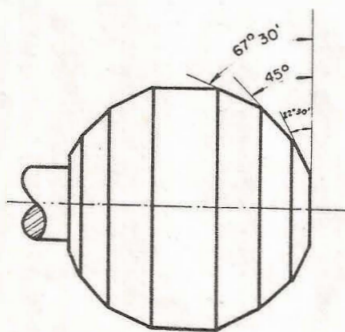


Fig. 1

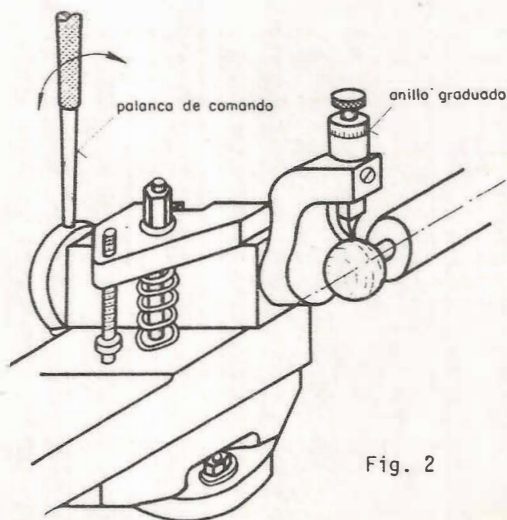


Fig. 2

59 *Tórñese 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 *Verifique la medida* en varias posiciones.

79 *Repase* hasta lograr la medida final.

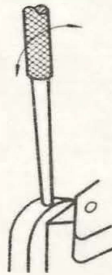


Fig. 3

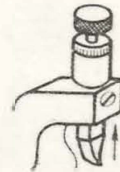


Fig. 4

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

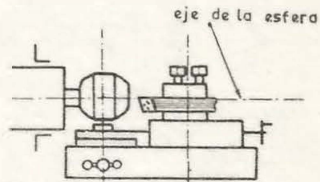


Fig. 5

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.



## PRUEBA No.2

Los enunciados siguientes describen los pasos en desorden de los procesos de ranurado, tronzado, perfilado en el torno, usted deberá escribir el orden lógico de los pasos que correspondan a cada operación, colocando en los círculos los números correspondientes según el orden establecido en las hojas de operación.





1. Fijar el material
2. Preparar el material
3. Refrentar y cilindrar al diámetro mayor de la pieza
4. Marcar con dos trazos de herramienta los límites de la superficie deseada
5. Torneear la superficie
6. Torneear al diámetro y a la longitud
7. Instalar el aparato de torneear esférico
8. Repasar hasta lograr la medida final
9. Montar la herramienta
10. Preparar el torno
11. Ranurar
12. Marcar el ancho de la ranura
13. Montar la herramienta de forma
14. Verificar la forma final con la plantilla

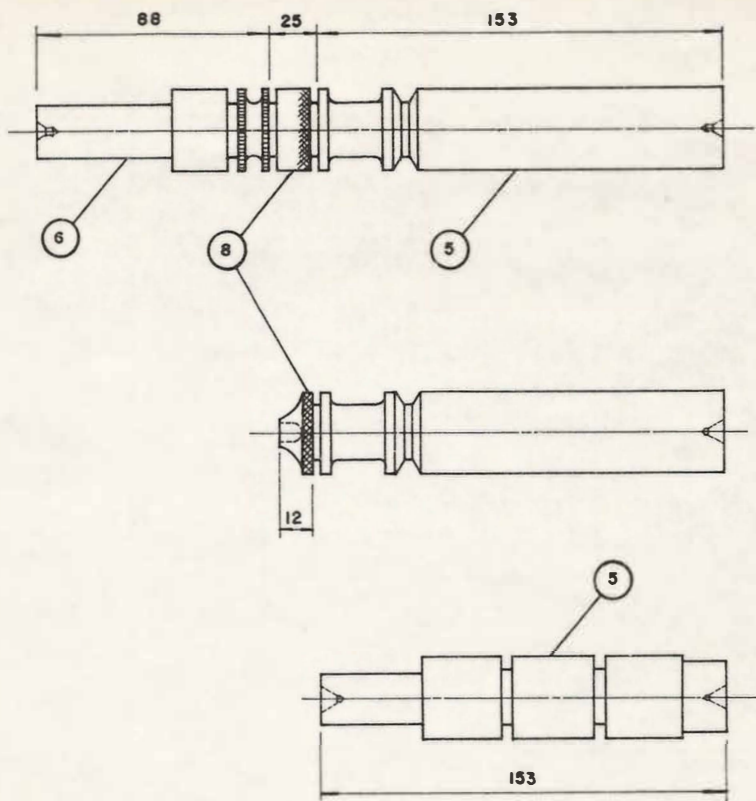
Continuación....

Ranurado, Tronzado y  
Perfilado

PRUEBA No.2

15. Perfilar
16. Montar la herramienta para el torneado de superficie cóncava o convexa según el caso
17. Hacer chaflanes a 45°
18. Tornear la esfera
19. Verificar la medida en varias posiciones
20. Hacer nuevos chaflanes quebrando los cantos dejados en la fase anterior
21. Tronzar (si la operación es tronzar)

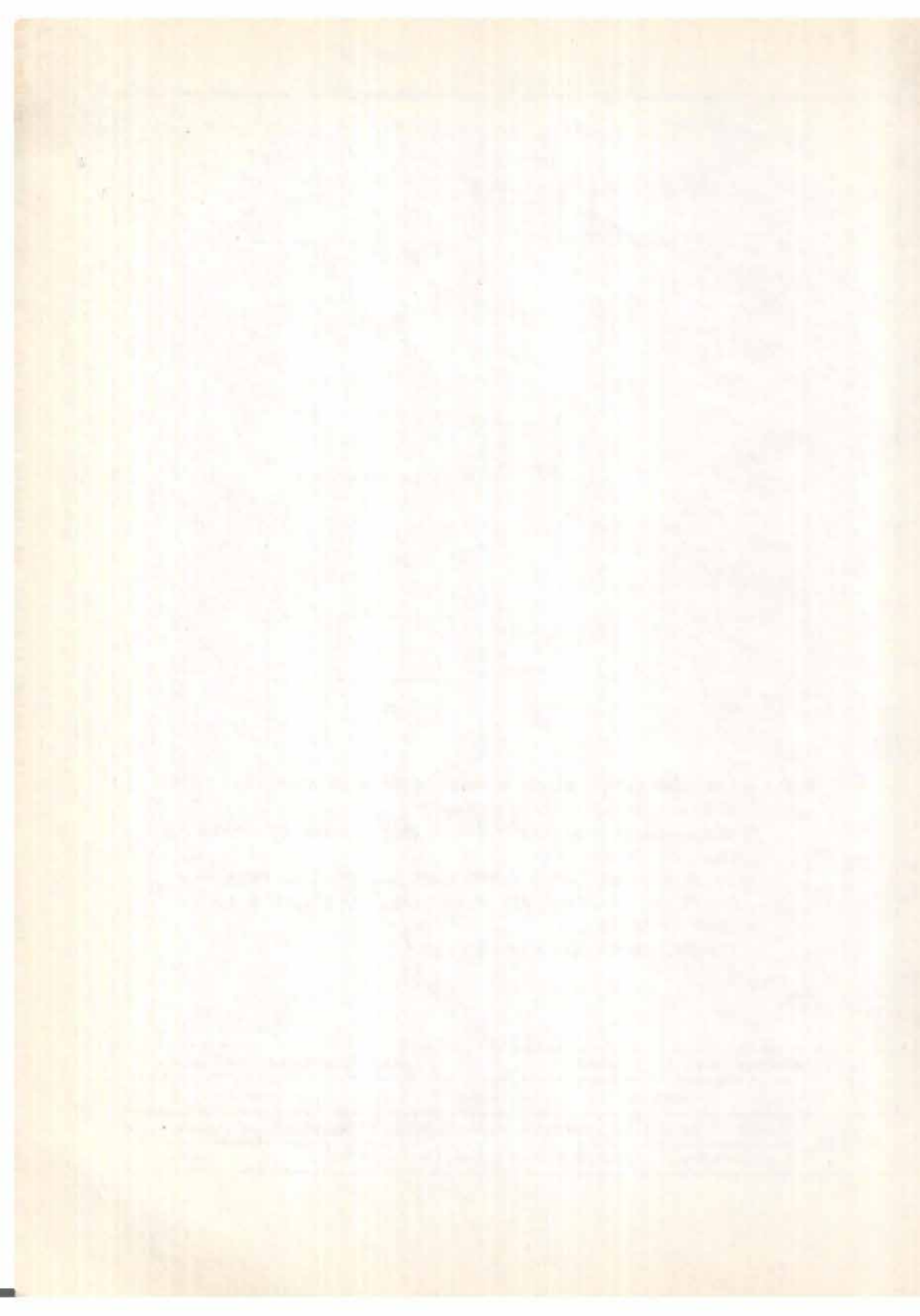
OPERACIONES	PASOS
Ranurar y tronzar	
Perfilar con herramienta de forma	
Tornear superficies cóncavas o convexas	
Tornear superficie esférica	

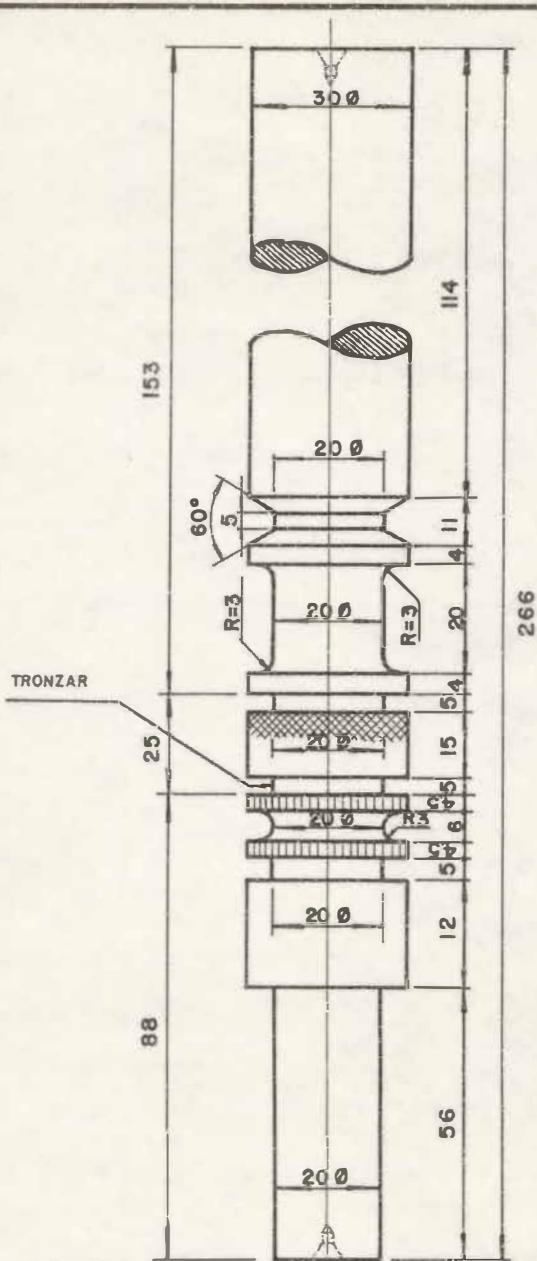


NOTAS: - LAS LONGITUDES DE 88-25-153 SON PARA OBTENER LAS PIEZAS N° 6-8-5 DE LA PRENSA DE BANCO.

- TERMINADO EL RANURADO Y PERFILADO, TRONZAR Y OBTENER LA LONGITUD DE 88 mm.
- TORNEAR ENTRE COPA Y PUNTO PARA CONSTRUIR LA PIEZA N° 8 DEL PLANO GENERAL ( VER PLANO ANEXO ) TRONZAR A LA LONGITUD DE 12 m.m.
- FINALMENTE PREPARAR LA PIEZA N° 5

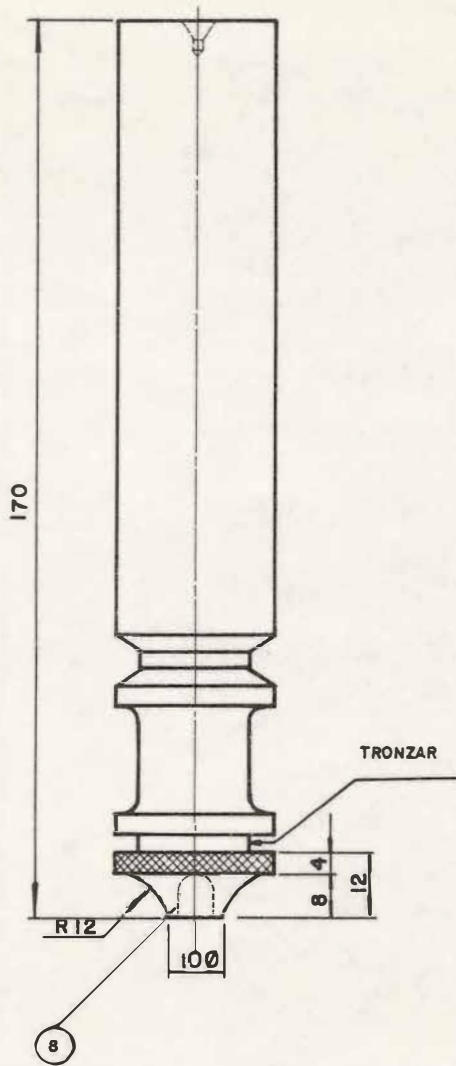
5-6-8	EJE RANURADO PERFILADO Y TRONZADO	1	HIERRO CILINDRICO C.R. 30 $\varnothing$ X 266 m.m.
N°	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
<b>SENA</b>	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN: m.m. y pulg.
	RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO		ESC :





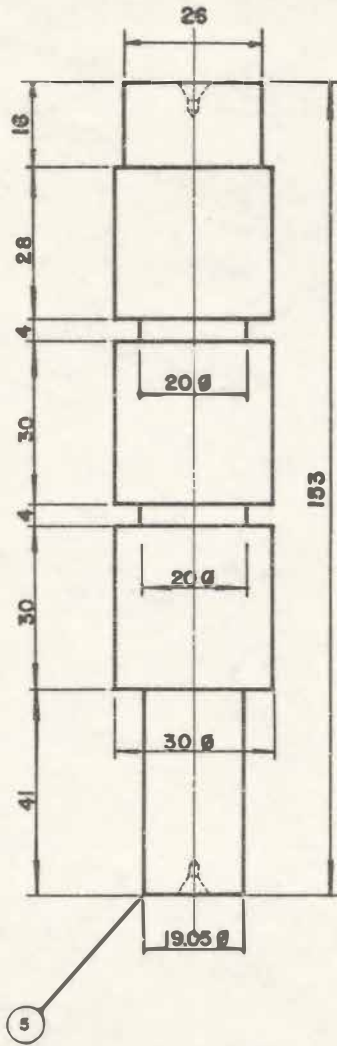
5-6-8	EJE RANURADO PERFILADO Y TRONZADO	1	HIERRO CILINDRICO C.R. 30 Ø X 266 m.m.
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
<b>SENA</b>	<b>MODULO BASICO DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS Y TROQUELES</b>	<b>MEZCLAS EN: m.m. y pulg.</b>	
	<b>RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO</b>	<b>ESC :</b>	



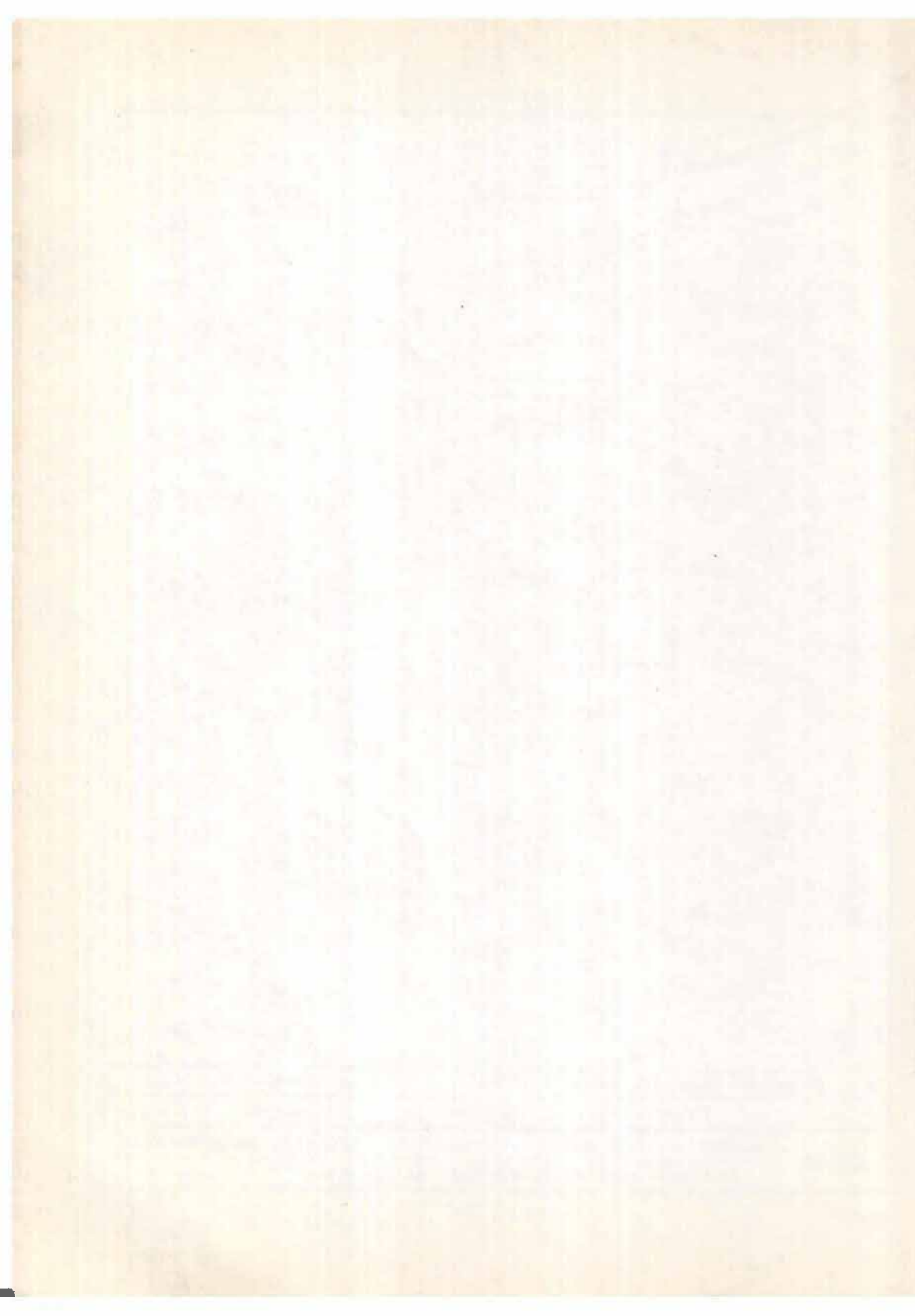


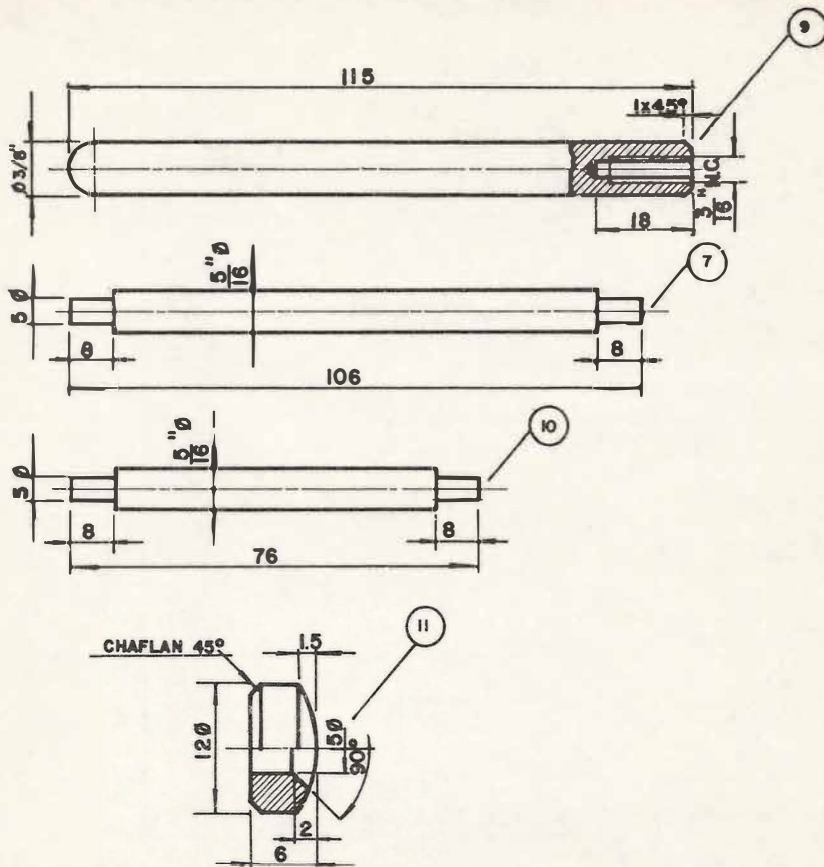
5 - 8	EJE RANURADO PERFILADO Y TRONZADO	1	VIENE DEL ANTERIOR
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
<b>SENA</b>	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN : m.m. y pulg.
	RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO		ESC:





5	EJE RANURADO PERFILADO Y TRONZADO	1	VIENE DEL ANTERIOR
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN: m.m. y polig.
	RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO		ESC:

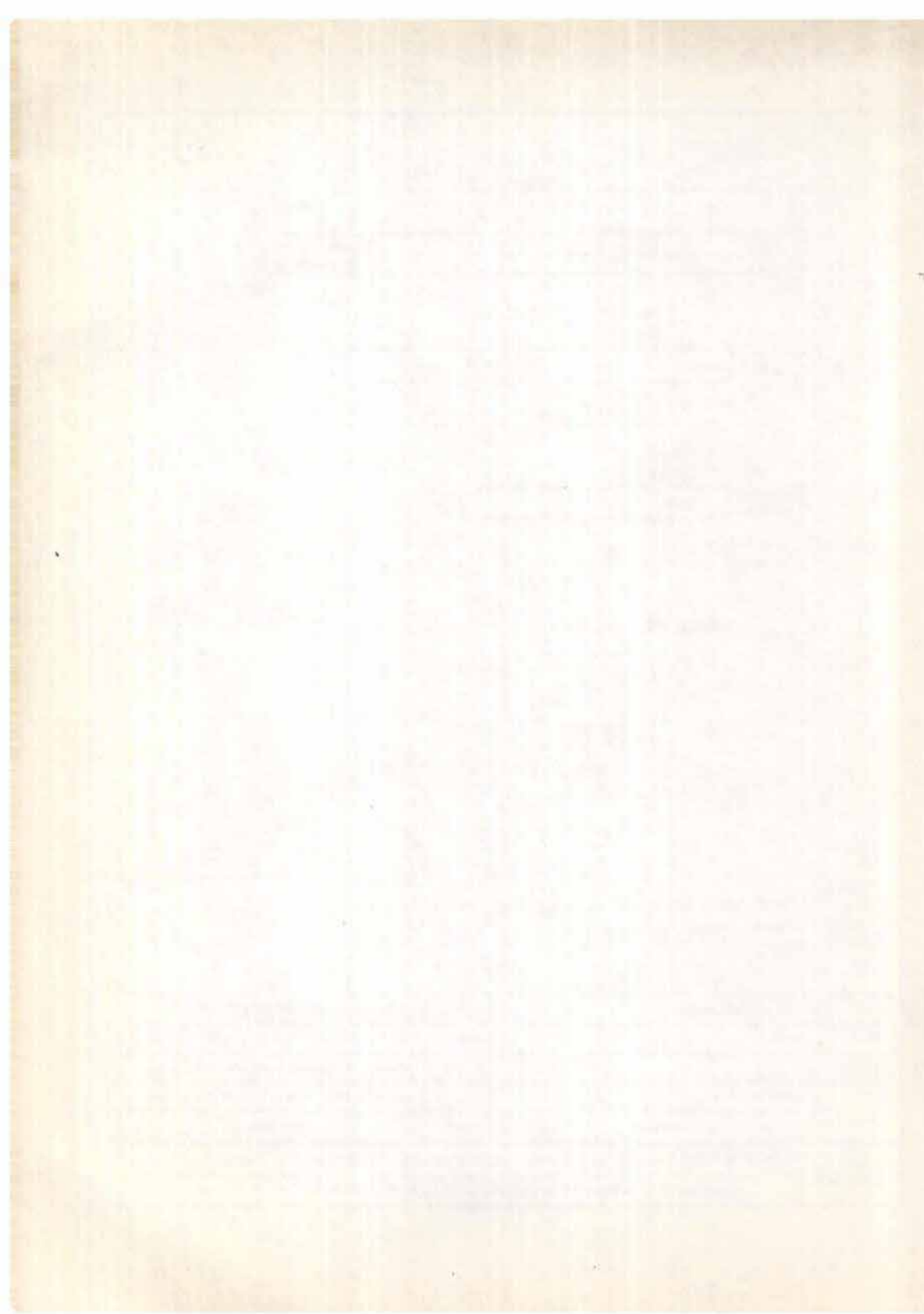


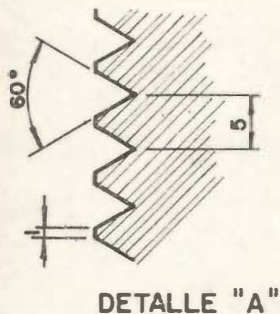
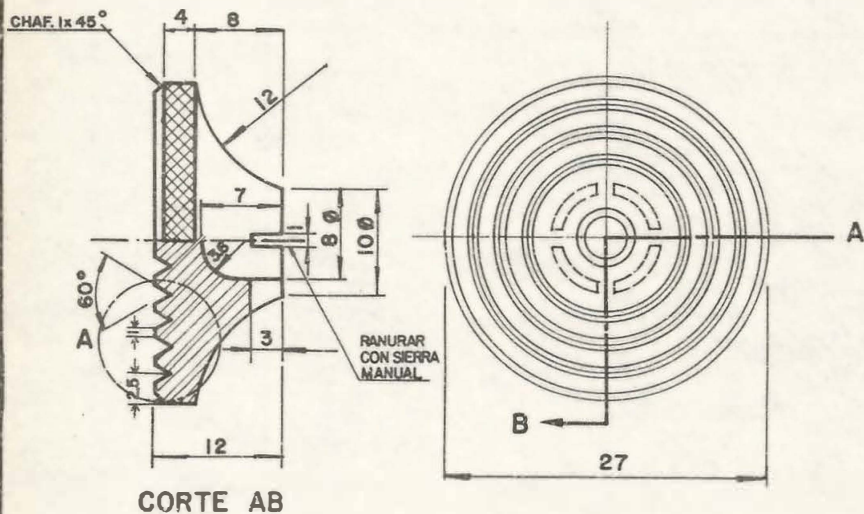


## NOTAS :

- ESTAS PIEZAS SON COMPLEMENTARIOS DE LA PRESA PARALELA
- TIEMPO ADICIONAL 6 h.

11	CABEZA DE PALANCAS	4	ACERO C.R. CALIBRADO DE 1/2" X 50 m.m.
10	PALANCA	1	ACERO C.R. CALIBRADO DE 5/16" Ø X 90 m.m.
9	GUIAS	2	ACERO C.R. CALIBRADO DE 3/8" X 250 m.m.
7	PALANCA PRINCIPAL	1	ACERO C.R. CALIBRADO DE 5/16" Ø X 125 m.m.
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA			MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES
RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO			MEIDAS EN: m.m. y polg.
			ESC:





NOTA : - UNA VEZ TRONZADA LA PIEZA EN EL MODULO DE "RANURADO , PERFILADO Y TRONZADO"  
SE LE DEBE DAR TERMINADO O SEA EL RANURADO CIRCULAR Y LAS RANURAS RECTAS EN  
CIRCULO  
TIEMPO ADICIONAL 1 1/2 h.

8	CABEZA RANURADA	1	VIENE DEL MODULO DE RANURADO PERF. Y TRONZ.
NR	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN : m. m.
	RANURADO TRONZADO Y PERFILADO EN EL TORNO		ESC :



## T A L L E R

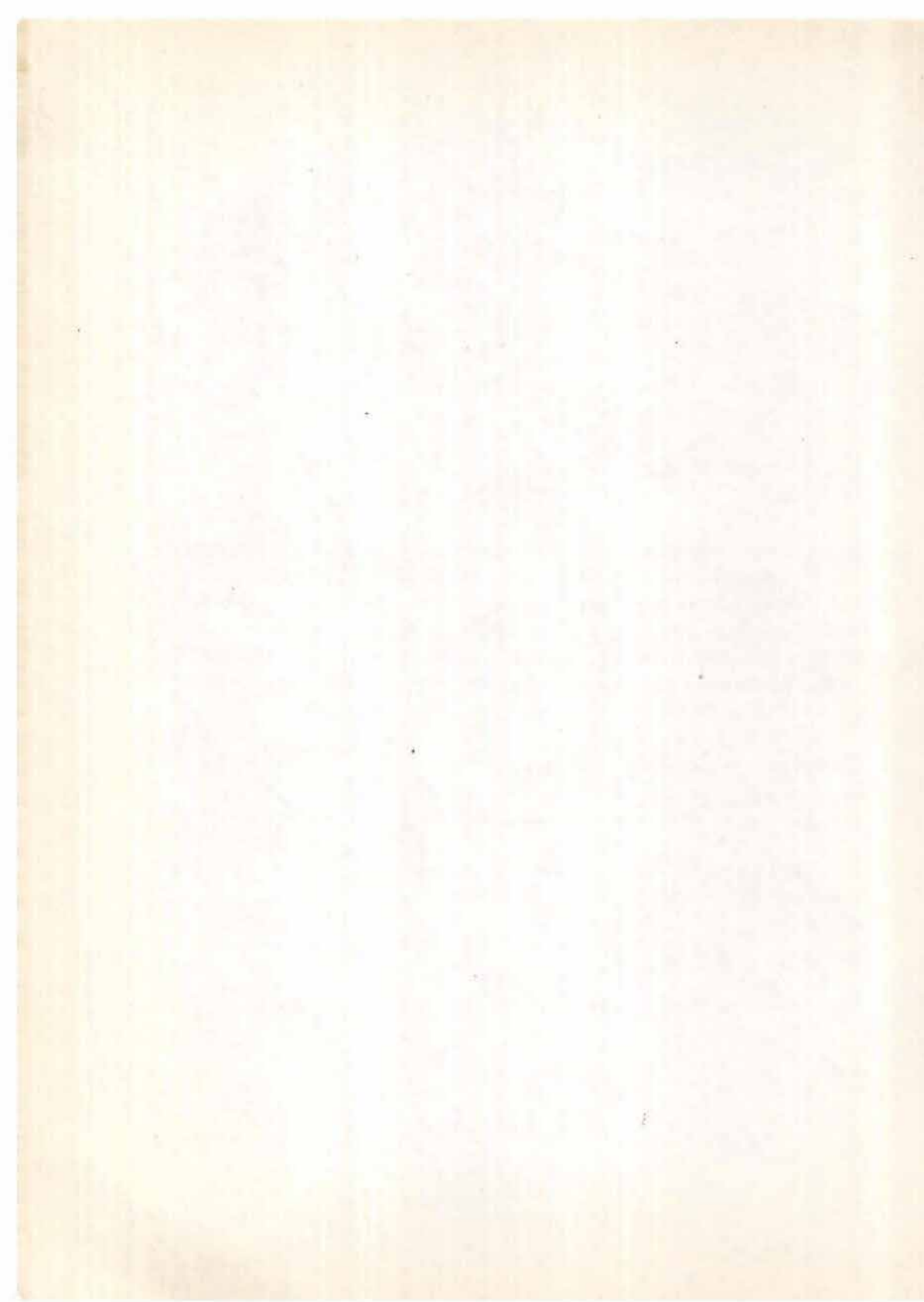
Ranurado, Tronzado y  
Perfilado

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo previamente aprobada por el instructor, un torno con sus accesorios, copa autocentrante, punto giratorio, buriles de ranurar, tronzar y perfilar afilados, portaburiles, el material de los módulos de torneado entre puntas y grafilado ( $26 \times 30 \text{ mm. } \emptyset$ ), usted estará en capacidad de ejecutar el ranurado, tronzado y perfilado en el torno, siguiendo las indicaciones del plano del ejercicio tipo y del orden operacional.

Se considera logrado el objetivo cuando:

- Las ranuras tengan las dimensiones indicadas
- Las superficies ranuradas presentan buen acabado



CENTRADO DE PIEZAS EN COPA DE CUATRO MORDAZAS

---



## ESTUDIO DE LA TAREA

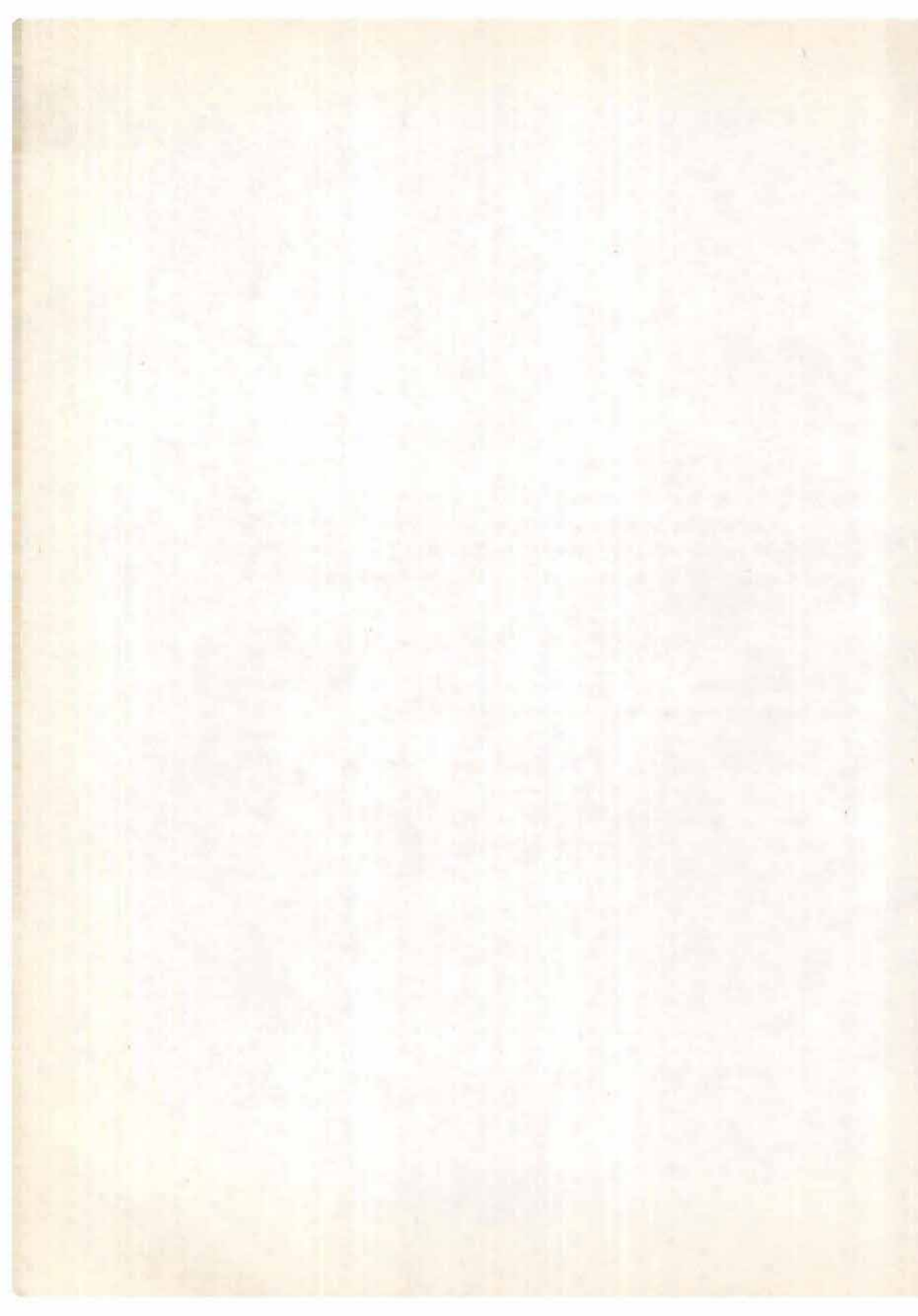
Centrado de Piezas en Copa  
de Cuatro Mordazas Independientes

## OBJETIVO TERMINAL

Dado un plano con las indicaciones del ejercicio y una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional para el desarrollo del ejercicio, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo cada una de las operaciones indicadas.

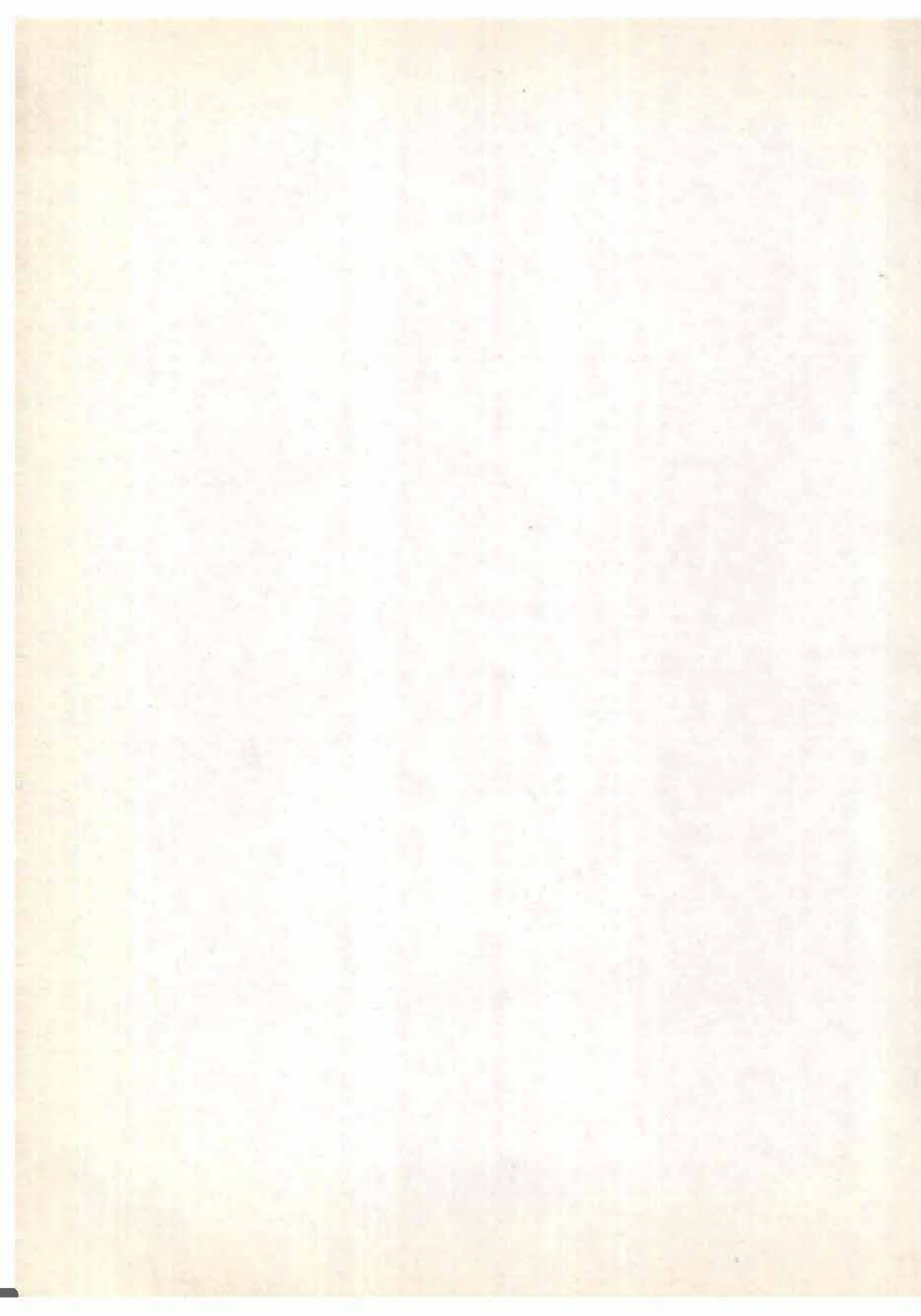
Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Identificar las partes de una copa de cuatro mordazas
2. Describir ordenadamente el proceso de ejecución del centrado de piezas en copa de cuatro mordazas independientes



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

Identificar las partes de una copa de cuatro mordazas.



**CBS**

COPA DE MORDAZAS INDEPENDIENTES

Las mordazas son de acero templado o cementado.

Su base tiene la forma de media tuerca de la rosca del tornillo, posibilitando su desplazamiento.

Por la otra cara, tiene escalones para la fijación de la pieza.

Se puede invertir la posición de las mordazas para fijar piezas mayores.

Tiene el conjunto cuatro tornillos con un orificio cuadrado en un extremo para colocar la llave de apriete.

Esta llave de apriete tiene la punta cuadrada, endurecida.

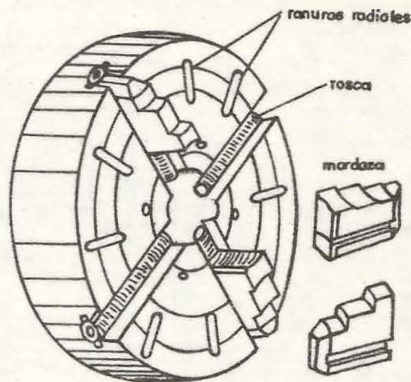
Sirve para girar individualmente los tornillos.

*Los tornillos pueden tener espiga cuadrada, y la llave de apriete, perforación cuadrada.*

#### CUIDADO

Cuando monte la copa, limpie y lubrique las roscas del husillo del torno y del cuerpo de la copa.

Proteja la bancada con calzos de madera, tanto al montar como al desmontar la copa en el husillo principal del torno.



**CBS****COPA DE MORDAZAS INDEPENDIENTES**

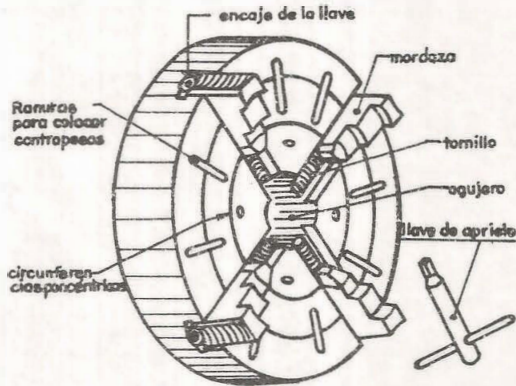
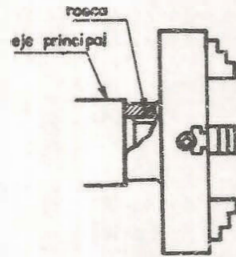
Es un accesorio que sirve para el montaje de piezas de formar circular, prismática o regular, por medio del apriete individual de sus mordazas.

El cuerpo de la copa es de hierro fundido de forma circular y con rosca para fijar en el extremo del husillo.

En la otra cara tiene ranuras radiales que se cruzan a  $90^\circ$  para orientar el desplazamiento de las cuatro mordazas.

Posee ranuras radiales para la fijación de piezas o contrapesos con tornillos.

Algunas copas tienen circunferencias concéntricas para facilitar el centrado aproximado de las piezas.

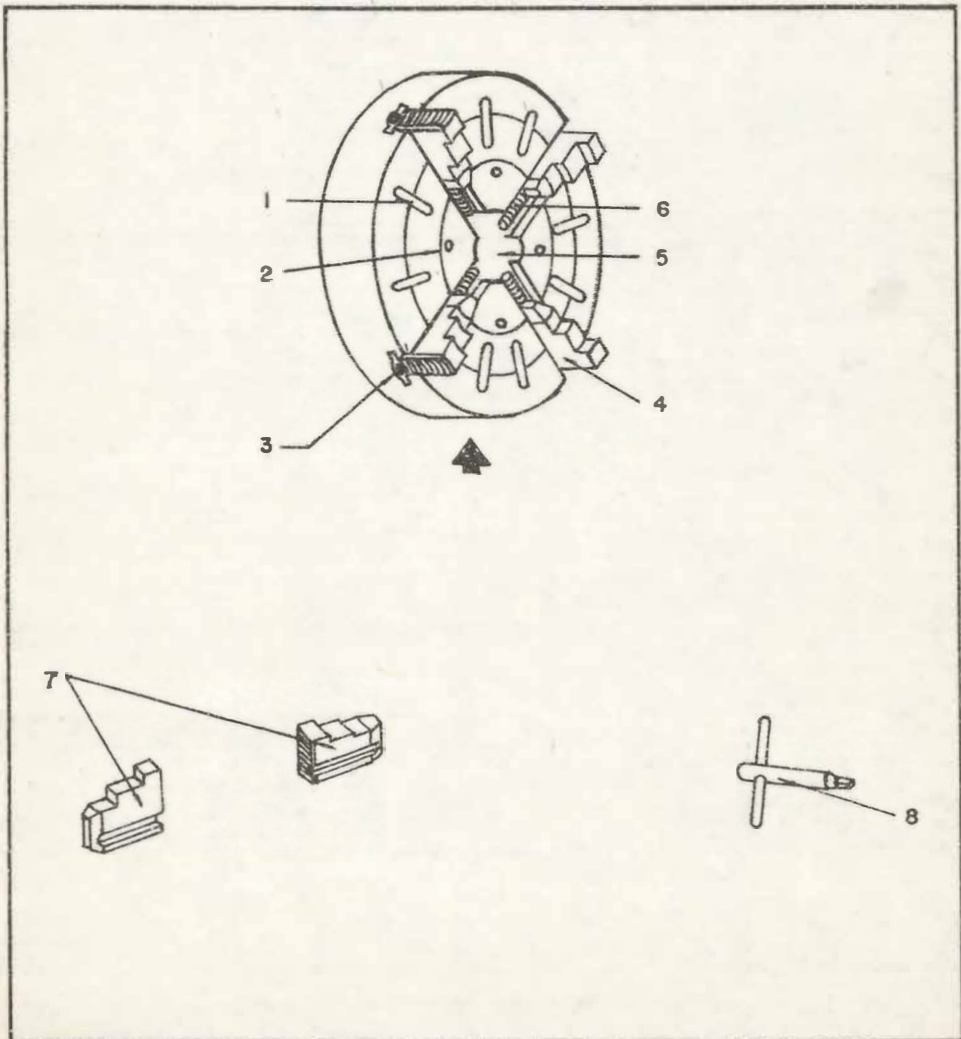


## ESTUDIO DE LA TAREA

Centrado de Piezas en  
Copa de 4 Mordazas  
Independientes

## PRUEBA No.1

Escriba los nombres, tanto de la figura en general como los de las partes señaladas con números.





ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

Describir ordenadamente el proceso de ejecución del centrado de piezas en copa de cuatro mordazas independientes.





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).

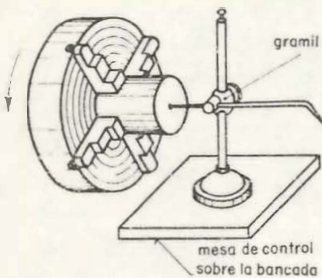


Fig. 1

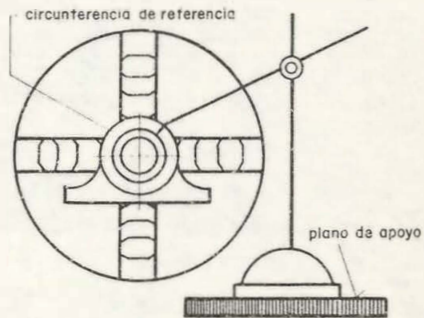


Fig. 2

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º *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 *Centre el material.*

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

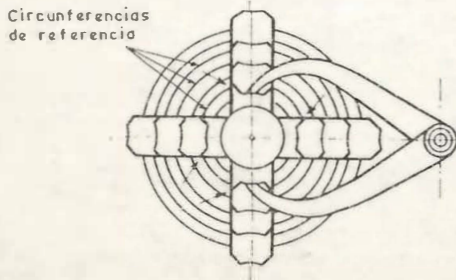


Fig. 3

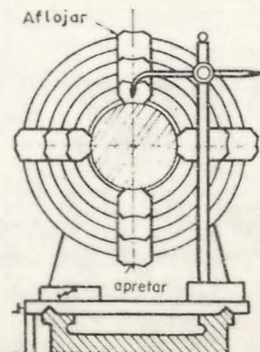


Fig. 4

- 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.

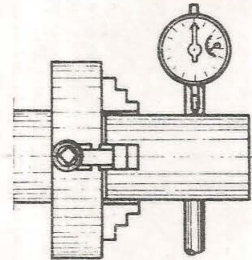


Fig. 5

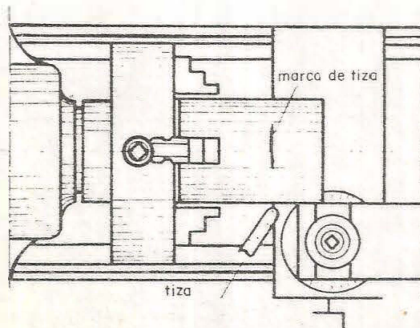


Fig. 6

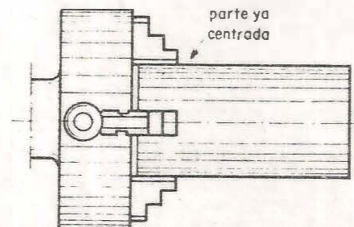


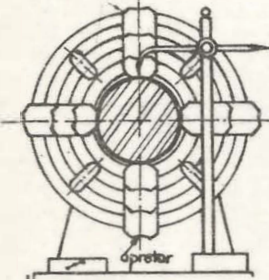
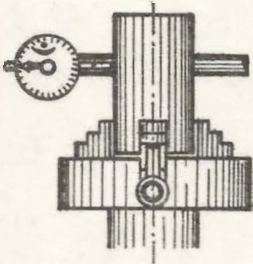
Fig. 7

## ESTUDIO DE LA TAREA

Centrado de Piezas en  
Copa de 4 Mordazas  
Independientes

## PRUEBA No.2

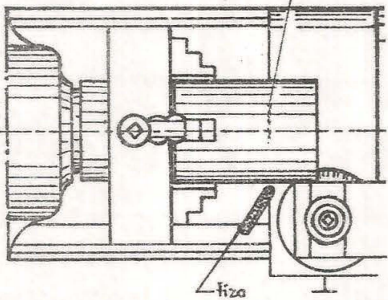
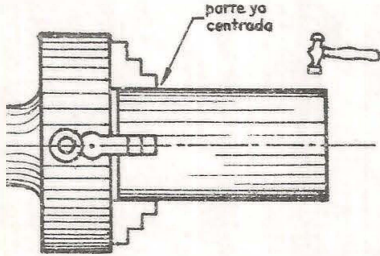
En las gráficas siguientes, encontrará las operaciones correspondientes al centrado de piezas en copa de 4 mordazas independientes, usted deberá escribir ordenadamente los pasos que correspondan a cada operación.

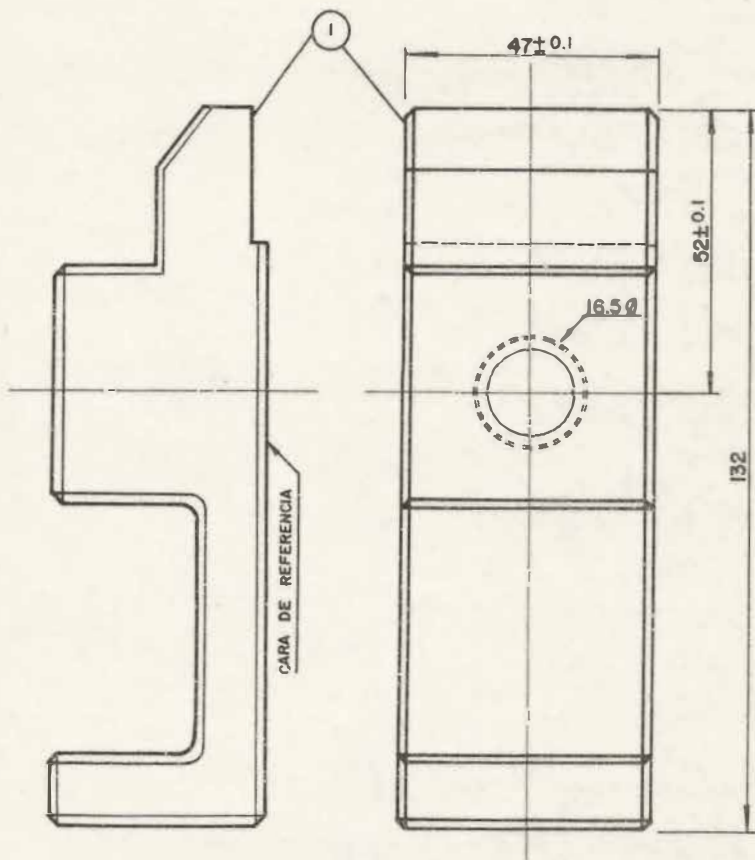
OPERACIONES	PASOS
1. ABRIR MORDAZAS MONTAR MATERIAL	
2. CENTRAR MATERIAL  	
a. En piezas Mecanizadas  	

Continuación....

Centrado de Piezas en  
Copa de 4 Mordazas  
Independientes

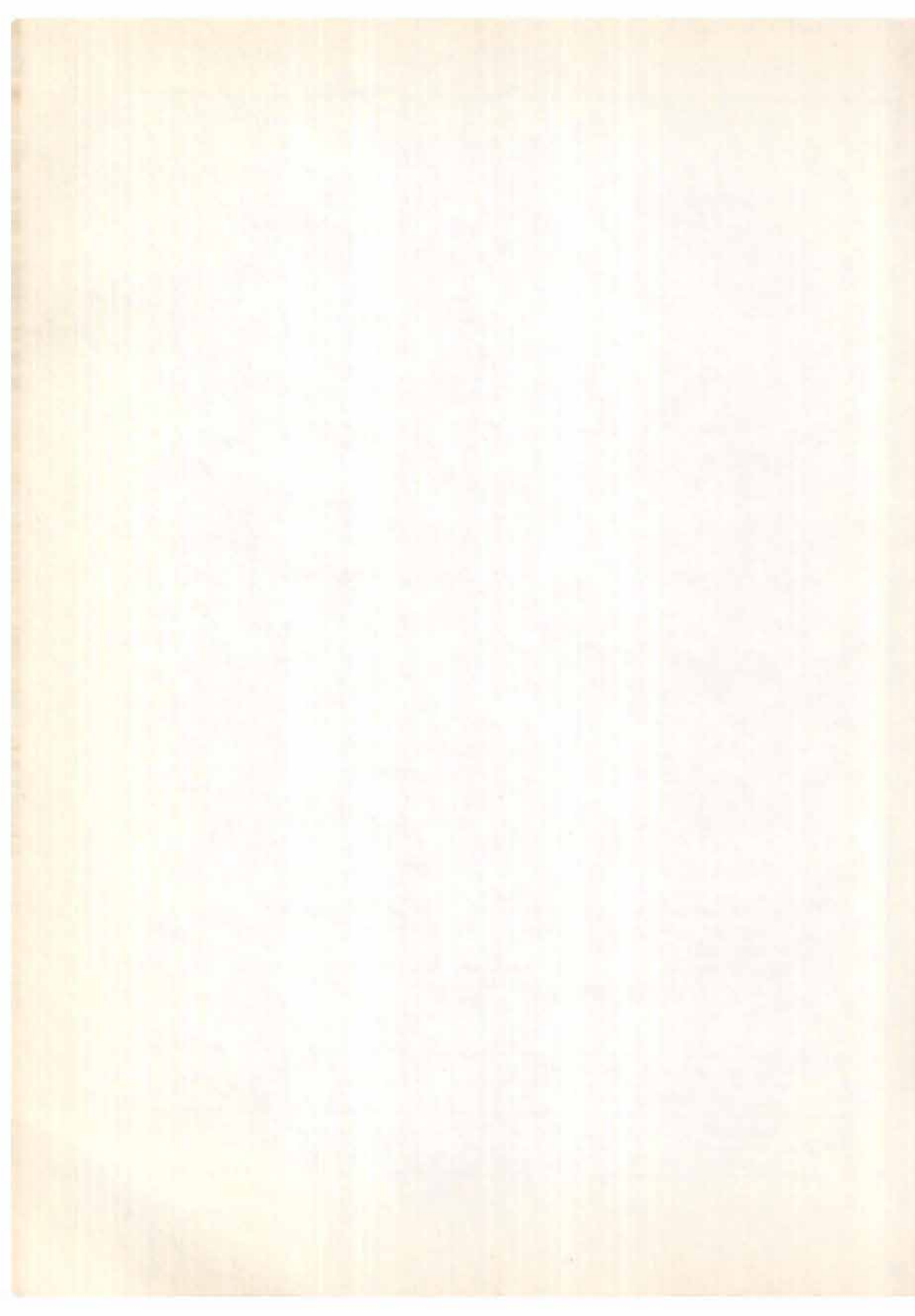
PRUEBA No.2

OPERACIONES	PASOS
<p data-bbox="319 392 577 418">b. En Piezas en Bruto</p> 	
<p data-bbox="319 896 553 922">c. En Piezas Largas</p> 	



- NOTAS:**
- LA PIEZA UTILIZADA PARA ESTE MODULO ES LA Nº 1 DE LA PRENSA DE BANCO
  - EL CENTRADO SE REALIZARA CON RESPECTO A LA CIRCUNFERENCIA Y A LA CARA INDICADA EN EL PLANO
  - LUEGO DE CENTRADA LA PIEZA ESTA PERMANECERA EN LA COPA PARA SER UTILIZADA EN EL MODULO DE "TORNEADO CILINDRICO INTERIOR (ALESADO) Y ESCARIADO"

1	MANDIBULA FIJA MONTADA EN COPA DE 4 MORDAZAS	1	HIERRO C.R. DE 40 X 47 X 132 m.m.
N2	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA	MODULO BASICO DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS Y TROQUELES	MEDIDAS EN : m.m.	
	CENTRADO DE PIEZAS EN COPA DE 4 MORDAZAS INDEPENDTES	ESC :	



## T A L L E R

Centrado de Piezas en Copas  
de Cuatro Mordazas Independientes

## OBJETIVO TERMINAL

Dados una ruta de trabajo, previamente revisada y aprobada por el instructor, un plano con las indicaciones del ejercicio, un torno con sus accesorios y copa de cuatro mordazas independientes, contrapeso, tornillos y tuerca, llave de boca, gramil y el material cuyas especificaciones aparecen en el plano, usted estará en capacidad de realizar el centrado de piezas en copa de cuatro mordazas independientes.

Se considera logrado el objetivo cuando:

- Al girar la pieza el círculo es seguido por la punta del gramil o sea que gira concéntrico
- Al no quedar la pieza uniformemente distribuída, usted coloca contrapeso (s) correctamente
- La cara de la pieza quede paralela a la de la copa
- Usted observa las normas de seguridad



TORNEADO CILINDRICO INTERIOR Y  
ESCARIADO EN EL TORNO

---



ESTUDIO DE LA TAREA

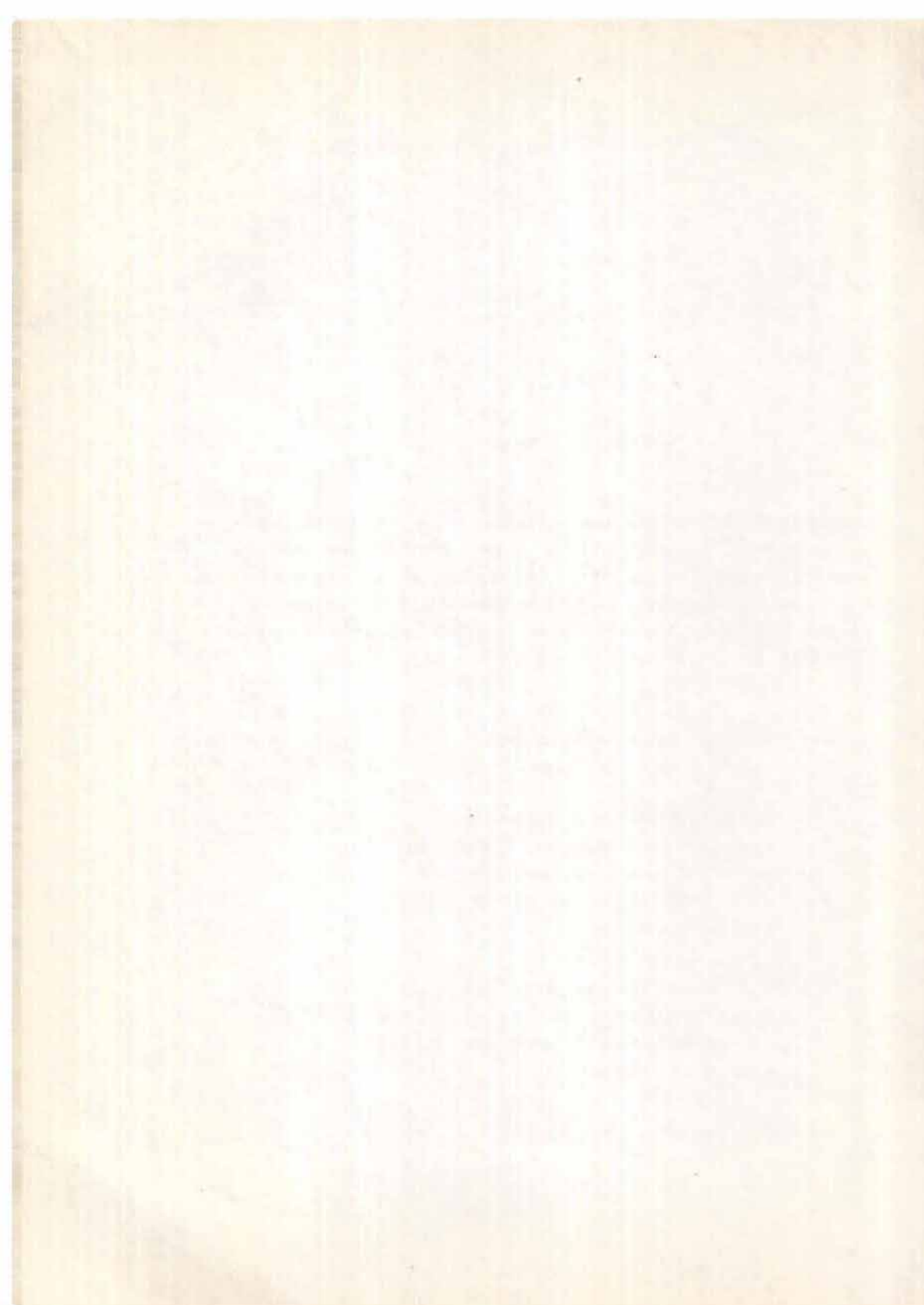
Torneado Cilíndrico  
Interior y Escariado  
en el Torno

#### OBJETIVO TERMINAL

Dados el plano de un ejercicio de torneado interior cilíndrico y escariado y una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional para ejecutar el torneado cilíndrico interior y el escariado en el torno, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo las operaciones indicadas.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las siguientes etapas:

1. Identificar y determinar el uso de:
  - . Micrómetros para interiores (telescopicos)
  - . Herramientas para el torneado interior
  - . Calzos para fijar las herramientas
  - . Escariador para máquina
  
2. Describir ordenadamente el proceso de ejecución para:
  - . Tornear superficie cilíndrica interior (pasante)
  - . Tornear interiormente (refrentado interior)
  - . Escariar en el torno



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.1

Identificar y determinar el uso de:

- Micrómetros para interiores (telescopicos)
- Herramientas para el torneado interior
- Calzos para fijar las herramientas
- Escariador para máquina



Para medición de partes internas, se emplean dos tipos de micrómetros: Micrómetro interno de tres contactos (*imicro*) y el micrómetro interno *tubular*.

*Imicro* - Es un micrómetro de alta precisión, destinado exclusivamente a la lectura de medidas de superficies internas (agujeros). Presentan características especiales de gran robustez, siendo fabricado de acero inoxidable.

La figura 1 ilustra las partes principales de que se compone el *imicro*.

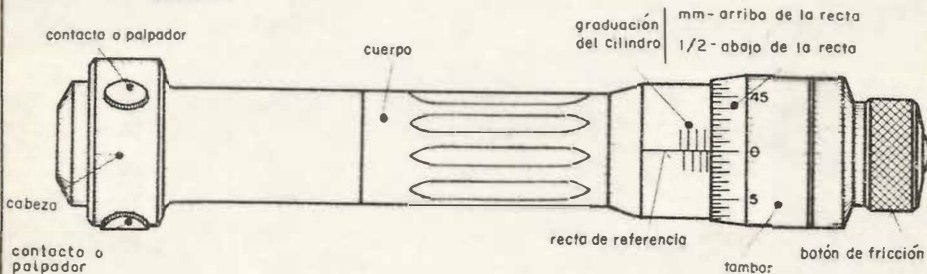


Fig. 1

#### FUNCIONAMIENTO

Con el auxilio de las figuras 1 (aspecto externo de un "Imicro"), 2 (vista esquemática de adaptación al medir un agujero) y 3 (esquema simplificado del instrumento y su medición en el agujero), el funcionamiento es fácilmente comprensible: se basa en la rotación de un tornillo micrométrico de alta precisión unido, en un extremo, al tambor graduado y, en el otro a un cono roscado. A los costados de este cono roscado - rigurosamente ensamblados en guías protectoras y formando ángulos de  $120^\circ$  - están dispuestos los tres contactos o palpadores.

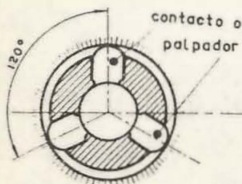


Fig. 2

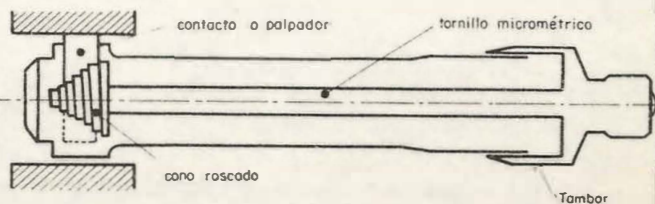


Fig. 3



El micrómetro interno "Imicro" se presenta en juegos con capacidad de medición de 6 a 300 mm, con aproximación de medidas que varía, de 0,001mm., 0,005mm y 0,01 mm, marcadas en su cuerpo.

Tabla de Capacidad de Imicro

Capacidad (mm)	Lectura (mm)	Profundidades/prolongador (mm)	Anillos de Referencia (mm)	Longitud de Prolongador (mm)	Capacidad de cada Instrumento (mm)
6 - 12	0,001	50	8 - 10	100	3
11 - 20	0,005	75	14 - 17	150	3
20 - 40	0,005	75	25 - 35	150	5
40 - 100	0,005	75	50-70-90	150	10
100 - 200	0,01	100	125 - 175	150	25
200 - 225	0,01	100	1	150	25
225 - 250	0,01	100	1	150	25
250 - 275	0,01	100	1	150	25
275 - 300	0,01	100	1	150	25

Para atender las gamas de capacidad, los "Imicro" se presentan en juegos de 2, 3, 4 y 6 instrumentos, tales que a partir de 200 mm, hasta 300 mm, tienen 1 instrumento para cada gama.

La fig. 4 muestra un juego de "Imicro" que atiende a una gama de capacidad de 11 a 20 mm.

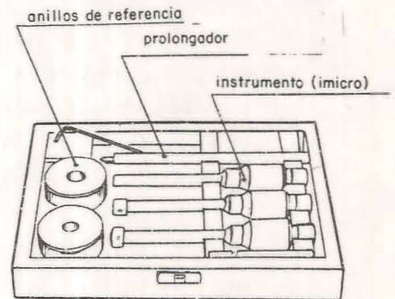


Fig. 4

Los anillos de referencia son patrones utilizados para controlar la precisión de los instrumentos.

El prolongador es utilizado para aumentar la longitud del cuerpo del instrumento, permitiendo así, medir agujeros profundos.

El imicro antes de ser usado debe ser controlado y, después de ser usado, limpiado con bencina, lubricado con vaselina y guardado en el estuche, en lugar apropiado.

### Lectura

Imicro con aproximación de 0,005 mm.

### 1ª Ejemplo

Imicro con capacidad de 20 a 25 mm (fig. 5).

Lectura inicial	20,000 mm
Escala en mm	3,000 mm
Escala de 0,5 mm	0,500 mm
Escala del tambor	0,000 mm
	<hr/>
	23,500 mm

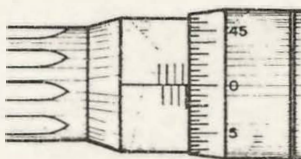


Fig. 5

### 2ª Ejemplo

Imicro con capacidad de medida de 30 a 35 mm (fig. 6).

Lectura inicial	30,000 mm
Escala en mm	3,000 mm
Escala en 0,5 mm	0,500 mm
Escala del tambor	0,105 mm
	<hr/>
	33,605 mm

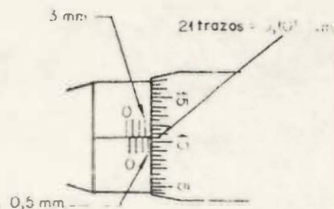
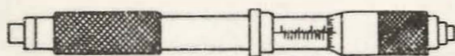


Fig. 6

### MICRÓMETRO TUBULAR

Los micrómetros tubulares son empleados para medir diámetros internos desde 30 mm en adelante. Debido al uso en gran escala por la versatilidad, del imicro, este tipo de micrómetro tiene su aplicación limitada, atendiendo, casi solamente, a casos especiales. Las figuras 7 y 8 muestran 2 tipos.

Fig. 7 Micrómetro tubular



Es construido para atender a una gama de medidas que varían de 30mm hasta 300 mm

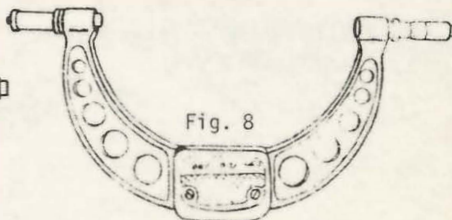


Fig. 8

Fig. 8 Micrómetro tubular de arco, para atender a medidas mayores de 300 mm.

*En qué consiste el torneado interior cilíndrico?*

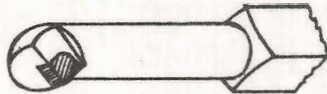
Es obtener una superficie cilíndrica interna por la acción de una herramienta que se mueve paralela al eje.

Previamente se ha hecho un taladrado.

Hay varias formas de colocar herramientas de torneado interno en el portaherramientas:



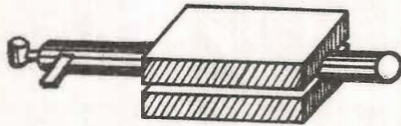
Por la parte del cuerpo que es cuadrada.



Por medio de un calzo en forma de V.



Por medio de un portaherramientas con agujero cilíndrico y ranura longitudinal.



ALESAR es lo mismo que TORNEAR INTERIORMENTE

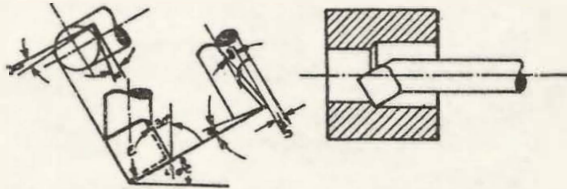
CBS

TORNEADO INTERIOR CILINDRICO

Herramientas para el torneado interior

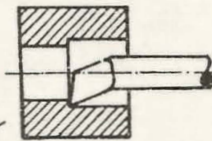
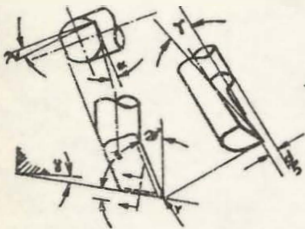
Herramienta para desbastado interior.

Tiene un vástago de sección redonda de 8 mm. de diámetro.



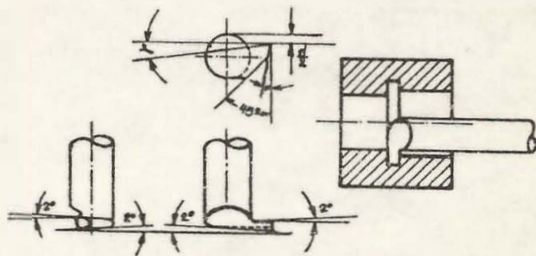
Herramienta lateral interior.

Tiene también un vástago de sección redonda de 8 mm. de diámetro.

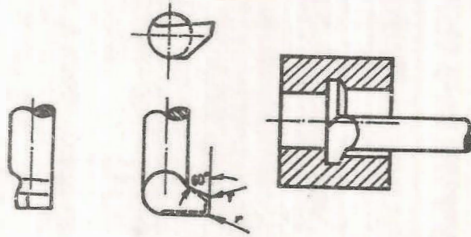


Herramienta en forma de gancho.

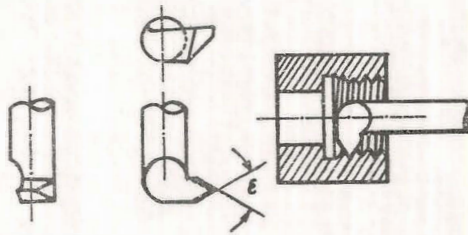
Con vástago de sección redonda de diámetro de 8 mm.



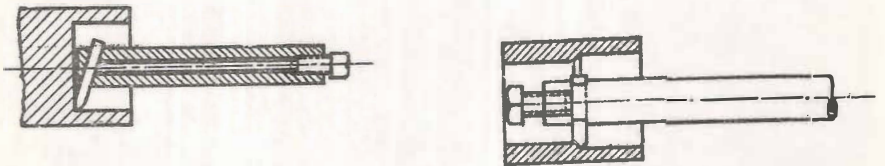
Herramienta para ranuras interiores.



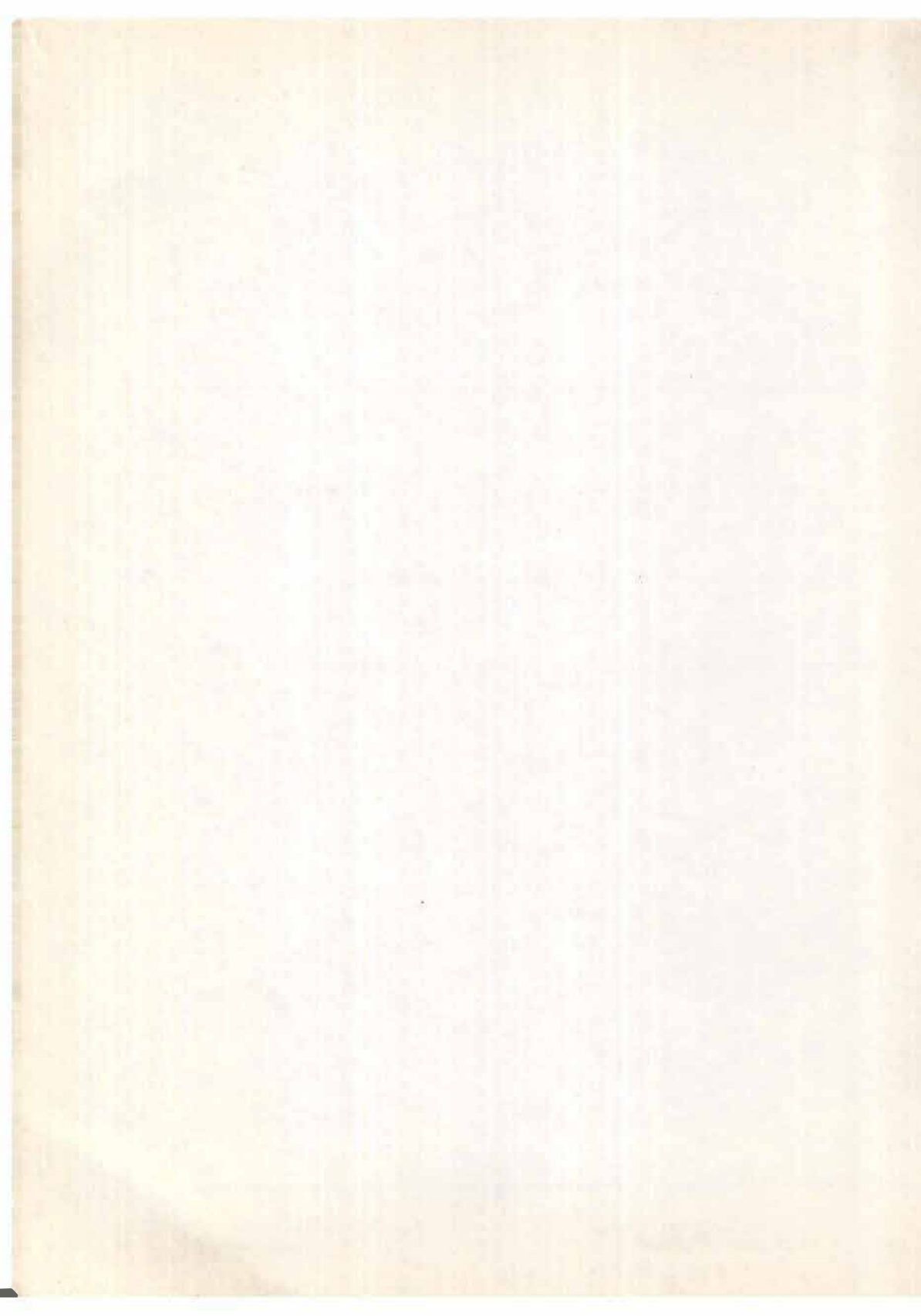
Herramienta para roscas interiores.



Otros tipos de herramientas para alesar.



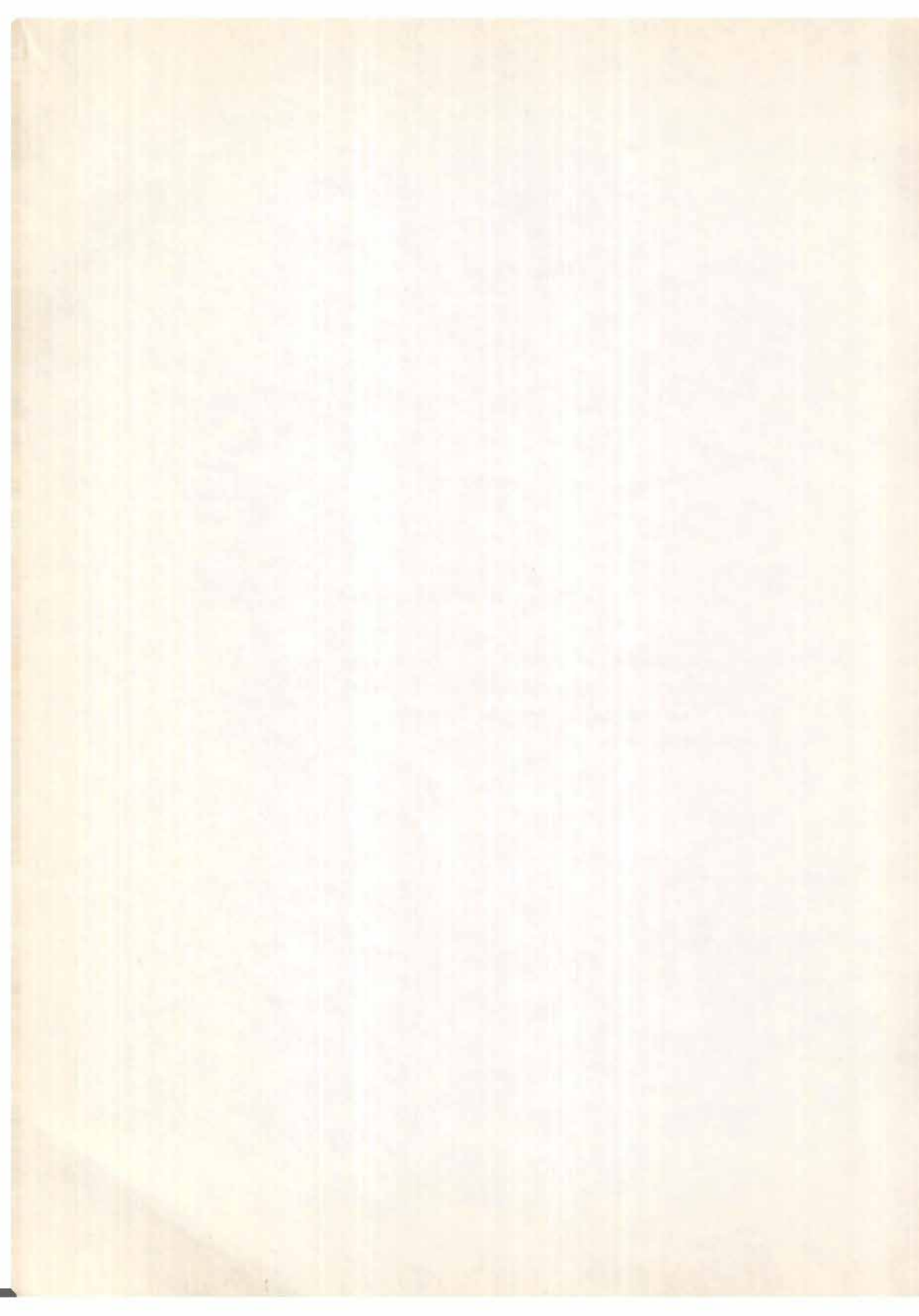




## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE No.2

Describir ordenadamente el proceso de ejecución para:

- Tornear superficie cilíndrica interior (pasante)
- Tornear interiormente (refrentado interior)
- Escariar en el torno





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 *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.

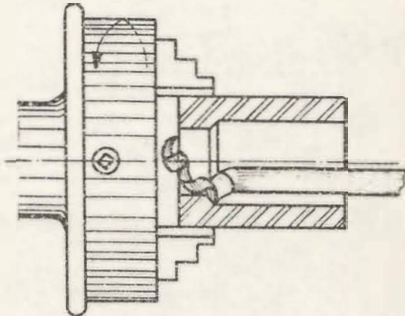


Fig. 1

- 2º *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.

- 3º *Monte la herramienta.*
- a Deje fuera del porta-herramienta una longitud suficiente para el torneado (fig. 2).

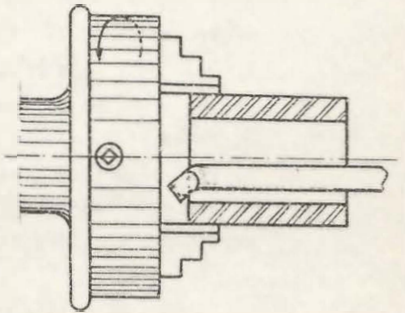


Fig. 2

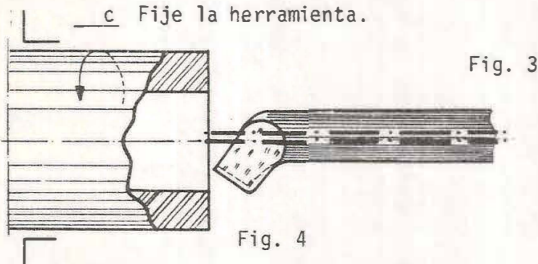
### OBSERVACIÓN

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).



49 *Prepare el torno y póngalo en marcha.*

## OBSERVACIÓN

Consulte las tablas para determinar la rotación y el avance.

59 *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).

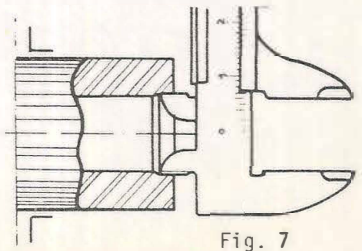
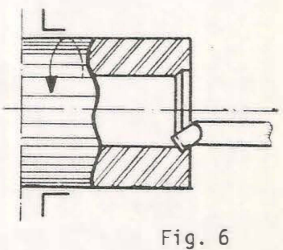
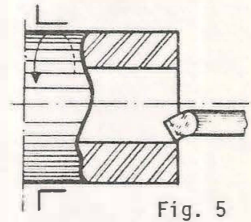
c Pare el torno, retire la herramienta en el sentido longitudinal, para medir con el calibre con nonio (fig. 7).

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.

69 *Termine el torneado.*

a Reafile la herramienta si es necesario.



TORNEAR SUPERFICIE CILÍNDRICA INTERNA  
(PASANTE)

REF HO.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

*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.

Es muy semejante a la operación de torneado de 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 bola y bujes.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

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

#### OBSERVACIÓN

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

- 5º Monte la herramienta de torneado y refrentado 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.

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

#### OBSERVACIÓN

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

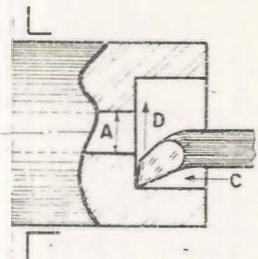


Fig. 1

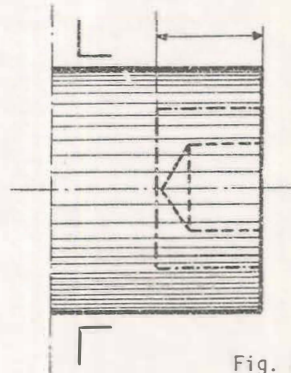


Fig. 2

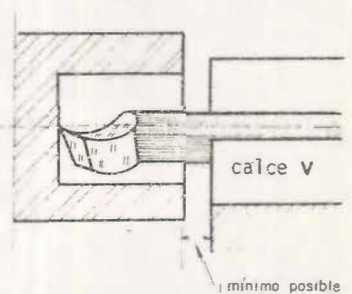


Fig. 3

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

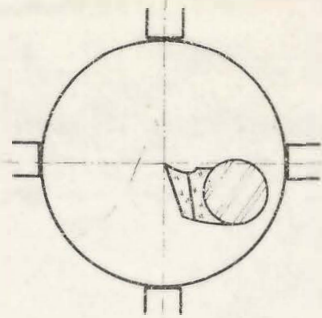


Fig. 4

- 9º *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.

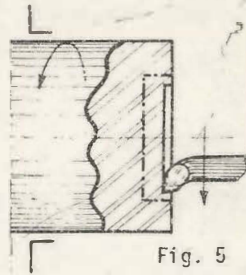


Fig. 5

- 10º *Termine el rebaje.*

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

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

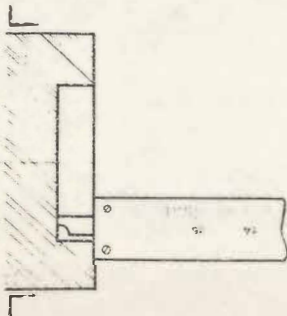


Fig. 6 Medición de profundidad.

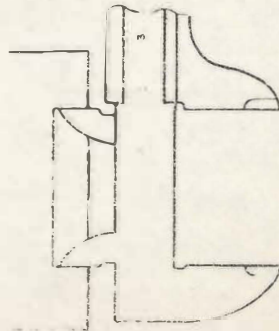


Fig. 7 Medición de diámetro.



TORNEAR REBAJE INTERNO  
(REFRENTADO INTERIOR)

REF. HO. 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).



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.

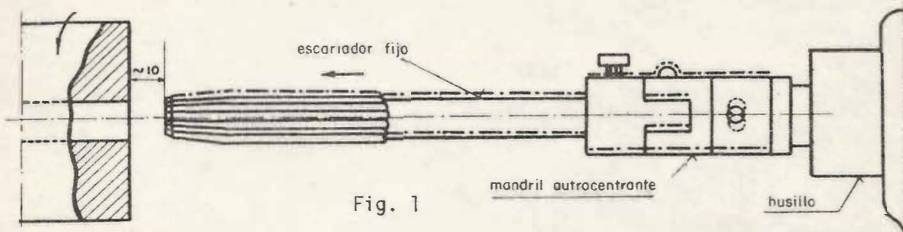


Fig. 1

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º *Desbaste el agujero.*

- a Agujerée.
- b Cilindre con herramienta.

#### OBSERVACIÓN

Consultar tabla de diámetro para pasar escariador.

2º *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).

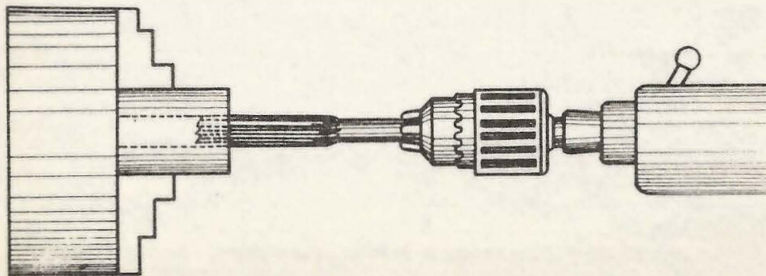


Fig. 2

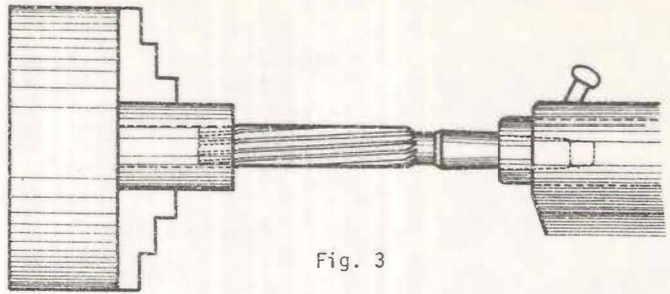


Fig. 3

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.

30 *Ponga en marcha el torno.*

## OBSERVACIÓN

Utilizar la rotación indicada en la tabla.

40 *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.

50 *Retire el escariador, del material girando en el mismo sentido del que cuando penetró.*

## OBSERVACIÓN

Limpie el escariador con un pincel.

60 *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 calibrador



Fig. 4

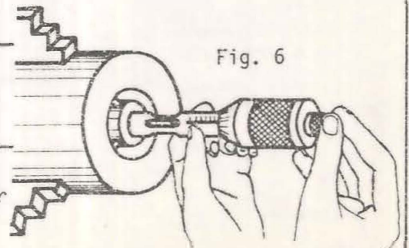


Fig. 6

(fig.5) o micrómetro (fig.6).

Los enunciados siguientes corresponden a los pasos en desorden para torneear superficies cilíndricas internas (pasante), torneear interiormente (refrenado interior) y escariar en el torno, usted deberá escribir el orden lógico de los pasos que correspondan a cada operación, colocando en los círculos los números correspondientes según el orden establecido en las hojas de operación.




1. Montar la pieza
2. Iniciar el torneado
3. Terminar el torneado
4. Montar el material
5. Preparar y poner en movimiento el torno
6. Terminar el rebaje
7. Desbastar el agujero
8. Hacer el escariado
9. Verificar con un calibrador tapón o con un micrómetro para interiores
10. Poner en marcha el torno
11. Retirar el escariador
12. Montar y fijar el escariador
13. Desbastar el rebaje
14. Verificar con el calibrador Pie de Rey

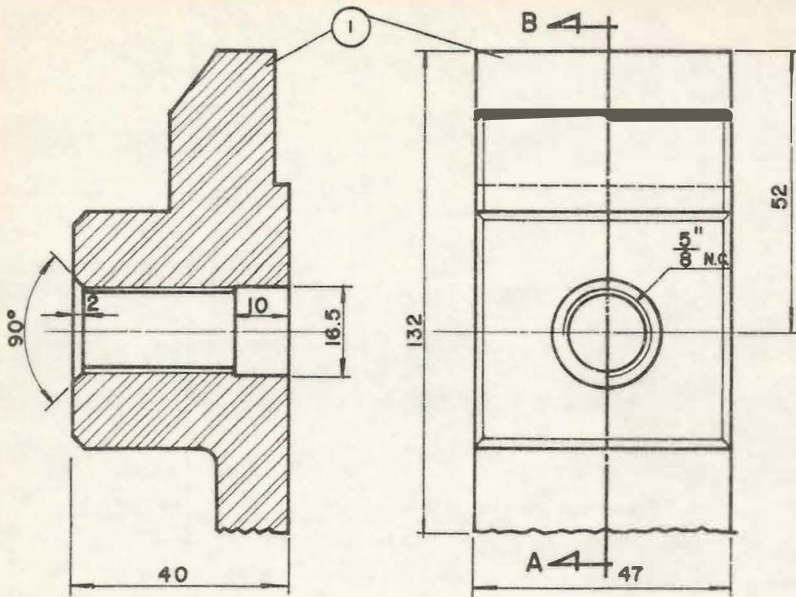
Continuación....

Torneado Cilíndrico Interior y Escariado en el Torno

PRUEBA No.2

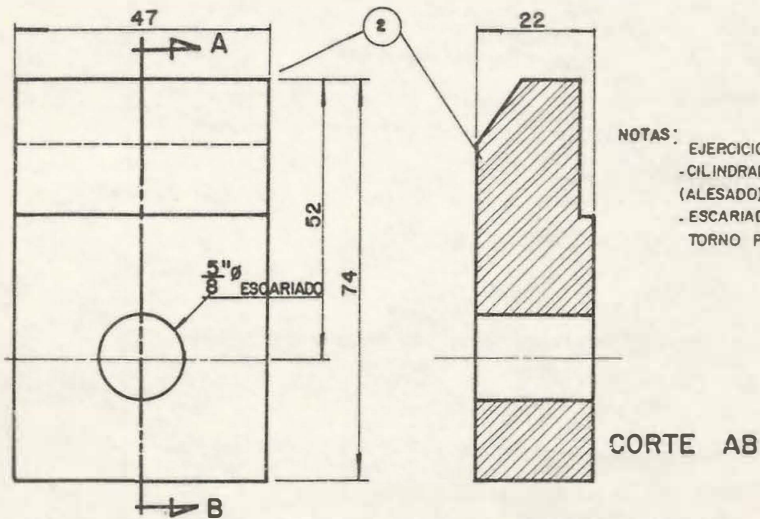
15. Desplazar la herramienta
16. Agujerear la pieza
17. Preparar el torno y ponerlo en marcha
18. Verificar las medidas
19. Hacer centro en la broca de centrar
20. Refrentar el extremo del material
21. Montar la herramienta de tornear y refrentar interiormente
22. Aproximar la herramienta al material y fijar el carro
23. Taladrar al diámetro y profundidad deseada
24. Montar la herramienta

OPERACIONES	PASOS
Tornear superficie cilíndrica interna (pasante)	
Tornear interiormente (refrentar interior)	
Escariar en el torno	
Empty row for additional operations	



CORTE AB

NOTA: SIN DESMONTAR LA PIEZA Nº 1 EJECUTAR EL " ROSCADO CON MACHO "



NOTAS:  
 EJERCICIO TIPO PARA  
 -CILINDRADO INTERIOR  
 (ALESADO) PIEZA Nº 1  
 -ESCARIADO EN EL  
 TORNO PIEZA Nº 2

CORTE AB

2	MANDIBULA MOVIL	1	HIERRO C.R. 40 X 47 X 132 m.m.
1	MANDIBULA FIJA	1	HIERRO C.R. 22 X 47 X 74 m.m.
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL
SENA	MODULO BASICO DE MAQUINAS - HERRAMIENTAS Y TROQUELES		MEDIDAS EN : m. m. y pulg
	TORNEADO CILINDRICO INTERIOR		ESC :

## T A L L E R

Torneado Cilíndrico  
Interior y Escariado  
en el Torno

## OBJETIVO TERMINAL

Dada una ruta de trabajo previamente aprobada por el instructor, un plano, un torno con sus accesorios, herramientas para torneear interiormente, elementos de verificación y los materiales especificados en el plano, usted estará en capacidad de ejecutar el torneado interior cilíndrico y el escariado.

Se considera logrado el objetivo cuando:

- Las superficies torneadas no presenten vibraciones
- Las dimensiones correspondan al plano del ejercicio tipo
- La superficie escariada está totalmente lisa
- Usted observa las normas de seguridad

