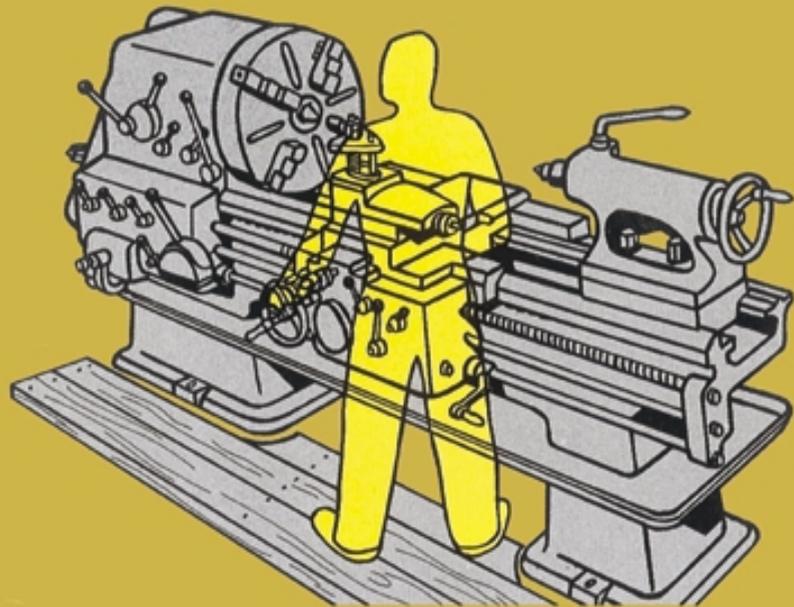


Normas de Trabajo en Tornos



DIRECTORIO DE LA ASOCIACION CHILENA DE SEGURIDAD

| | |
|-------------------------------------|---|
| PRESIDENTE EJECUTIVO: | Eugenio Heiremans D. |
| DIRECTORES TITULARES: | Patricio Brickle R. Representante de los Trabajadores |
| | Freddy Fritz Ch. Representante de los Trabajadores |
| | Eugenio Heiremans D. Representante de las Empresas |
| | Jorge Matetic R. Representante de las Empresas |
| | José Luis Mejía N. Representante de los Trabajadores |
| | José Moreno A. Representante de las Empresas |
| PARTICIPAN EN EL DIRECTORIO: | Eduardo Undurraga U. Gerente General |
| | Alfredo Grasset M. Fiscal |
| GERENCIA DE PREVENCION: | Martín Fruns Q. Gerente de Prevención |
| | Horacio Soissa S. Subgerente Operaciones |
| | Salvador Alonso P. Subgerente Técnico |
| | Alfredo Cea E. Subgerente Medicina Preventiva |
| | Walter Dümmer O. Asesor Técnico |

NORMAS DE TRABAJO EN TORNOS MANUAL

Es Propiedad de la Asociación Chilena de Seguridad
Registro de Propiedad Intelectual N° 89.290
Derechos Reservados
Registro Interno HT 528p.
Vicuña Mackenna N° 152 - Fono: 222 5533 - Fax: 222 3533
Casilla: 14565- Correo Central
Santiago- Chile

NORMAS DE TRABAJO EN TORNOS

INDICE

| TEMA | PAG. |
|---|-------------|
| PROLOGO | 3 |
| COMPONENTES DEL TORNO | 4 |
| A. TORNO MECANICO HORIZONTAL | 6 |
| 1. Características del torno horizontal | 6 |
| 2. Mecanizado en serie de piezas torneadas | 7 |
| 3. Normas de seguridad y procedimientos para trabajos en torno | 8 |
| 3.1. Antes de poner en marcha el torno | 8 |
| <i>Portaherramientas</i> | 9 |
| 3.2. Durante la puesta en marcha del torno | 12 |
| 3.3. Elementos de protección personal | 13 |
| <i>Carro principal del torno</i> | 14 |
| <i>Movimientos al tomar</i> | 15 |
| <i>Cabezal Fijo</i> | 15 |
| <i>Herramienta de trozar</i> | 16 |
| <i>Lunetas y platos</i> | 17 |
| <i>Cabezal móvil</i> | 19 |
| B. INSTRUMENTOS DE MEDICION | 20 |
| 1. Medición y verificación del árbol | 21 |
| 2. Medición y verificación con el Pálmer o Micrómetro | 22 |
| 3 Amplificador de esfera | 23 |
| C. DATOS TECNICOS PARA FABRICACION DE PIEZAS | 25 |
| 1. Determinación del N° de revoluciones mediante cálculo | 26 |
| <i>Ejemplo de trabajo</i> | 27 |
| 2. Preparación del árbol para ser torneado | 28 |
| 3. Ranurar y tronzar al torno | 29 |
| 3.1. Ranurar | 29 |
| 3.2. Tronzado | 29 |
| 3.3. Normas de trabajo para ranurar y cortar al torno | 29 |
| 4. CALCULO DE TIEMPO INVERTIDO EN EL TORNEADO | 30 |
| Vocabulario | 32 |

PROLOGO

El presente manual está orientado a proporcionar información técnica básica acerca de una de las máquinas-herramientas más antiguas que se conocen y una de las más comunes tanto en las grandes empresas metalmeccánicas como en los pequeños talleres: el torno mecánico.

El objetivo principal es proporcionar a los supervisores información acerca de algunas normas de trabajo y de seguridad, que siempre deben tenerse presente cuando se ha de utilizar este tipo de máquinas, a fin de que las den a conocer a los aprendices en estos oficios mecánicos.

El conocimiento y aplicación de normas permiten al operador de torno, tener la seguridad que está desarrollando su labor mediante procedimientos adecuados, evitando de esta manera cometer errores que puedan ocasionar deterioros de piezas a mecanizar, daños en los accesorios del torno y lesiones personales que puedan significar incluso discapacidades permanentes.

Se muestra básicamente los diferentes componente de un torno, las funciones de cada uno de ellos y sus normas operativas.

A través del tiempo este tipo de máquina-herramienta se ha ido transformando rápidamente y sus mecanismos se han perfeccionado hasta llegar a los adelantos que conocemos hoy día.

Sus mecanismos se construyen cada vez más protegidos, alojados en el interior de las estructuras del cabezal fijo y de la base de la bancada.

Tenemos así tornos para trabajos en serie como el torno revólver, tornos automáticos, donde todos los procesos de movimiento se realizan en forma automática, tornos copiadores (con plantilla), hasta los de control numérico computarizado.

Sin embargo, dentro de esta gama de tornos, el presente manual muestra los aspectos relacionados con el primero de ellos, es decir el torno mecánico horizontal, por ser éste el más conocido y común en las empresas y el que presenta más riesgos de tipo operacional, ya que existe mayor intervención del operador durante el desarrollo de los trabajos de torneado.

El manejo de esta información por parte del Supervisor, permitirá a éste entregar una instrucción más programada en relación con los riesgos en la operación de tornos, como asimismo en las normas de seguridad que los torneos deberán tener siempre presente, si quieren efectuar trabajos eficientes.

COMPONENTES MAS IMPORTANTES DEL TORNO

- **BANCADA**
- **CABEZAL FIJO**
- **CABEZAL MOVIL**
- **CARRO PRINCIPAL**

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

- Distancia entre puntas
- Altura de la punta
 - Al fondo del escote de la bancada.
 - A la bancada.
 - Al carro
- Diámetro del agujero del husillo.

ACCESORIOS PRINCIPALES

- PLATOS
- PUNTA
- Lunetas (fijas y móviles)
- Porta - herramientas

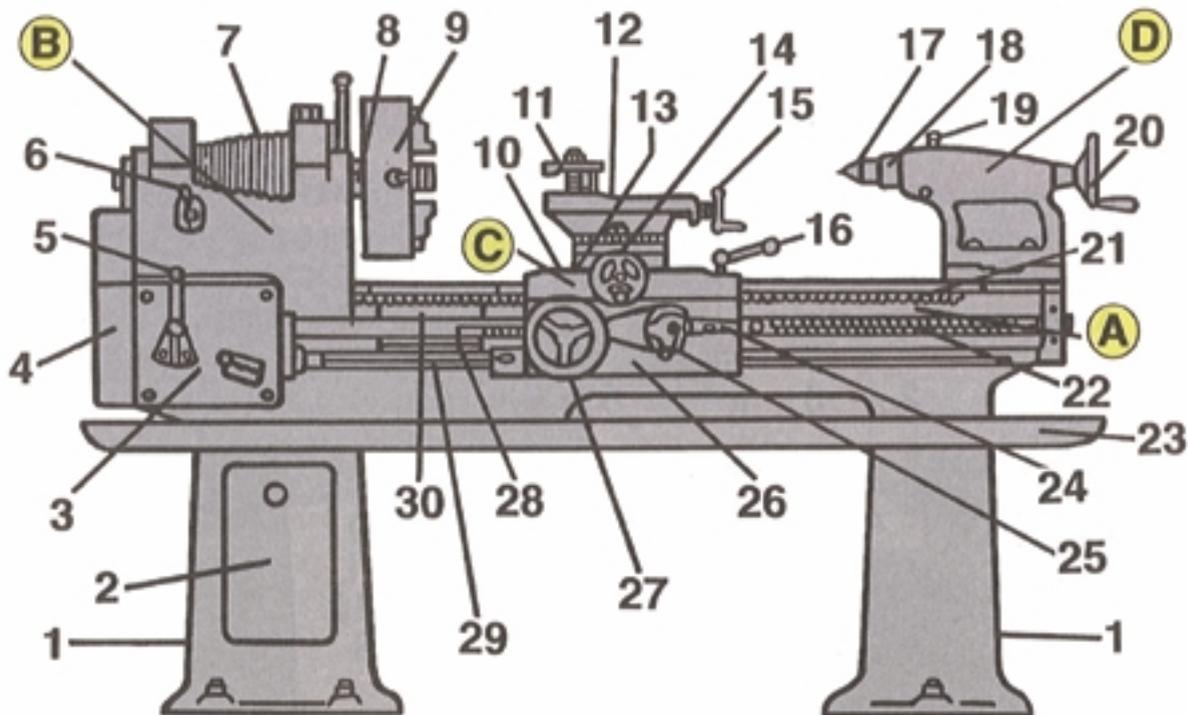


Fig. 1 Torno mecánico horizontal. Vista frontal.

- | | |
|--|---|
| A. Bancada. | 13. Carro transversal. |
| B. Cabezal Fijo | 14. Volante del carro tranversal. |
| C. Carro | 15. Manivela del carrito. |
| D. Cabezal móvil | 16. Manija de fijación del carro principal. |
| 1. Patas. | 17. Contrapunta |
| 2. Caja de Accesorios. | 18. Husillo de cabezal móvil. |
| 3. Caja de cambios o caja de Nortón. | 19. Manija de fijación del eje (18) |
| 4. Caja de engranaje de la lira | 20. Volante de cabezal móvil. |
| 5. Palanca de velocidad del tornillo patrón y de la barra. | 21. Crenallera |
| 6. Palanca de inversión de marcha de engranajes. | 22. Tornillo patrón. |
| 7. Polea trapezoidal escalonada (en "v"). | 23. Bandeja. |
| 8. Husillo principal. | 24. Palanca de enganche al tornillo patrón. |
| 9. Plato de mordazas independientes. | 25. Palanca de enganche a la barra. |
| 10. Mesas del carro principal. | 26. Caja de mecanismos. |
| 11. Torre porta -Herramientas. | 27. Volante del carro principal. |
| 12. Carro superior (carrito). | 28. Escote de la bancada. |
| | 29. Barra. |
| | 30. Puente suplementario. |

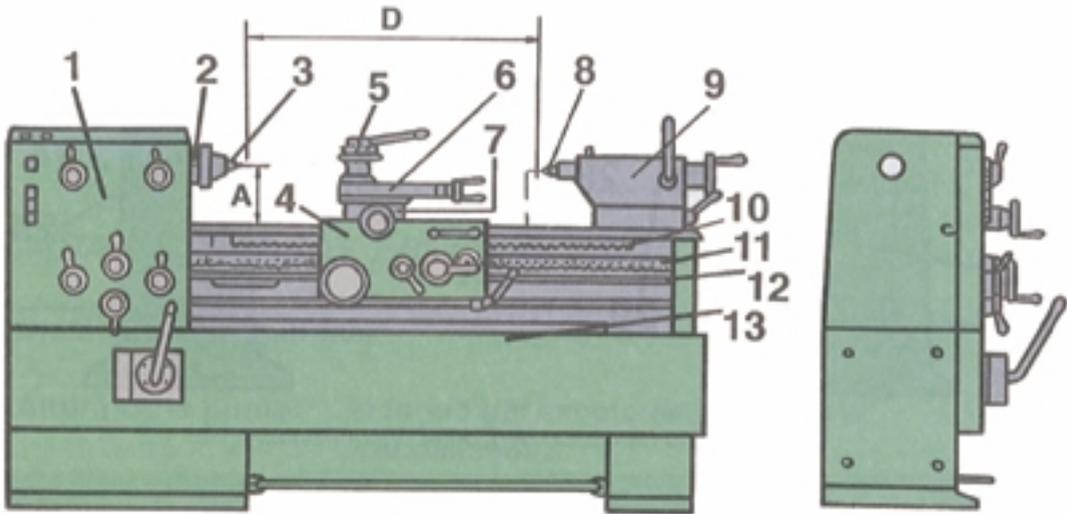
A **TORNO MECANICO HORIZONTAL**

NOMENCLATURA, CARACTERISTICAS Y ACCESORIOS

Los tornos modernos no tienden a construirse cada vez más protegidos, con casi todos los mecanismos alojados en el interior de las estructuras del cabezal fijo y de la base de la bancada.

A: altura de las Puntas.

D: distancia entre puntas.



1. CARACTERISTICAS DEL TORNO HORIZONTAL

- Distancia máxima entre puntas (D en la Fig. 2).
- Altura de las puntas en relación a la bancada (A en la Fig. 2).
- Altura de la punta en relación al fondo del escote.
- Altura de la punta en relación a la mesa del carro principal.
- Diámetro del agujero del husillo.
- Paso del tornillo patrón.
- Número de avances automáticos del carro.
- Número de pasos de rosca en milímetros (caja de avances).
- Número de pasos de rosca en pulgadas (caja de avances).
- Número de pasos modulares, diámetro Pitch (caja de avances).
- Número de velocidades del husillo (caja de velocidades).
- Potencia del motor.

2. MECANIZADO EN SERIE DE PIEZAS TORNEADAS

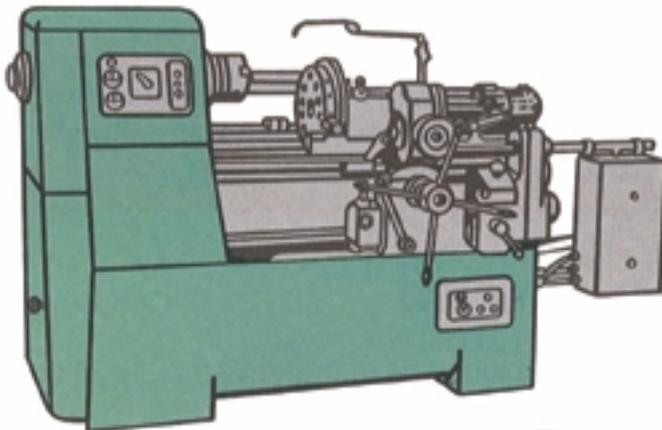


Fig. 4. Torno - revólver.

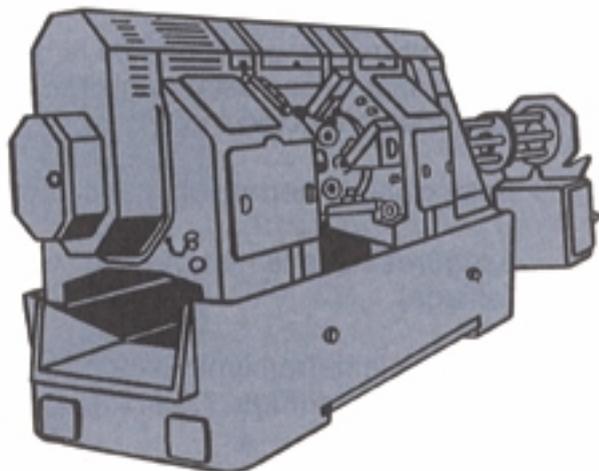


Fig. 5. Torno automático

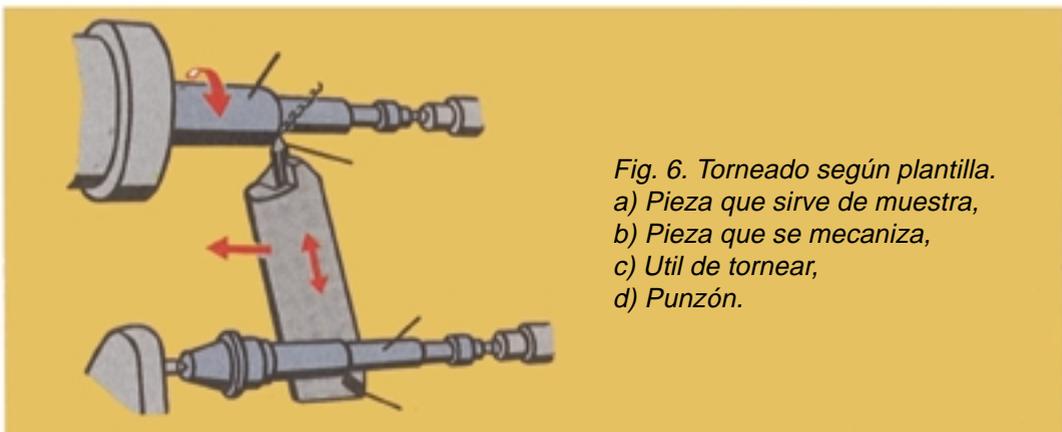


Fig. 6. Torneado según plantilla.
a) Pieza que sirve de muestra,
b) Pieza que se mecaniza,
c) Util de tornear,
d) Punzón.

3. ***NORMAS DE SEGURIDAD Y DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJOS EN TORNO.***

AL SUPERVISOR:

La información que contiene este manual debe ser utilizada para formar una actitud de seguridad y buenos hábitos en el manejo del torno por parte de los mecánicos torneros.

3.1. ANTES DE PONER EN MARCHA EL TORNO.

- Asegúrese que todas las protecciones de engranajes y correas de transmisión se encuentran en su lugar.
- La contrapunta, el soporte de la herramienta y la pieza que se va a mecanizar deben estar debidamente aseguradas antes de conectar la corriente eléctrica.
- Seleccione la herramienta adecuada para el trabajo.
- Asegúrese que la herramienta se encuentra en buenas condiciones (afilada).
- Colóque la herramienta en forma correcta en su soporte y asegúrela firmemente (Figs. 7, 8, 9,10).

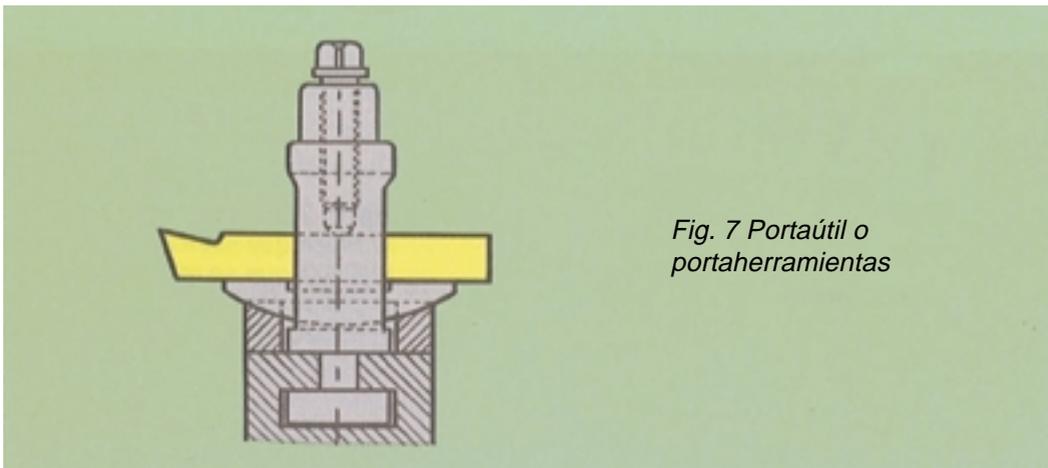


Fig. 8. Puente de sujeción para cortes fuertes

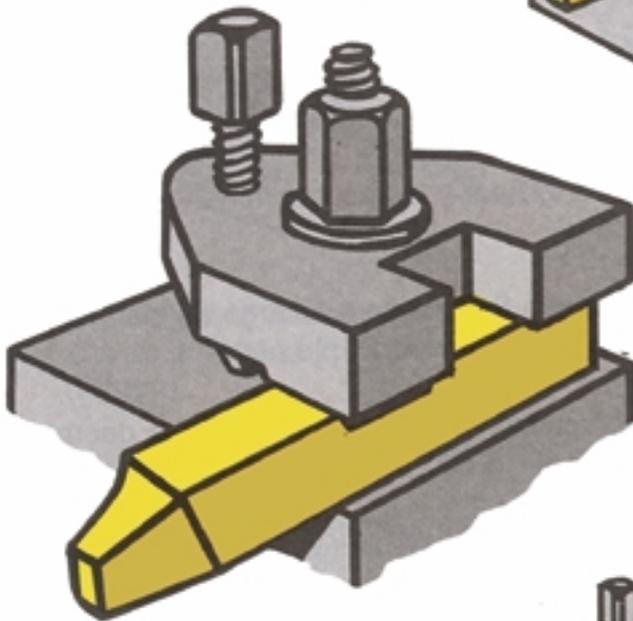
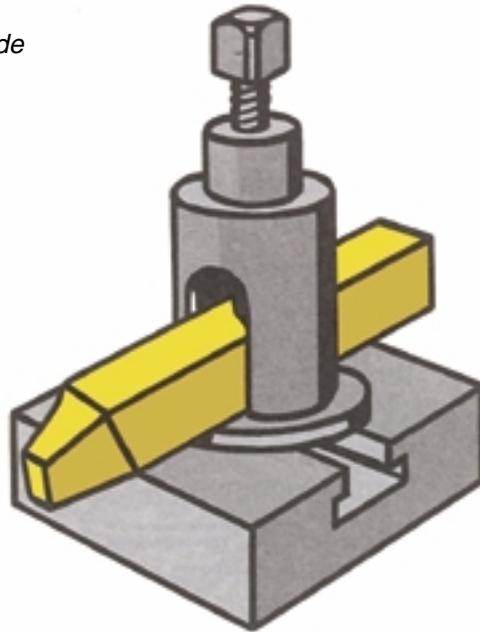
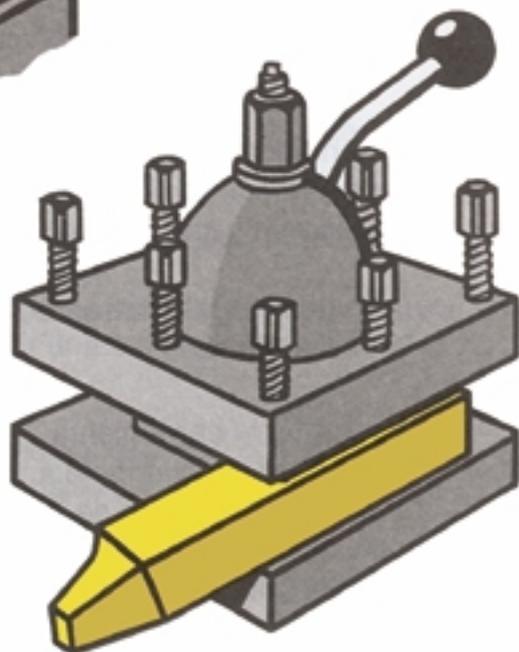
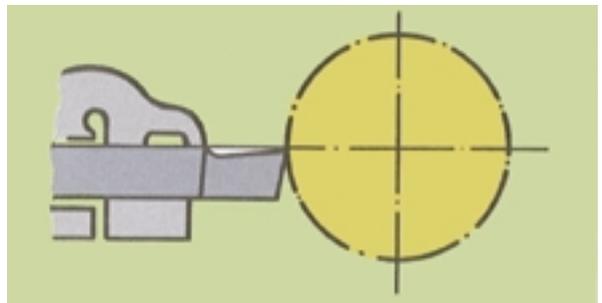


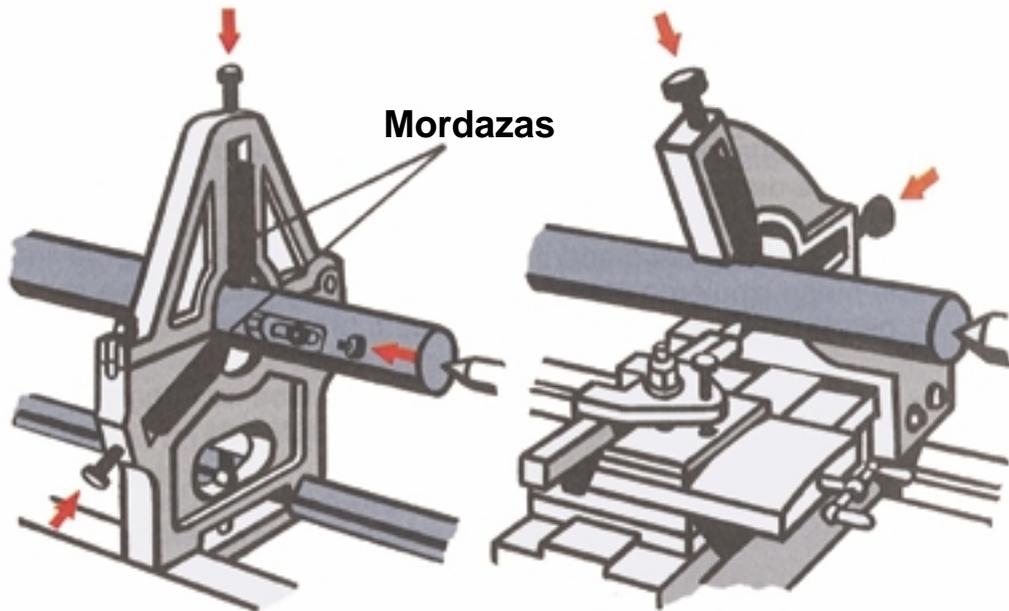
Fig. 10. Portaherramientas cuádruple para 4 herramientas.



- Si va a trabajar una pieza entre puntas, recuerde que debe avellanarla en ambos extremos a fin de evitar que ésta pueda soltarse cuando se está mecanizando (Fig. 13).
- El husillo del torno (contrapunta) debe ajustarse a sus chumaceras (descanso) y asegurarse que el carro no se encuentre suelto sobre la bancada, cuando comience a funcionar el torno.
- No monte un árbol ni cualquier pieza cilíndrica entre las puntas del torno sin aceitarlas previamente.
- Asegúrese que la pieza a torneear tiene sus centros avellanados limpios, antes de montarla entre puntas.
- Recuerde que no puede enderezar una pieza montada entre puntas, porque después dichas puntas quedarán descentradas.
- Asegúrese que la pieza a torneear y las puntas tienen el mismo ángulo, antes de montarla.
- Verificar si el carro se mueve libremente a lo largo de las guías de las bancadas, antes de poner en movimiento el torno.
- Proteger la bancada con calces de madera, al montar o desmontar el plato en el eje principal del torno.
- Mantenga los accesorios del torno, limpios y almacenados ordenadamente en un lugar adecuado. Recuerde que son elementos de precisión y cualquier golpe los puede afectar.
- No golpear la lima sobre las guías de la bancada para desprender las limaduras.
- Coloque la herramienta de trozar exactamente a la altura del centro de la pieza y perpendicular al eje longitudinal (Fig. 16).



- Los contactos de las mordazas de las lunetas deben estar lubricados con grasa constantemente (Fig. 18).



- Se debe usar únicamente la llave para sujetar el material, los brazos de la llave ya están calculados para el apriete correcto (torque).
- Aceite el torno todas las mañanas. Funcionará mejor.
- Al cambiar platos se deben enroscar a mano y no mediante la fuerza del motor del torno.
- Después de ajustar el mandril o plato se debe retirar inmediatamente la llave de ajuste de las mordazas. En caso contrario, éste puede salir despedida del mandril al hacer funcionar el torno, pudiendo producir una lesión en cara, ojos o pecho.
- Después de quitar la punta del husillo del cabezal, colóquese siempre un trapo en el agujero del husillo a fin de prevenir la acumulación de polvo.
- Los cojinetes del husillo y en general todo el mecanismo de éste, deben mantenerse constantemente lubricados.

3.2. DURANTE LA PUESTA EN MARCHA DEL TORNO

- Las manos deben mantenerse alejadas de las piezas del plato y de las mordazas del mandril, mientras el torno esté en funcionamiento.
- No se debe intentar ajustar la herramienta o tocar el borde cortante para determinar su filo, mientras el torno esté en movimiento.
- Al limar cerca del mandril o del plato, se debe mantener la lima en la mano izquierda de manera de evitar la posibilidad de ser golpeado por las mordazas en el codo o brazo izquierdo.
- Cuando el cabezal fijo tenga caja de cambios de engranajes, los cambios deben ser hechos con el torno detenido.
- No se debe utilizar un calibre de acero o un compás fino para comprobar la medida de una pieza, mientras ésta se encuentra girando. (Figuras 34 y 35).
- Cuando las puntas empiecen a rechinar, detenga inmediatamente el torno.
- No debe comenzar a torneear una pieza entre puntas sin tener la seguridad de que éstas están bien alineadas con la bancada.
- Cuando torneee piezas largas que puedan curvarse o flectarse debido a los esfuerzos generados por el corte, utilice lunetas fijas o móviles (Fig. 18).
- Las puntas de las mordazas de las lunetas deben tocar levemente la pieza y no apretarla. La pieza tiene que girar suavemente, pero sin juego entre las mordazas.

3.3. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL PARA EL MECANICO TORNERO

- Los operarios deben llevar ropa cómoda pero ajustada al cuerpo (slack u overol) abotonada.
- En ningún caso mangas sueltas, chalecos demasiado grandes, sin abotonar, etc.
- No se debe usar corbatas o prendas similares que puedan ser cogidas por la pieza que se está mecanizando.
- Tampoco se debe usar:
 - Anillos.
 - Relojes de pulsera.
 - Brazaletes.
- **El operador del torno no puede usar guantes**, ya que constituye un riesgo de atrapamiento con la pieza en movimiento (el guante no se debe usar en ninguna máquina de rotación).
- Para evitar que la proyección de partículas metálicas lesionen los ojos del operador, éste siempre deberá utilizar lentes de seguridad (policarbonatos) cada vez que esté trabajando en el torno.
- Para evitar lesiones en los pies por caídas de piezas o accesorios del torno (platos, lunetas, ejes, etc.) deberá estar provisto de calzado de seguridad con puntera de acero (Calidad Certificada).



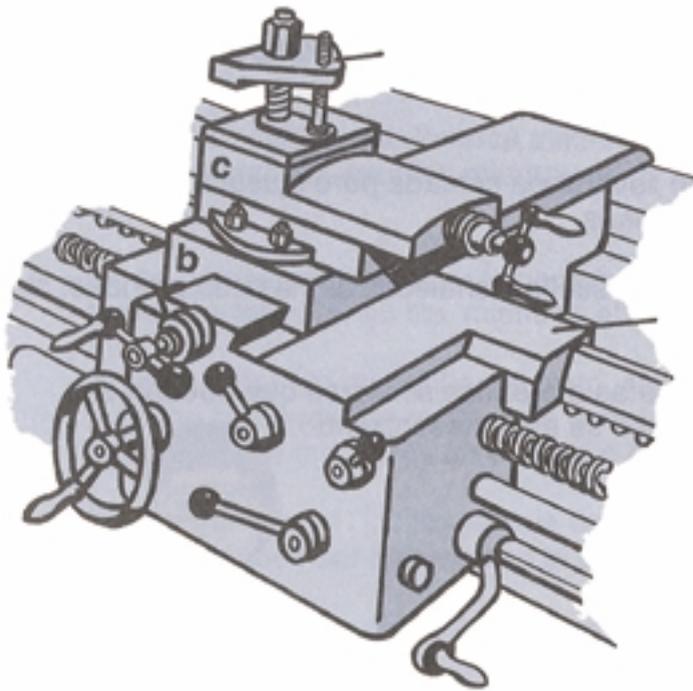


Fig. 11. Modo de estar constituido el carro portátil:

- a) carro principal o de bancada;
- b) carrito transversal o de refrentar;
- c) carrito superior;
- d) portaútil.

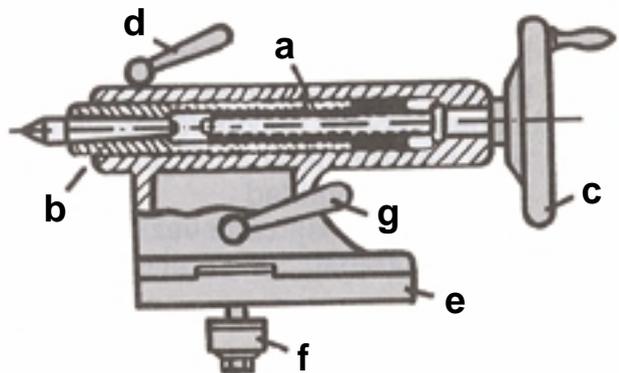
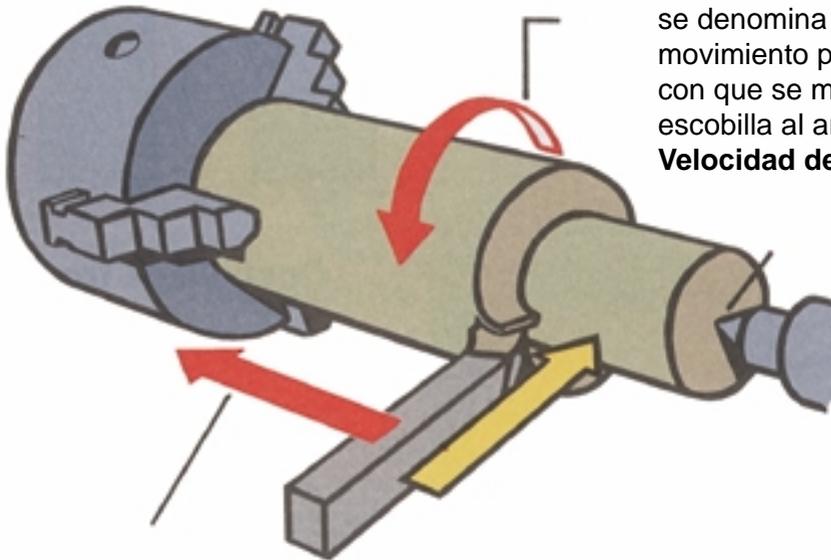


Fig. 12. Cabezal móvil:

- a) husillos;
- b) pínula;
- c) volante;
- d) mango del tornillo de sujeción de la pínula;
- e) placa de la bancada;
- f) puente;
- g) palanca de fijación;



MOVIMIENTOS AL TORNEAR



El movimiento de rotación de la pieza se denomina movimiento de corte o movimiento principal. La velocidad con que se mueve la pieza contra la escobilla al arrancar la viruta se llama **Velocidad de corte**.

Avellanado para contrapunta

El útil de tornear avanza uniformemente de modo que se produce una viruta continua. Este movimiento se llama **de avance**.

El útil de tornear se gradúa a la profundidad o espesor de viruta que se desee. Este movimiento se llama **movimiento de penetración o de ajuste**.

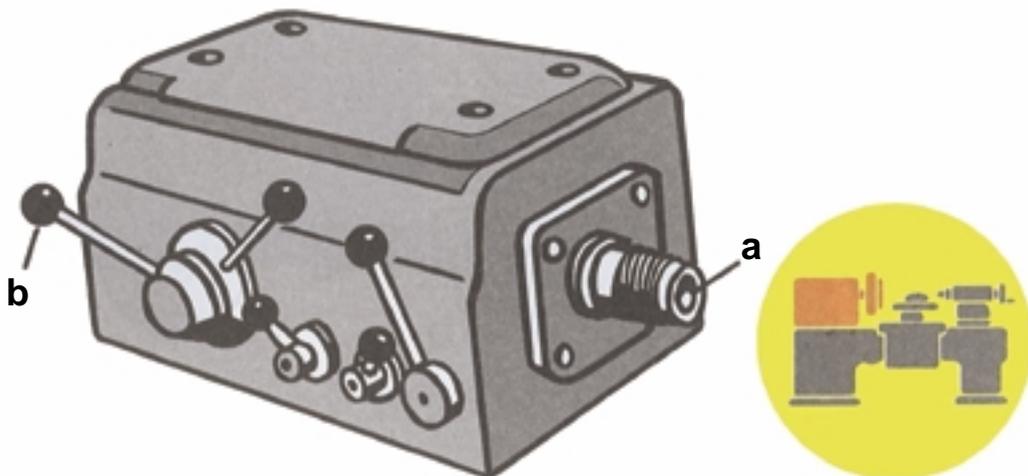
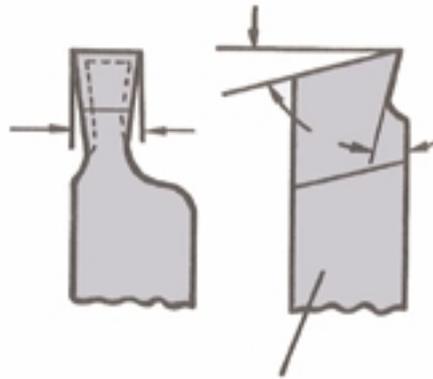


Fig.14. cabezal fijo
a) husillo principal;
b) palanca de embrague

La herramienta de trozar se coloca exactamente a la altura del centro de la pieza y perpendicular al eje longitudinal.

Fig. 15.



Cuchilla de trozar

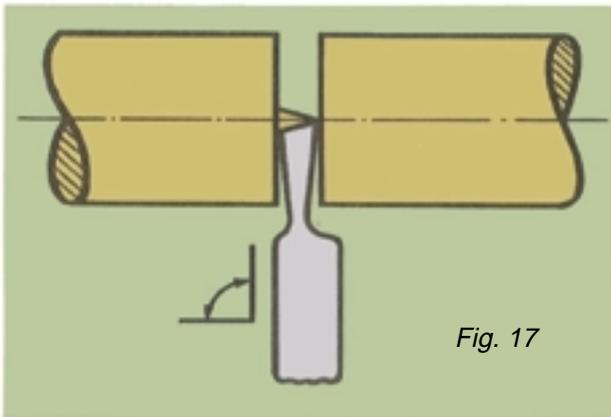


Fig. 17

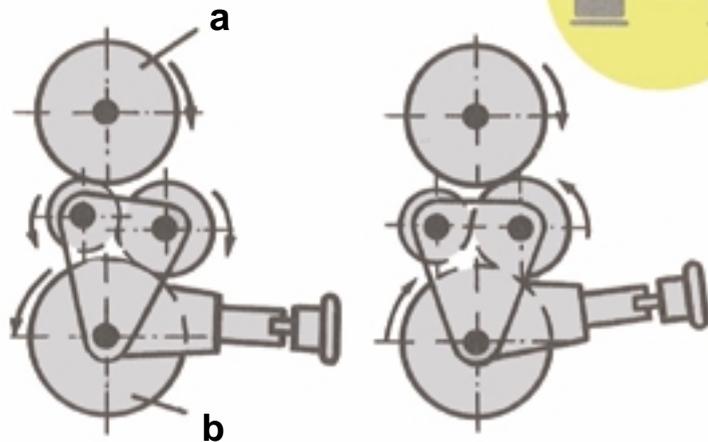


Fig. 19. Mecanismo de Inversión de marcha.
Rueda **b** igual número de revoluciones que rueda **a**.

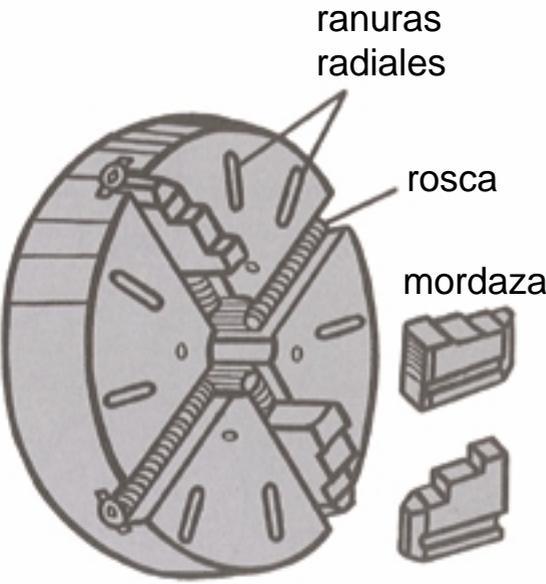
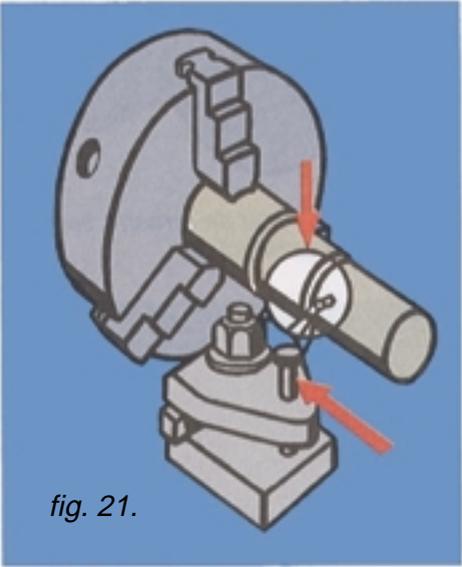
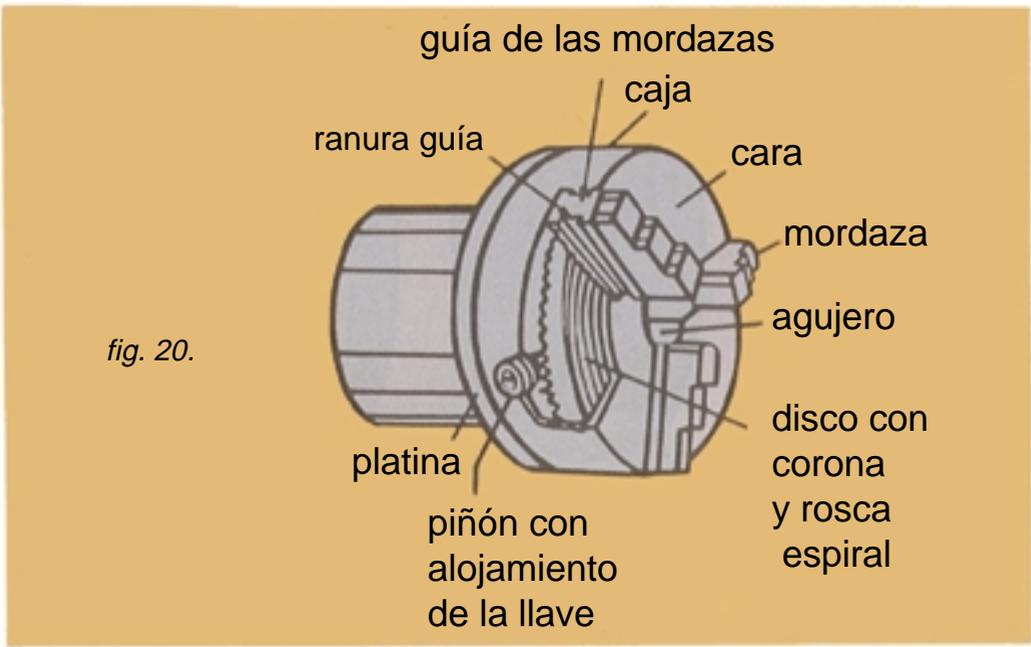


fig. 22.

Fig. 23. Sujeción de torno.

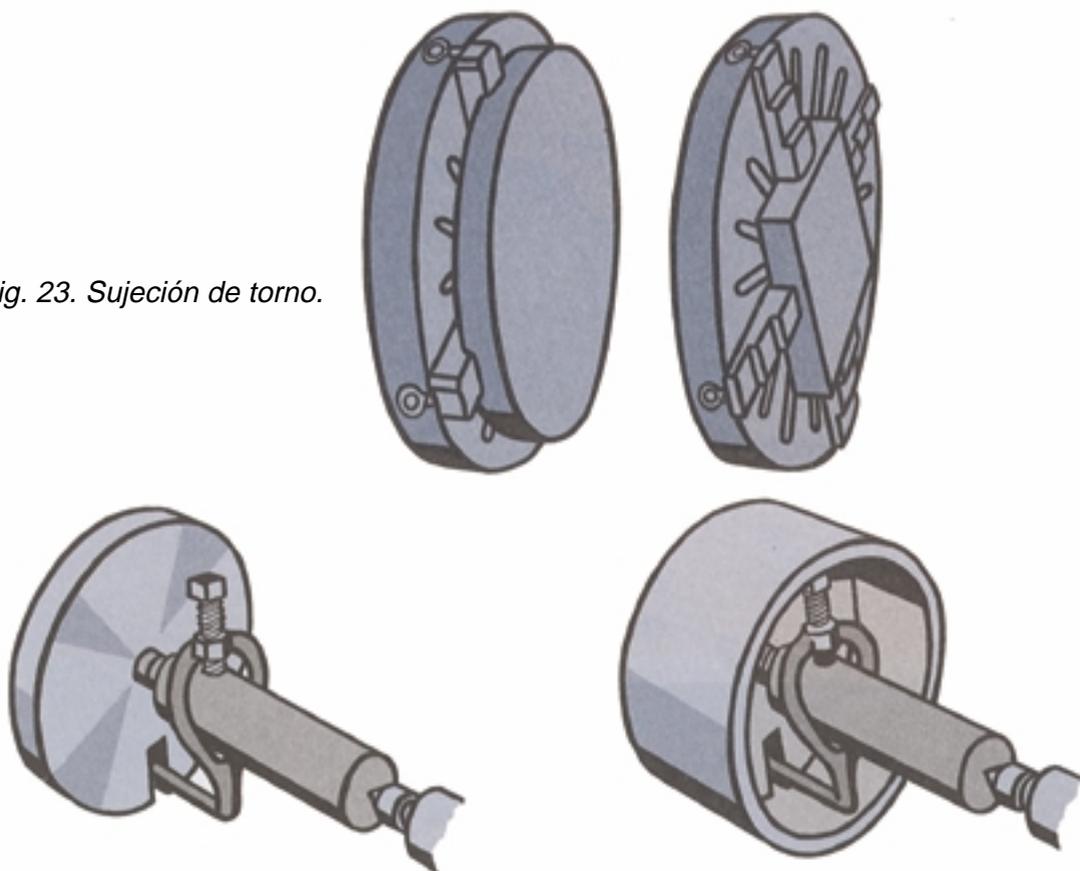
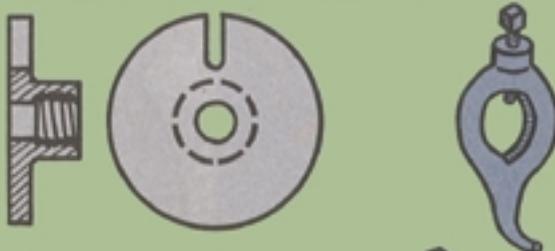


Fig. 24. Plato sencillo de arrastre (no seguro contra accidentes)

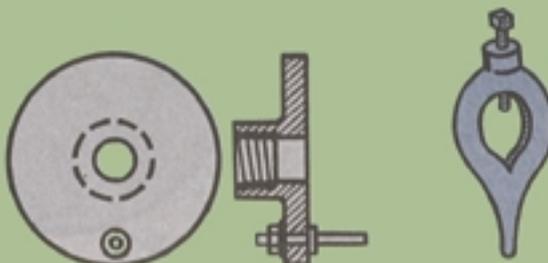
Fig. 25. Plato de arrastre seguro contra accidentes.

TIPOS

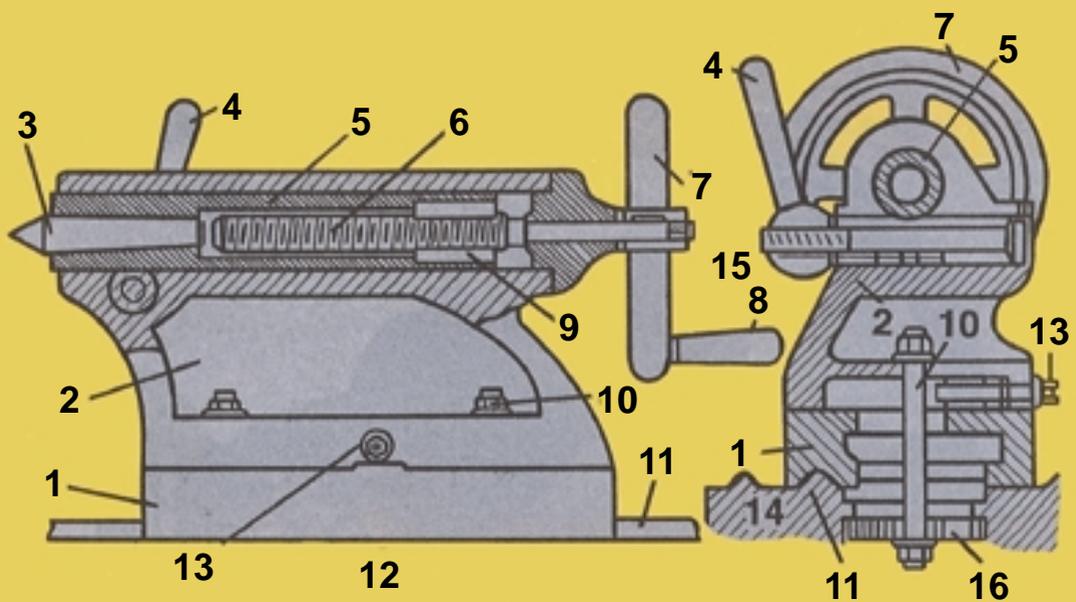
1. Fig. 26. Plato con ranuras, para ser usada brida de espiga curva.



2. Fig. 27. Plato con pivote, para ser usada brida con espiga recta.



CABEZAL MOVIL



1. Base.
2. Cuerpo.
3. Punto centro (contrapunta).
4. Manija de fijación del husillo.
5. Husillo.
6. Tornillo de desplazamiento del Husillo.
7. Volante.
8. Manija.
9. Tuerca.

10. Tornillo de fijación a la bancada.
11. Guía de la bancada del torno.
12. Guía de desplazamiento lateral del cabezal.
13. Tornillo de desplazamiento lateral del cabezal.
14. Bancada del torno.
15. Bujes de apriete del husillo.
16. Placa de fijación

Fig. 30. Medición con el calibre de profundidad.

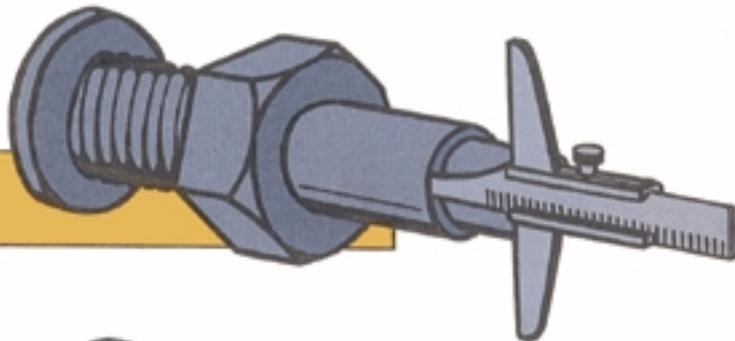


Fig. 31. Medición con el p almer o micrómetro

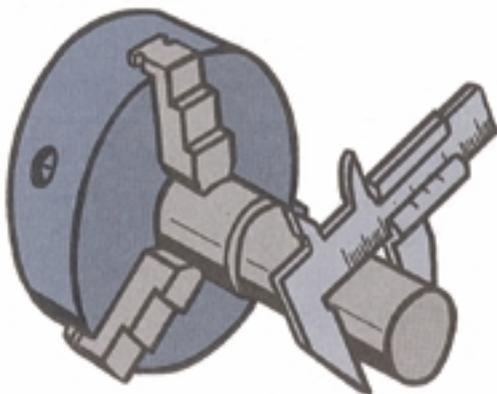
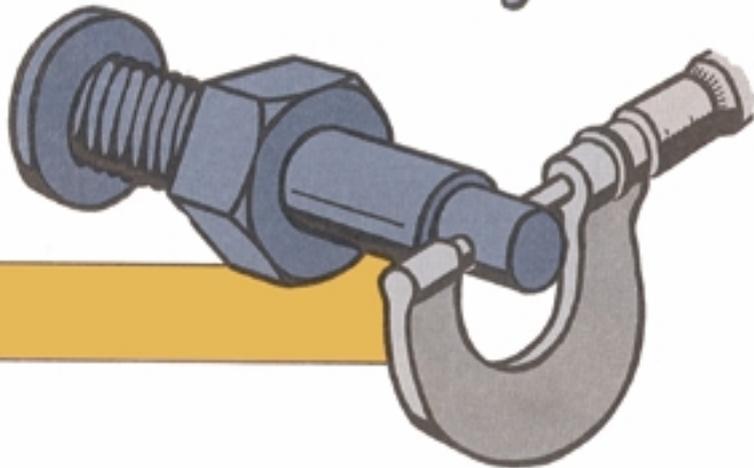


Fig. 32. Medición del diámetro con el pie del rey o pie de metro.

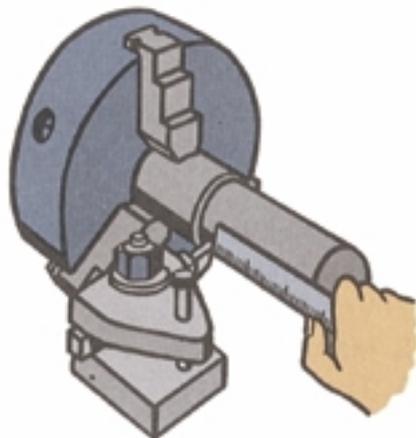


Fig. 33. Medición de la longitud con la regla graduada o el metro de acero.

1. MEDICION Y VERIFICACION DEL ARBOL

Los diámetros sin indicación de ajuste y las longitudes se miden del modo ya conocido utilizando los instrumentos apropiados. Frecuentemente hay que comprobar durante el trabajo si el torno gira y tornea concéntricamente. Para esto se presta el compás de exteriores (Fig. 30). Para comprobar la medida $32 \text{ } \varnothing \text{ h6}$ se emplea el calibre de tolerancia o calibre de herradura (Fig. 31).

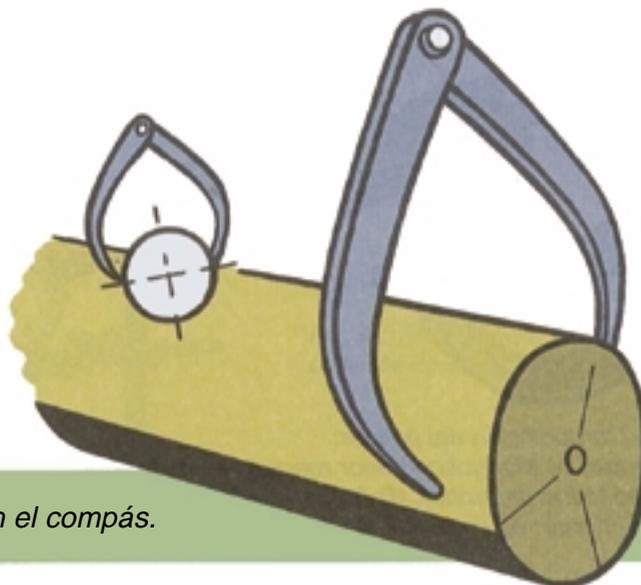


Fig. 34. verificación con el compás.

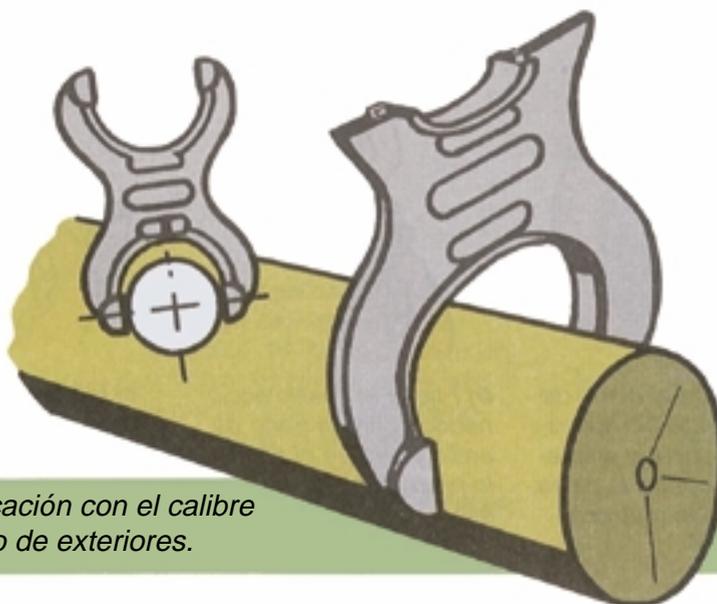


Fig. 35. Verificación con el calibre de herradura o de exteriores.

2. MEDICION Y VERIFICACION CON EL PALMER O MICROMETRO

La exactitud que se alcanza con el pie de rey y que varía entre 1/10 o 1/20 no es suficiente en muchas ocasiones y para obtener mediciones más exactas se utiliza el p almer, llamado tambi en micr ometro, que garantiza una exactitud de 1/100 mm.

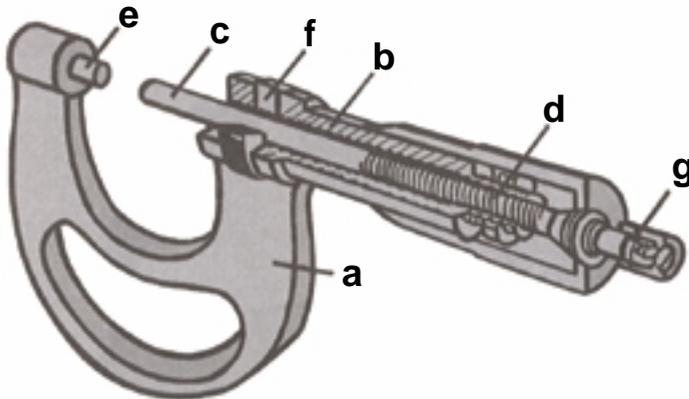


Fig. 36. Composición del p almer:

a) Horquilla; **b)** Manguito interior roscado interiormente; **c)** Husillo unido al tambor; **d)** Anillo roscado para ajuste de la rosca interior; **e)** Tope fijo; **f)** Freno de anillo; **g)** Matraca de tacto.



Fig. 37. Utilización del p almer con una sola mano.

Fig. 38. Uso del P almer



a) manténgase el plano de medida del tope fijo aplicado contra la pieza y ajústese el husillo contra la pieza, e por medio de la matraca sensitiva.



b) Fíjese el husillo accionando sobre el freno de anillo y separe el p almer de la pieza deslizando sobre ella.



c) Hágase la lectura con buena luz.

3. AMPLIFICADOR DE ESFERA

En este calibre de precisión (Fig. 35 y 36) una multiplicación de engranajes aumenta y traslada al índice el movimiento de la espiga exploradora. La escala se extiende a todo el perímetro del disco indicador y está dividida en 100 partes. Una vuelta completa del índice corresponde a un recorrido de 1 mm en la espiga exploradora, o sea que cada división de la escala representa 1/100 mm. El campo de medidas que suele ser de 10 mm. es notablemente mayor que en el mínimetro.

El limbo es giratorio y puede disponerse siempre el cero en coincidencia con el índice.

El amplificador de esfera se coloca para su uso en soportes adecuados, por ejemplo en el soporte universal o en uno de columna con una especie de pequeño mármol o mesa.

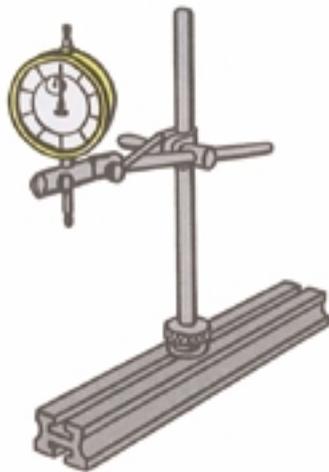


Fig.39. Amplificador de esfera provista de soporte universal.

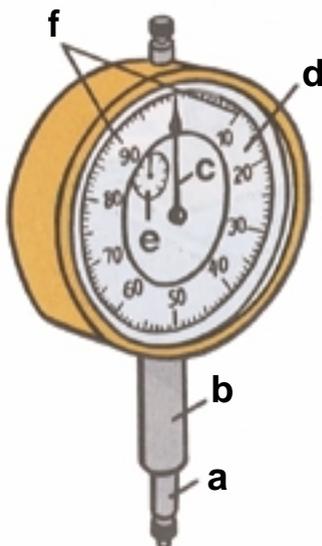
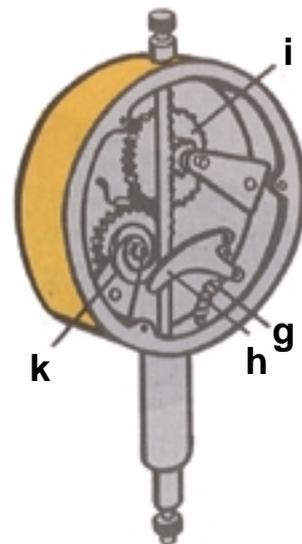


Fig. 40. Amplificador de esfera: **a)** Espiga de exploración o contactos; **b)** Perno de sujeción; **c)** Índice; **d)** Limbo; **e)** Escala para indicación de los milímetros enteros; **f)** Marcas de tolerancia; **g)** Resorte; **h)** Palanca; **i)** Ruedas dentadas; **k)** Resorte espiral para impedir el juego de los dientes.



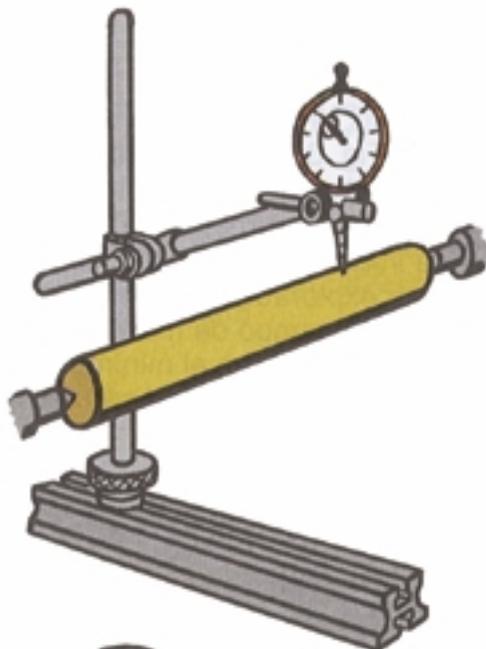


Fig. 41. Verificación del giro concéntrico de un árbol.

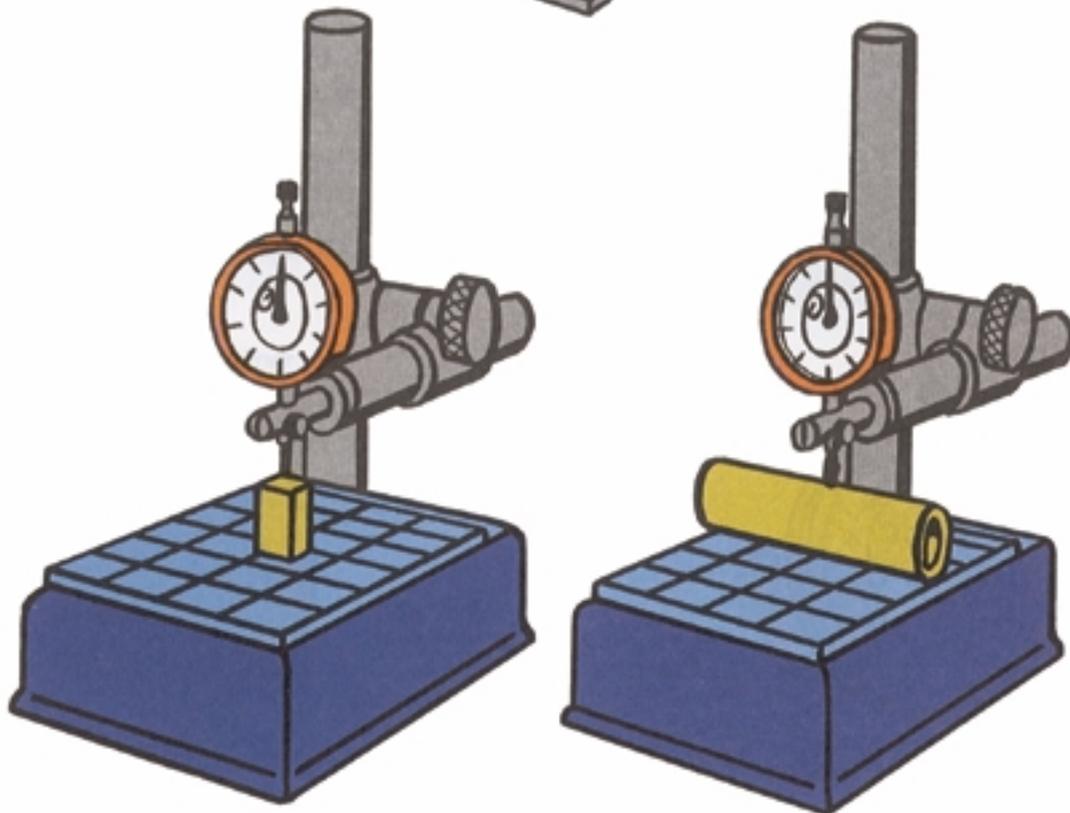


Fig. 42. Verificación de medidas con el amplificador de esfera:
a) Ajuste de calibre por medio de un calibre normal;
b) Verificación de la pieza.



DATOS TECNICOS PARA FABRICACION DE PIEZAS

DETERMINACION DEL NUMERO DE REVOLUCIONES.

Datos prácticos para ángulos de corte-velocidades de corte avances-espesor de viruta-refrigeración.

| Material | Útil | Angulos de corte | | | Desbastado ▽ | | | Afinado ▽▽ | | | Refrigeración y Lubricación | |
|---|------|------------------|-----|-----|--------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|------------------|
| | | | | | Espesor } a 4...10*s Viruta | | | Espesor } a 2...5*s Viruta | | | | |
| | | α | β | γ | Veloc. corte v m/min. | Avance s mm/rev | Espes. viruta a mm | Veloc. corte v m/min. | Avance s mm/rev | Espes. viruta a mm | en el desbastado P | en el afinado PP |
| Acero... Resistencia 50kg/mm ² . | W | 8° | 62° | 20° | 14 | 0,5 | 4 | 20 | 0,2 | 1 | T | TóP |
| | SS | 5° | 67° | 18° | 22 | 1 | 10 | 30 | 0,5 | 1 | | |
| | H | | | | 150 | 2,5 | 15 | 250 | 0,25 | 1,5 | | |
| 50-70 kg/mm ² | W | 8° | 68° | 14° | 10 | 0,5 | 4 | 15 | 0,2 | 1 | T | TóP |
| | SS | 8° | 68° | 14° | 20 | 1 | 10 | 24 | 0,5 | 1 | | |
| | H | 5° | 71° | 14° | 120 | 2,5 | 15 | 200 | 0,25 | 1,5 | | |
| 70-85 kg/mm ² | W | | | | 8 | 0,5 | 4 | 12 | 0,2 | 1 | T | TóP |
| | SS | 8° | 74° | 8° | 15 | 1 | 10 | 20 | 0,5 | 1 | | |
| | H | 5° | 73° | 12° | 80 | 2 | 15 | 140 | 0,2 | 1,5 | | |
| Acero de Herramientas.. | W | | | | 6 | 0,5 | 3 | 8 | 0,2 | 1 | T | TóP |
| | SS | 6° | 81° | 3° | 12 | 1 | 8 | 16 | 0,5 | 1 | | |
| | H | 5° | 83 | 30 | 0,6 | 5 | 50 | 0,15 | 1 | | | |

w = acero de herramientas H = metal duro C= aceite de colza
SS = acero rápido T = taladrina P= Petróleo

Para tallar roscas v aprox. 1/2 de la velocidad de corte que se emplea para cilindrar.

La velocidad de corte admisible se toma de la tabla siguiente:

Ejemplo: Para desbastar un eje de St 50.11 con acero rápido según la tabla, resulta conveniente una velocidad de 22 m/min.

En el trabajo de torno hay que saber con qué número de revoluciones por minuto debe moverse la pieza para que se tenga la velocidad de corte deseada.

DETERMINACION DEL NUMERO DE REVOLUCIONES MEDIANTE CALCULO

Ejemplo I: Se requiere calcular el número de revoluciones dados los siguientes datos:

$$d = 125 \text{ mm}; v = 20 \text{ m/min.}$$

Solución:

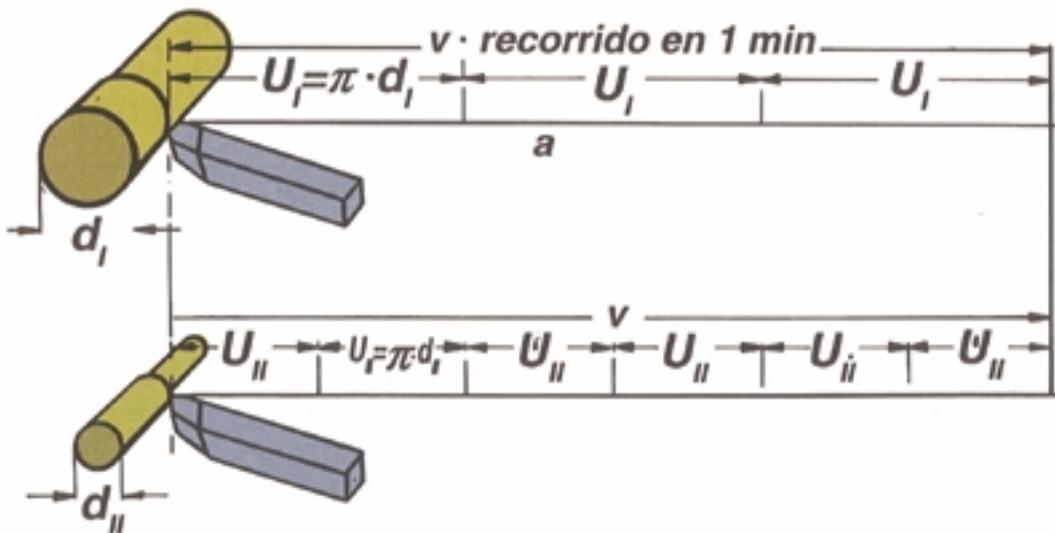
$$n = \frac{1000 v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 20 / \text{min}}{3,14 \cdot 125 \text{ mm}} \approx 51 \text{ rev / min}$$

Ejemplo II: Se quiere calcular también el número de revoluciones partiendo de los siguientes datos:

$$d = 55 \text{ mm}; v = 20 \text{ m/min.}$$

Solución:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi d} = \frac{1000 \cdot 20 \text{ m/min}}{3,14 \cdot 55 \text{ mm}} \approx 116 \text{ rev / min}$$



Comparando ambos ejemplos se ve que para la misma velocidad de corte las piezas de gran diámetro han de girar más lentamente que las de diámetro pequeño.

Por esta razón son tan importantes para el trabajo de torno, los mecanismos para el cambio del número de revoluciones.

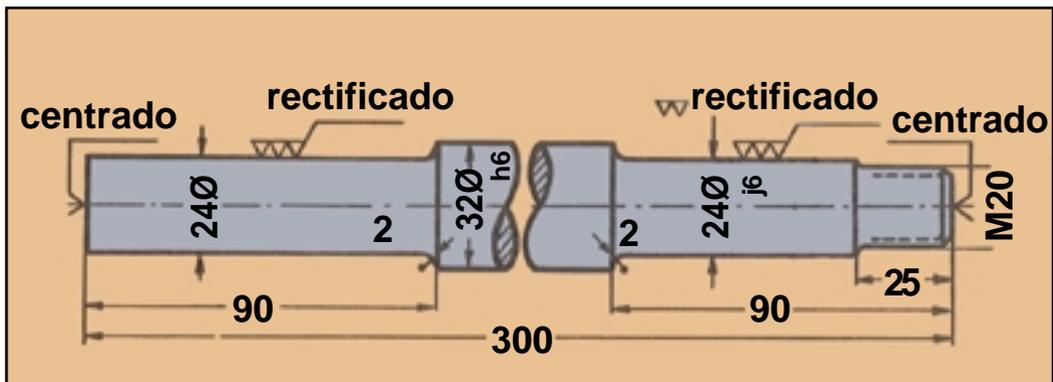
EJEMPLO DE TRABAJO

Trabajo encargado:

Fabricación de un árbol para una sierra circular.

Las designaciones j6 y h6 indicadas junto a los diámetros 26 y 32 son designaciones abreviadas para indicación de ajustes. Esto significa que hay que mantener unas cotas máxima y mínima normalizadas. Las espigas de $\varnothing 24$ j6 deben ir en cojinetes de rodillos. Se terminan con rectificación cilíndrica.

La designación “centrado” dispuesta sobre las caras frontales significa que los centrados deben mantenerse. El árbol se sujeta para su torneado entre las puntas del torno.

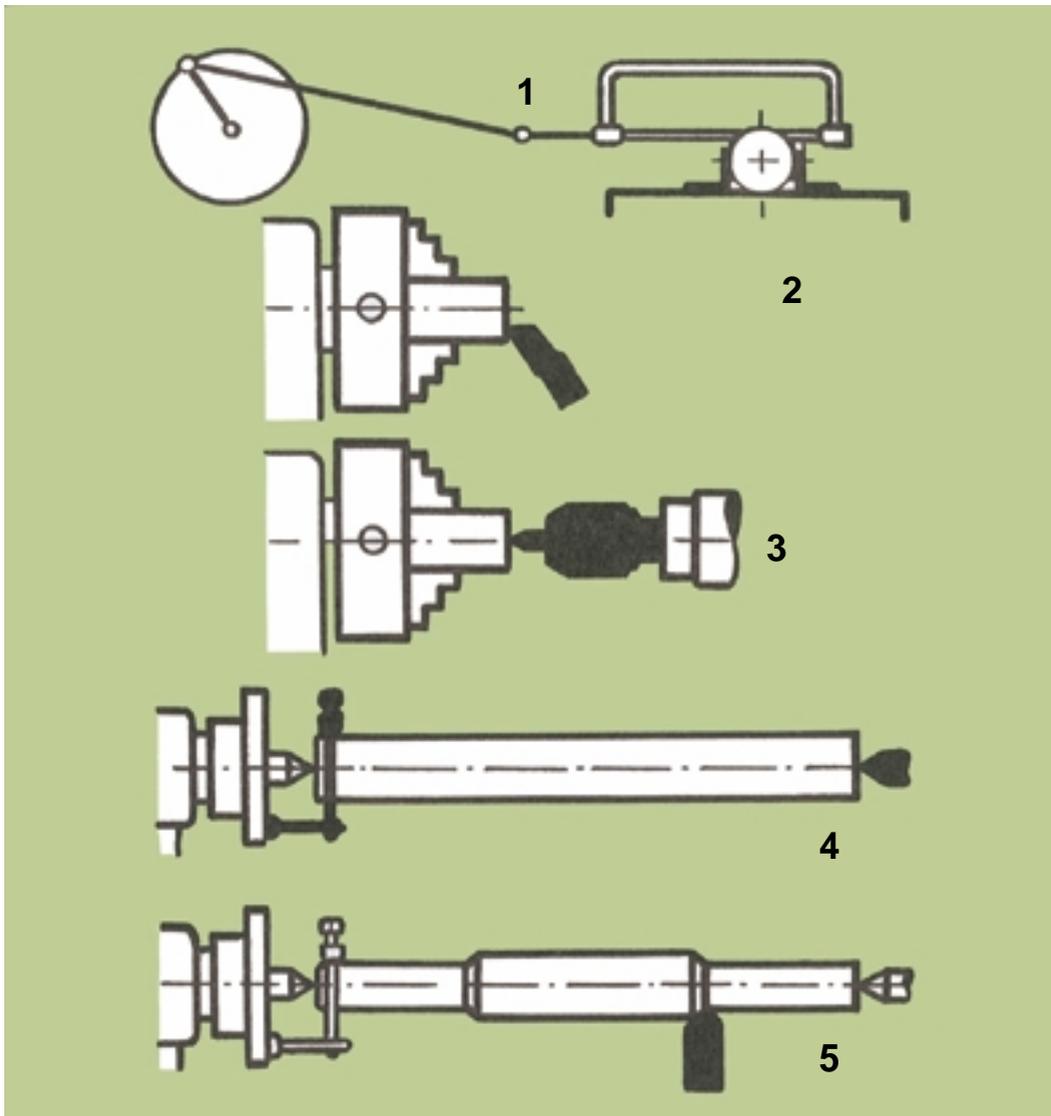


| | | | | |
|--------------|--------------------------|----------|----------|---------------|
| 1 | EJE PARA SIERRA CIRCULAR | 1 | ST 42.11 | 35 X 305 |
| Nº de piezas | Designación | Pieza Nº | Material | Medidas Bruto |

Plan de trabajo

| FASE DE TRABAJO | HERRAMIENTAS |
|-------------------------------------|---|
| 1 Arranque de la barra en bruto | Sierra |
| 2 Refrentado de las caras frontales | Util de corte lateral |
| 3 Centrado | Broca de centrar |
| 4 Sujeción entre puntas | Torno de puntas, perno de torno. |
| 5 Torneado del árbol | Utiles de desbastar, de afinar, de corte lateral y redondear. |

Instrumentos de medida Metro de acero, Compás curvo, pie de rey, Pálmer, calibres de tolerancia para árboles calibre de redondeamiento.



2. PREPARACION DEL ARBOL PARA SER TORNEADO

La pieza en bruto se corta de la pieza unos 5 mm más larga que la medida normal. Los taladros de centrado deben practicarse en el caras frontales las cuales deben ser planas y perpendiculares al eje de la pieza por lo cual e refrentan éstas antes de proceder al centrado.

3. RANURAR Y TRONZAR AL TORNO

3.1. RANURAR

Con esta operación se trata de hacer ranuras en las piezas mediante torneado. Para esto se emplean útiles llamados de ranurar o de hacer gargantas. La cuchilla en cuestión tiene diferente anchura según el trabajo que se haya de realizar.

En ángulo de ataque es de 0° para materiales frágiles y de 12° para materiales blandos. La magnitud del ángulo de incidencia varía entre los 3° y los 8° .



3.2. TRONZADO

Las piezas se cortan mediante tronzado. Con objeto de evitar la pérdida innecesaria de material, la cuchilla se hace estrecha. Cuando no ha de quedar en la pieza cortada espiga alguna, la cuchilla recibe un afilado oblicuo.

3.3. NORMAS DE TRABAJO PARA RANURAR Y CORTAR AL TORNO

1. La pieza ha de sujetarse en corto y fuertemente.
2. El útil debe sujetarse en corto y a la altura del centro. Si se sujeta por encima del centro se clava en el material y se rompe.
3. La velocidad de corte debe elegirse más pequeña que para desbastar; menor avance también.
4. Procúrese que la lubricación y la refrigeración sean buenas

SIGNOS INDICATIVOS DE LA TERMINACION O TRABAJO QUE HA DE RECIBIR LA SUPERFICIE

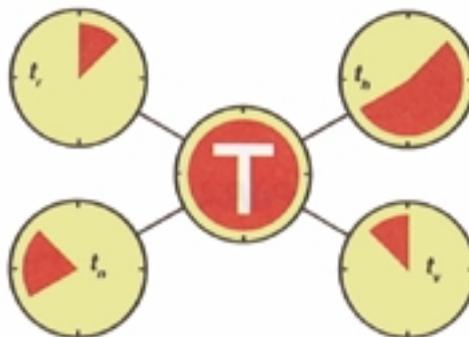
| SIGNO SUPERFICIAL | CLASE DE TERMINACION O TRABAJO | SIGNO SUPERFICIAL | CLASE DE TERMINACION O TRABAJO |
|---|---|---|---|
|  | Aspero, obtenido por trabajo sin arranque de viruta por ejemplo: Forja, fundición, laminado, etc. |  | Afinado mediante limado, torneado, fresado, etc. |
|  | Forjado con cuidado, fundido con cuidado o repasado con lima. |  | Afinado fino mediante limado, torneado, etc. |
|  | Trabajado mediante arranque de viruta, desbastado mediante limado, torneado, fresado, etc. |  | Afinado superficie mediante rectificado, limado (Propuesta de la Comisión del Trabajo en DNA, lo mismo que signos de trabajo con indicación de la profundidad de asperezas. |

4. CALCULO DEL TIEMPO INVERTIDO EN EL TORNEADO

Las normas para la determinación del tiempo de trabajo han sido establecidas en Alemania por REFA (antiguamente Reichsausschuss fur Arbeits-zeitermittlung y ahora Verband fur Arbeitsstudien).

Tiempo de preparación:
 tiempo invertido en preparar el el utillaje y los medios auxiliares así como en volverlo a su primitivo lugar, por ejemplo, lectura del plano, preparar la máquina, traer y volver a llevar las herramientas.

Tiempo accesorios:
 Tiempo que entra en juego regularmente, pero que no participa directamente en el adelanto del trabajo a realizar, por ejemplo, el tiempo empleado en sujetar y soltar, en aplicar el filo, en medir y en afilar el útil.



Tiempo principal:
 Tiempo durante el cual se imprime un avance encaminado a terminar el trabajo encargado, por ejemplo, tiempo empleado en mecanizar la pieza, tiempo en funcionamiento de la máquina, tiempo de corte.

Tiempo a prorratar:
 Tiempos que intervienen de modo irregular o involuntario, por ejemplo, el empleado en engrasar la máquina, el de afilado no previsto de la herramienta, tiempo perdido por perturbaciones del accionamiento.

Fig. 48. Composición del tiempo disponible para el encargo.

EL TIEMPO PRINCIPAL (t_p) PUEDE OBTENERSE MEDIANTE CALCULO

$$\text{Tiempo principal} = \frac{\text{Longitud torneada}}{\text{avance/min}}$$

$$t_p = \frac{L}{s \cdot n}$$

Notaciones:

L = longitud torneada (L = longitud pieza + recorrido anterior + recorrido ulterior)

L = L₁ + L_a + l_u; s = avance en mm/rev; n = revoluciones por minuto.

Torneado cilíndrico:

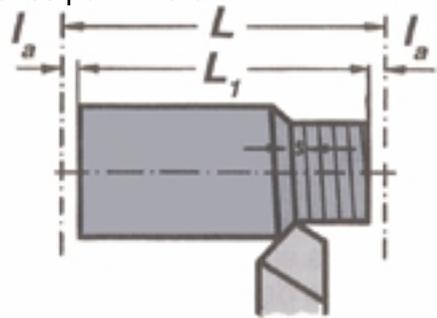
Ejemplo: d = 80 mm;

L₁ = 490 mm;

l_a = l_u = 5 mm;

v = 20 m/min;

s = 0,5 mm/rev.



Solución:

L=490mm+5mm+5mm:

n = 74 rev/min

$$t_p = \frac{L}{s \cdot n} = \frac{500\text{mm}}{0,5 \text{ mm} \cdot 74 \text{ rev/min}} = 13,5 \text{ min}$$

Refrentado:

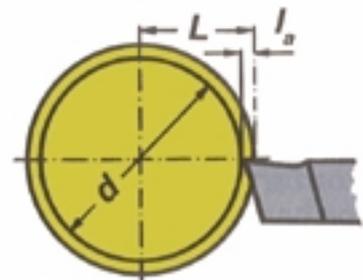
La longitud torneada L corresponde aquí al radio adicionado en el recorrido anterior; L = r + l_a

Ejemplo: d = 190 mm,;

l_a = 5 mm;

v = 20 m/min;

s = 0,5 mm/rev.



Solución:

$$L = \frac{190 \text{ mm}}{2} + 5 \text{ mm} = 100 \text{ mm}; n = 37 \text{ rev/min}$$

$$t = \frac{L}{s \cdot n} = \frac{100\text{mm}}{0.5 \text{ mm} \cdot 37 \text{ rev/min}} = 5,4 \text{ min}$$

VOCABULARIO TECNICO

Cabezal móvil: Parte del torno que se desplaza a lo largo de la bancada.

Carro principal: Es la parte del torno que se desplaza sobre la bancada manualmente (a través del volante) o automáticamente (a través del tornillo patrón).

Cabezal fijo: Es la parte del torno cuyo eje llamado husillo, recibe la rotación del motor eléctrico por medio de un juego de poleas o engranajes

Husillo patrón: Tornillo patrón.

Husillo: Eje principal.

Luneta: Accesorio del torno cuya función es sostener piezas largas, para evitar curvaturas o flexiones de ésta, durante el corte. Existen fijas y móviles.

Mecanismo de inversión de marcha: Es un juego de engranajes intermedios entre el engranaje montado en el husillo del torno y el tren de engranaje de la lira. Para invertir su sentido de rotación se debe accionar siempre con el torno detenido.

Mecanismo de soporte de engranajes: El soporte de engranajes (lira) es para montar un tren de engranajes, a fin de obtener un avance automático previamente determinado, del carro del torno.

Mordaza: Garra del plato o luneta.

Punta y contrapunta: Accesorios utilizados para apoyar los extremos del material a tornearse externamente.

Tronzar: Separar en dos o más partes una pieza, mediante la penetración hasta el centro de ella con una cuchilla de forma adecuada.

Portaherramientas: Es el órgano superior que soporta o mantiene fija la herramienta de corte mediante tornillos.

Velocidad de corte: Es la que tiene un punto de la superficie que se corta cuando ésta gira. Se mide en m/min.

Lugares de Información ACHS

| | | |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| I REGION | | |
| ARICA | Juan Noé 1367 | 251543 231239 |
| IQUIQUE | Amunátegui 1517 | 426661 412236 |
| II REGION | | |
| ANTOFAGASTA | Av. Grecia 840 | 243608 246286 |
| CALAMA | V. Mackenna 2274 | 319450 340311 |
| III REGION | | |
| COPIAPO | Infante 861 | 212362 212887 |
| VALLENAR | Merced 1150 | 613203 614155 |
| IV REGION | | |
| LA SERENA | Balmaceda 947 | 225931 225608 |
| OVALLE | Miguel Aguirre Perry 132 | 624219 624217 |
| V REGION | | |
| VIÑA DEL MAR | 7 Norte 568-570 | 689250 511482 |
| SAN FELIPE | San Martín 120 | 515693 221686 |
| LA CALERA | Latorre 74 | 224044 |
| REGION METROPOLITANA | | |
| SANTIAGO | Vicuña Mackenna N° 152 | 2225533 |
| VI REGION | | |
| RANCAGUA | Av. L. Bernardo | 231160 230552 |
| SAN FERNANDO | O Higgins 0317 Quechereguas 577 | 713464 714523 |
| VII REGION | | |
| TALCA | 4 Norte 1610 | 233802 234596 |
| CURICO | Carmen 321 | 318159 312341 |
| VIII REGION | | |
| CONCEPCION | Cardenio Avello 36 | 311008 311018 |
| CHILLAN | Av. Collin 532 | 225605 222473 |
| LOS ANGELES | Av. Ricardo Vicuña N° 252 | 316561 314200 316354 |
| IX REGION | | |
| TEMUCO | Francia 324 | 210352 711962 |
| ANGOL | Ilabaca 811 | 712238 |
| X REGION | | |
| OSORNO | Av. Zenteno 1529 | 234810 238775 |
| LA UNION | Comercio 260 | 322875 323025 |
| CASTRO | Freire 498 | 635686 632782 |
| VALDIVIA | Beauchef 705 | 212756 219090 |
| PUERTO MONTT | Talca 60 | 254350 257594 |
| XI REGION | | |
| COYHAIQUE | Eusebio Lillo 338 | 232710 |
| XII REGION | | |
| PUNTA ARENAS | Avda. Bulnes N° 1448-A | 217192 217179 |

