

EL AYUDANTE PRACTICO

- Nº 26 del Chapista y Hojalatero
- " 27 del Fotógrafo Aficionado
- " 28 en Conversión de Medidas
- " 29 del Ajustador-Montador
- " 30 para Alambres en General
- " 31 del Foguista y Calderera
- " 32 del Pintor al Soplete
- " 33 del Dibujante Industrial
- " 34 del Telegrafista
- " 35 en Galvanoplastia
- " 36 para Industria de la Madera
- " 37 del Técnico Textil Hilador
- " 38 del Técnico Textil Calculista
- " 39 del Técnico Textil Dibujante
- " 40 en Campanillas
- " 41 del Instalador de Teléfonos
- " 42 del Capataz Mecánico
- " 43 en Artefactos Caseros
- " 44 para Alarmas Automáticas
- " 45 del Plomero
- " 46 del Herrero
- " 47 del Relojero (Pulsera)
- " 48 del Relojero (Pared)
- " 49 en Mecánica Textil
- " 50 del Fresador Mecánico

Colectación Cosmopolita Nº 2

EL AYUDANTE PRACTICO DEL TORNERO MECANICO

INDICE

1. Introducción	1
2. Herramientas y útiles	2
3. Fundamentos de la mecánica	3
4. Operaciones de torneado	4
5. Operaciones de fresado	5
6. Operaciones de taladrado	6
7. Operaciones de lijado	7
8. Operaciones de pulido	8
9. Operaciones de montaje	9
10. Operaciones de mantenimiento	10



Este libro es una obra de consulta para el tornero mecánico que desea mejorar sus conocimientos y habilidades en el taller. Contiene una amplia variedad de información sobre las operaciones de torneado, fresado, taladrado, lijado y pulido, así como sobre el mantenimiento de las máquinas-herramienta. El libro está dividido en diez capítulos que cubren todos los aspectos esenciales de la mecánica de precisión.

Prohibida la reproducción total o parcial

El torno permite el uso más universal de todas las máquinas-herramientas. Además de torneado cilíndrico, refrentar, agujerear, roscar con herramienta o con terraja, moletear, hacer resortes, bobinar, rectifican, pulir, etc., el torno puede transformarse fácilmente en leñadora, alesadora, máquina de cortar con sierra, etc. Para probar máquinas puede servir como reductor de gran variedad de velocidades.

Tornos paralelos. Con bancada horizontal, con o sin escote, con tornillo patrón, con o sin barra de cilindrar. Accionamiento por poleas escalonadas, monopoles y caja de engranajes o motor acoplado. Roscado y avances por tren de engranajes sin o con caja NORTON.

Torno al aire (de plato) para piezas de gran diámetro. Cabezal y porta-herramientas independientemente móviles. Avance por manivela en el cabezal, cadena y crique.

Tornos verticales (tornos carrousel), verticales para piezas pesadas de gran diámetro.

Tornos revolver (o semi-automáticos). El revolver es un porta-herramientas de generalmente seis caras.

Tornos automáticos. El movimiento automático se obtiene mediante curvas o guías que marcan líneas. Resultan económicos tratándose de más de 500 piezas aproximadamente.

Tornos especiales: para roscar caños, para fabricar ejes, para torneer llantas de ruedas de ferrocarril ("Tyres"), para agujerear barras largas, para carpinteros, carreteros, toneleros, relojeros, para broncea (carillas), para repujar, para cigüeñales, etc.

TIPOS DE TORNOS

Bancada. Con guías planas, prismáticas o semi-prism.

Cabezal. Con poleas escalonada o cónica que recibe mando desde una transmisión intermedia, alta por correa. La transmisión tiene cambio para marcha atrás, con disparo para mover las correas o con embague.

En el caso de mando individual por motor eléctrico hay varias maneras de reformar el mando, manteniendo o no el mando por poleas escalonadas.

El cono de poleas gira libremente sobre el árbol, eje o husillo tubular del cabezal, por esta razón es necesario echar aceite en uno o dos agujeros normalmente tapados por tornillos.

En los tornos chicos se usan correas en V en lugar de las de suela. 6 a 12 velocidades en el plato.

Los cojinetes generalmente son de bronce y ajustables; el empuje axial es aguantado o por crapodinas o por arandelas de fibra. Es un defecto de algunos tornos pequeños que carecen de soportes ajustables.

Los cabezales con caja de engranajes permiten cambio rápido de velocidad en serie progresiva con palancas selectoras según indicaciones colocadas en los mismos cabezales. Los cojinetes principales suelen ser del tipo de rodillos cónicos, ajustables.

Las características o dimensiones principales de los tornos son: altura de puntas (en particular se distingue sobre la bancada, en el escote y sobre el soporte transversal) por la distancia entre puntas. En Estados Unidos acostúmbrese indicar el volteo por la distancia entre puntas en pulgadas. Por ejemplo: 200 mm. x 1500 mm. corresponde a 16" x 60".

BANCADA - CABEZAL

Prohibida la reproducción total o parcial

La velocidad de corte depende del material y diámetro de la pieza, del material de la herramienta, refrigeración, capacidad del torno, tamaño o sección de la vinta y de la delicadeza del trabajo. En la tabla que sigue I se refiere a desgrosado en tornos modernos, herramientas de acero extra-rápido en óptimas condiciones, II desgrosado en tornos buenos con herramientas de acero rápido, III desgrosado en tornos regulares con herramientas de acero al carbono, IV desbaste con herramientas WIDIA.

Para alisado, velocidades 20-50 % mayores. Para cortar (tronzar) y roscar velocidades menores.

Velocidad aproximada de desgrosado en rpm

MATERIAL	I	II	III	IV
Acero herramientas, duro	12	8	4	6
Acero Cr-Ni 140 kg/mm ²	14	10	4	25
Hierro y acero S. M. 36-60 kg/mm ²	35	25	10	80
Acero S. M. 60-100 kg/mm ²	16	12	5	50
Acero duro (12 % manganeso) 80 kg/mm ² ..	—	—	—	10
Fundición acero	15	12	8	20
Hierro fundido blando ..	30	20	15	80
Hierro fundido duro ..	15	10	6	50
Fundición maleable	15	12	8	35
Bronce	60	30	15	300
Aluminio	300	150	50	1000
Mármol, porcelana	—	—	—	20
Ebonita	50	30	10	200
Carbón, electrodos	40	30	10	250
Madera blanda	—	—	600	—
Madera dura	—	—	300	—

VELOCIDAD DE CORTE

Velocidad de corte (m/min.) = diámetro de la pieza (m) x π (3,14) x revoluciones por minuto

En piezas a refrigerar tómesese el diámetro medio. Refrigerando piezas muy grandes, vale la pena cambiar la velocidad, a medida como va cambiando el diámetro.

Tabla indicando las revoluciones por minuto en el eje del cabezal

Velocidad m/min.	Diámetro de la pieza a tornearse en mm.										
	20	40	50	60	80	120	200	300	500	1000	
4	64	32	26	21	16	10,6	6,4	4,3	2,6	1,6	1,3
6	96	48	38	32	24	16	9,6	6,4	3,8	2,4	1,9
8	128	64	52	42	32	21	13	9	5	3	2,6
10	160	80	64	53	40	27	16	11	6,4	4	3,2
12	192	96	76	61	48	32	19	13	7,7	4,8	3,8
15	240	120	96	72	60	36	24	16	9,6	6	4,8
20	320	160	128	106	80	54	32	22	13	8	6,4
25	400	200	160	134	100	67	40	27	16	10	8
30	480	240	192	144	120	72	48	32	19	12	10
35	560	280	223	186	139	93	56	37	22	14	11
40	640	320	256	212	160	108	64	44	26	16	13
45	720	360	287	239	180	120	72	48	29	18	14
50	800	400	320	268	200	134	80	54	32	20	16
60	960	480	384	288	240	144	96	64	38	24	20
80	1280	640	512	424	320	216	128	88	52	32	26
100	1600	800	649	530	400	270	160	110	64	40	32
150	—	1200	960	720	600	360	240	160	96	60	48
200	—	1600	1280	1060	800	540	320	220	130	80	64
250	—	—	1600	1340	1000	670	400	270	160	100	80
300	—	—	—	1440	1200	720	480	320	190	120	100
400	—	—	—	—	1600	1080	640	440	260	160	130

Selección Revoluciones

Prohibida la reproducción total o parcial

El carro proporciona a la herramienta el avance.

El movimiento longitudinal es a mano con piñón y cremallera, con la barra de cilindrar, o el tornillo patrón, que lleva un corte-chaveta a toda su extensión, por intermedio de un manchón con chaveta corredera, un fin o piñón cónico, transmitiendo el movimiento hasta la cremallera, o en el caso más simple con el tornillo patrón y las medias tuercas, es decir en la misma manera como para roscar.

Para el roscado se usa exclusivamente el tornillo patrón y las tuercas divididas o medias tuercas.

El movimiento transversal es a mano o mecánicamente. Durante el trabajo de frenar se asegura el carro con un tornillo o cerrando las medias tuercas.

La herramienta se coloca en el porta-herramientas o porta-útil que forma parte del soporte compuesto. Este consiste en una pieza deslizante en guías, además es giratorio.

En los tornos con caja de velocidades en el cabezal y embrague, ese se actúa mediante una palanca del carro, colocada en el tablero (delantal) y una barra acrobática.

En el carro se coloca la luneta móvil, muestra que la luneta fija se ajusta directamente a la luneta.

Para fresar en el torno, se coloca en el soporte compuesto, un movimiento vertical. Para torneear cilindros se emplea la regla cónica, para torneear esferas, conos, copiar, etc., hay dispositivos especiales.

EL CARRO

Profundidad de corte x avance = sección de la viruta

La sección de viruta que se puede arrancar es limitada por la potencia motriz, las correas, etc. Siempre es económico sacar virutas grandes. No es posible dar indicaciones determinadas respecto a los avances a emplear, porque dependen de la profundidad de corte. En general se prefiere trabajar con mucha profundidad y poco avance ya que la pieza queda más lisa.

Trabajar en un torno poco potente causa pérdida de tiempo.

Trabajar en un torno grande cuya capacidad no se aprovecha, causa pérdidas en energía motriz y es sin embargo preferible.

Son muy notables los beneficios económicos que trae el empleo de herramientas de acero rápido a pesar de su elevado costo.

Los avances varían de 0,01 mm. hasta 10 mm.

Para avance manual se asegura el carro ya sea con la tuerca dividida o con el tornillo.

Usando el tornillo patrón para el avance, puede calcularse como si se trataría de una rosca, pudiendo graduar el avance con los engranajes de intercambio o con la palanca selectora de la caja NORTON.

La barra de cilindrar recibe impulso de las ruedas de intercambio o de la caja NORTON, pero con velocidad reducida (generalmente 1 : 4). Asimismo los avances transversales suelen ser reducidos (1 : 3).

Fuerza motriz en hp aproximadamente igual a la altura de puntas en mm x 0,01 (independiente del largo o distancia entre puntas).

Por ejemplo: torno, 250 mm alt. de puntas: 2,5 hp.

AVANCE - F. MOTRIZ

Prohibida la reproducción total o parcial

El tornillo patrón (husillo guía) tiene determinado paso (2, 3, 4, 5, 6, 8 filetes por pulgada o bien 12, 10, 8, 6 mm de paso), generalmente 4 hilos por pulgada. Según el paso de la rosca a tallar se emplean engranajes de recambio que forman el tren de engranajes compuesto. Se calculan según la fórmula.

$$\frac{\text{Paso a construir}}{\text{Paso tornillo patrón}} = \frac{\text{Producto N}^{\circ} \text{ dientes ruedas conductoras}}{\text{Producto N}^{\circ} \text{ dientes ruedas conducidas}}$$

Atención: Esta fórmula se invierte, introduciendo en lugar del paso la cantidad de filetes por pulgada:

$$\frac{\text{Filetes por pulgada tornillo patrón}}{\text{Filetes por pulgada rosca a construir}} = \frac{\text{Producto N}^{\circ} \text{ dientes ruedas conductoras}}{\text{Producto N}^{\circ} \text{ dientes ruedas conducidas}}$$

En la fórmula indicada más arriba, que es la más empleada, el paso debe anotarse en el numerador y denominador en la misma unidad, o en mm o en pulgadas. Si el tornillo patrón tiene paso inglés y la rosca a cortar es métrica, hay que expresar el paso del tornillo patrón también en mm:

$$1'' \text{ (pulgada)} = 25,4 \text{ mm}$$

Por ejemplo: tornillo patrón con 4 filetes por pulgada, o sea, paso $1/4'' = 0,25 \times 25,4 = 6,35 \text{ mm}$.

Habiendo anotado los pasos en forma de fracción (o quebrado) deben hacerse operaciones aritméticas, transformándola sin alteración de su relación, hasta obtener la expresada con cifras que corresponden a engranajes de recambio existentes.

EL ROSCADO

Los tornos suelen venir equipados con el siguiente juego de ruedas de recambio

20, 20, 24, 25, 25, 30, 35, 40, 45, 50,
55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 97,
100, 105, 110, 115, 120, 127

Volviendo a la fracción que resulta dividiendo el paso de a rosca a cortar por el paso del tornillo patrón, generalmente se transforma para que este expresada en números enteros sin decimos. Seguidamente se multiplica por 5 ó 10, algunas veces 3 ó 4 para obtener número de dientes conveniente de acuerdo a los engranajes disponibles y las posibilidades de su colocación.

El valor de un quebrado queda invariable multiplicando o dividiendo numerador y denominador por la misma cantidad

Ejemplo: paso 0,75 mm, patrón 4 hilos por pulgada

$$\frac{0,75}{1,4 \times 25,4} = \frac{0,75}{0,25 \times 25,4} = \frac{75}{25 \times 25,4} = \frac{75 \times 5}{25 \times 127}$$
$$= \frac{3 \times 5}{127} = \frac{30 \times 50}{100 \times 127}$$

Este resultado se ha obtenido tanteando. En pasos más complicados conviene, después de expresar el quebrado en números enteros, descomponerlos en sus factores, dividiéndolos sucesivamente por 2, 3, 5, 7, etc. hasta llegar a un "número primo", que es indivisible (7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, etc.)

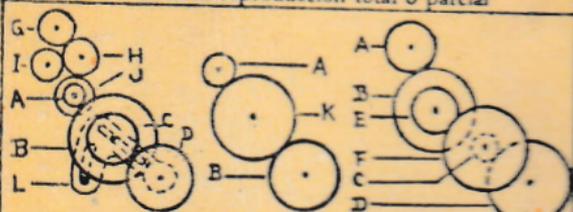
La fracción se divide ahora por todos los factores que se repiten en numerador y denominador

Ejemplo: paso 6,6 mm, patrón 8 mm

$$\frac{6,6}{8} = \frac{66}{80} = \frac{2 \times 3 \times 11}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5} = \frac{30 \times 55}{20 \times 100} = \frac{55 \times 60}{40 \times 100}$$

EL ROSCADO

Prohibida la reproducción total o parcial



Tren de engranajes. Los engranajes G, H, I, J, para transmitir e invertir el movimiento del tornillo patrón (rosca derecha e izquierdas).

Dando los cálculos un resultado sencillo expresable con una fracción de un solo numerador y denominador, basta un tren de engranajes simple, colocando una rueda intermediaria de cualquier número de dientes (K). Para pasos difíciles, muy pequeños o muy grandes espaciales de gran paso), tren de seis engranajes. Los engranajes A, C, E, corresponden al numerador, las ruedas B, D, F al denominador. Todos se colocan en la "patarra" ("lira" o cuadrante).

$$\frac{A}{B} \text{ (con K)} \quad \frac{A \times C}{B \times D} \quad \frac{A \times C \times E}{B \times D \times F}$$

Los tornos con caja NORTON permiten contar la mayoría de los pasos usuales moviendo solamente la palanca de maniobra de acuerdo a las indicaciones.

Cálculos especiales de ruedas de cambio

Aproximaciones a usar en defecto de la rueda de 127 dientes.

$$25,4 = \frac{432}{7} = \frac{1600}{63} = \frac{330}{15}$$

EL ROSCADO

Las aproximaciones que anteceden se emplean al contar roscas en pulgadas en tornos con patrón en mm, si el engranaje de 127 dientes no se pudiera colocar.

Para sinfines en módulo, el

$$\text{Paso sinfin} = \text{módulo} \times \pi$$

Desiendo contar un tornillo sinfin en tornos con patrón en pulgadas, vuelve a aparecer siempre el valor:

$$\frac{\pi}{25,4} = \frac{3,1416}{25,4} = \frac{12}{97} = \frac{13}{105}$$

El valor más exacto corresponde al empleo del engranaje de 97 dientes, que muchas veces falta. El otro quebrado facilita su reemplazo. También puede trabajarse con la rueda de 127 dientes e introducir por T la aproximación 22 : 7.

Para hacer sinfines para ruedas en "diametral pitch" tómese en cuenta que:

$$\text{módulo} = \frac{25,4}{\text{Diametral pitch}}$$

Ya que 3,1416 x 25,4 es aproximadamente 80, resulta:

$$\text{paso sinfin} = \frac{80}{\text{Diametral pitch}}$$

Tornillos de varias entradas. El paso corresponde al filete (1 vuelta). El paso es mitad del avance en tornillos de dos entradas, tercera parte en los de tres entradas, la cuarta parte en los de cuatro entradas, etc.

Se adelanta el carro, moviendo un engranaje de cantidad múltiple a la cantidad de entradas, la tanta parte de su circunferencia que el tornillo tendrá entradas, al iniciar cada filete

EL ROSCADO

Prohibida la reproducción total o parcial

Diámetro pulg.	mm	W	R.S.F.	U.S.	S.A.E.	Roscas caños				
						Ø nom. pulg.	W Gas.		L. P.	
							mm	fil. p. pulg.	mm	fil. p. pulg.
1/8	3,18	40	—	—	—	1/8"	9,7	28	10,3	27
5/32	3,97	32	—	—	—	—	—	—	—	—
3/16	4,76	24	—	—	—	—	—	—	—	—
1/4	6,35	20	26	20	28	1/4"	13,2	19	13,7	18
5/16	7,94	18	22	18	24	—	—	—	—	—
3/8	9,53	16	20	16	24	3/8"	16,7	19	17,1	18
7/16	11,11	14	18	14	20	—	—	—	—	—
1/2	12,7	12	16	13	20	1/2"	21	14	21,3	14
9/16	14,3	12	16	12	18	—	—	—	—	—
5/8	15,9	11	14	11	18	5/8"	22,9	14	—	—
3/4	19,1	10	12	10	16	3/4"	26,4	14	26,7	14
7/8	22,2	9	11	9	14	7/8"	30,2	14	—	—
1	25,4	8	10	8	14	1	33,3	11	33,4	11 1/2
1 1/4	31,8	7	9	7	12	1 1/4	41,9	11	42,2	11 1/2
1 1/2	38,1	6	8	6	12	1 1/2	47,8	11	48,3	11 1/2
1 3/4	44,5	5	7	5	—	1 3/4	53,7	11	—	—
2	50,8	4 1/2	7	4 1/2	—	2	59,6	11	60,3	11 1/2
2 1/2	63,5	4	6	4	—	2 1/2	75,2	11	73	8
3	76,2	3 1/2	5	3 1/2	—	3	87,9	11	88,9	8
3 1/2	88,9	3 1/4	4 1/2	3 1/4	—	3 1/2	100,3	11	101,6	8
4	101,6	3	4 1/2	3	—	4	113	11	114,3	8

Símbolo	Sistema de rosca	Ángulo	Profundidad mm
W	Whitworth (sin juego)	55°	0,64 x paso
B. S. F.	Normal Británico Fino (Whitworth fino)	55°	0,64 x paso
U. S.	o U.S.S. Normal Americano (N.C.)	60°	0,65 x paso
S. A. E.	Rosca Automóvil (N.F.)	60°	0,65 x paso
W Gas	Rosca Gas (caños) Whitworth	55°	0,64 x paso
L. P.	Rosca Caños Americana	60°	0,8 x paso

TABLA DE ROSCAS

Rosca Métrica (S.I.). Ángulo flancos 60°; profundidad 0,7 x paso

Diámetro mm	Paso mm						
1	0,25	3	0,5	7	1	16	2
1,2	0,25	3,5	0,6	8	1,25	18	2,5
1,4	0,3	4	0,7	9	1,25	20	2,5
1,7	0,35	4,5	0,75	10	1,5	22	2,5
2	0,4	5	0,8	11	1,5	24	3
2,3	0,4	5,5	0,9	12	1,75	27	3
2,6	0,45	6	1	14	2	30	3,5

Además nueve series de Roscas Métricas Finas.

ROSCAS C. E. I. PARA BICICLETAS VEA PAG. 17

Rosca variada "SCHRADER" de cámaras automóviles, motocicletas, camiones, tractores, etc. ángulo 60°; profundidad 0,75 x paso

Diám. mm	Paso mm	Diám. mm	Paso mm	Diám. mm	Paso mm	
7,7	32	—	10,3	28	12,2	26

Rosca salida válvulas, tubos de oxígeno es 1/2" Gas. Rosca para caños de bronce, 16 hilos por pulgada; ángulo 60°.

Armaduras y estays en calderas y locomotoras 10 pulgadas.

Rosca trapezoidal métrica; ángulo 30°.
Rosca trapezoidal americana ACME; ángulo 29°.
Rosca tornillos sinfin, 30° 40° o 29° según la corona; profundidad 0,69 x paso. Forma trapezoidal.

Roscas de las bujías: rosca métrica, fina 18 mm diám., paso 1,5 mm. 14 mm diám., paso 1,5 mm, rosca 7/8" S. A. E.

Roscas métricas y varias

Prohibida la reproducción total o parcial

Fila p. pulg.	Tern. patrón 4 por pulg.				Tern. patrón 2 por pulg.			
	A	B	C	D	A	B	C	D
40	20	80	40	100	20	100	30	120
32	20	60	40	100	20	80	25	100
28	20	70	50	100	30	70	25	100
27	20	60	40	90	20	75	25	90
26	25	65	40	100	20	65	25	100
24	20	60	50	100	20	80	30	90
22	25	55	40	100	20	55	20	80
20	20			100	20	60	30	100
19	20			95	20	95	50	100
18	20			90	20	90	50	100
16	20			80	20	80	50	100
15	20			70	20	70	50	100
13	20			65	20	65	50	100
12	20			60	20	60	50	100
11½	40			115	20			115
11	20			55	20			110
10	20			50	20			100
9	40			90	20			90
8	40			80	20			80
7	40			70	20			70
6	40			60	20			50
5	40			50	30			75
4½	40			45	40			90
4	60	30	45	90	30			60
3½	40			35	40			70
3¼	40	65	100	50	40			65

Tabla Ruedas de Cambio

Fila p. pulg.	Tern. patrón 4 por pulg.					Tern. patrón 2 por pulg.				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
40	20	100	25	127	25	50	20	80	20	127
32	20	100	30	127	25	90	45	100	30	127
28	20	100	40	127	20	100			20	127
27	20	100	45	127	20	60	30	100	45	127
26	20	100	50	127	20	80			20	127
24	20	100	60	127	20	100			30	127
22	20	100	70	127	20	100			35	127
20	20	100	75	127	20	40	30	100	50	127
19	20	100	80	127	20	100			40	127
18	20	100	90	127	20	100			45	127
16	20	100	100	127	20	120			40	127
15	20	100	110	127	25	80			40	127
13	20	100	120	127	20	60			45	127
12	20	100	130	127	20	80			70	127
11½	40	100	140	127	20					127
11	20	100	150	127	25					127
10	20	100	160	127	30					127
9	40	100	170	127	35					127
8	40	100	180	127	40					127
7	40	100	190	127	45					127
6	40	100	200	127	50					127
5	40	100	210	127	55					127
4½	40	100	220	127	60					127
4	60	30	70	127	65					127
3½	40	30	80	127	35	30			60	127
3¼	40	30	90	127	40	30			60	127

(*) Con tren de seis engranajes únicamente.

Tabla Ruedas de Cambio

Prohibida la reproducción total o parcial

Paso módulo	Torn. patrón 1 por pulg.				Torn. patrón 2 por pulg.			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1.5	90	75	60	97	30	50	60	97
1.75	70	50	60	97	35	50	60	97
2	80	50	60	97	40	50	60	97
2.25	90	50	60	97	45	50	60	97
2.5	100	50	60	97	60	60	60	97
2.75	110	50	60	97	55	50	60	97
3	120	50	60	97	90	75	60	97
3.5	120	50	70	97	70	50	60	97
4	120	25	40	97	80	50	60	97
4.5	120	25	45	97	90	50	60	97
5	120	25	50	97	120			97
6	120	25	60	97	120	50	60	97
7	120	25	70	97	120	50	70	97
8	120	25	80	97	120	50	80	97
9	120	25	90	97	120	25	45	97
10	120	25	100	97	120	25	50	97

(*) Si no se pudiese colocar la rueda grande "A" hubiera que recurrir al tren de seis ruedas.

Paso módulo	Torn. patrón paso 10 mm					Torn. patrón paso 6 mm				
	A	B	E	F	D	A	B	E	F	D
1.5	30	100		110	70	55				70
1.75	35	100		110	70	55				60
2	40	100		110	70	55	60		80	70
2.25	45	100		110	70	55	60		90	70
2.5	50	100		110	70	55	70		100	60
2.75	55	70		110	100	55	70		110	60
3	60	70		110	100	50	100		110	35
3.5	55			80	50	50	25	35	80	55
4	55	70		80	50	25	30	40	25	55
4.5	55	70		90	50	45	35	55	25	50
5	55	70		100	50	55	25	50	35	75
5.5	55	70		110	50	55	25	75	45	55
6	30	35	55	50	80	40	20	35	50	25

Tabla Ruedas de Cambio

Paso módulo	Torn. patrón paso 10 mm					Torn. patrón paso 6 mm					
	A	B	E	F	D	A	B	E	F	D	
1.5	30	100		110	70	55	100	20	80	55	130
1.75	35	100		110	70	55	100	20	40	25	65
2	40	100		110	70	55	90	20	60	50	65
2.25	45	100		110	70	55	130	25	65	55	130
2.5	50	100		110	70	55	80	25	45	80	65
2.75	55	70		110	100	55	80	25	65	55	110
3	60	70		110	100	55	80	25	65	55	80
3.5	55			80	50	50	130	25	65	55	110
4	55	70		80	50	25	80	25	65	55	80
4.5	55	70		90	50	45	80	25	65	55	95
5	55	70		100	50	55	75	25	65	55	90
5.5	55	70		110	50	55	80	25	65	55	80
6	30	35	55	50	80	40	20	35	50	25	65

Rangos C.E.I. para para bicicletas, Angulo 60°;
Dist. manija a eje, profundidad 0,53 x paso

1.42	62	2,64	44	6,35	26	25,4	26
1.65	62	3,18	40	6,76	26	32,77	24
1.83	62	3,91	40	7,14	26	34,8	24
2.05	62	4,45	32	7,94	26	36,5	24
2.05	56	4,76	32	9,53	26	38,1	24
2.34	56	5,1	24	14,28	20		

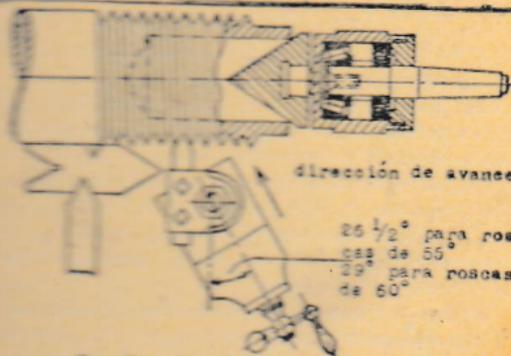
Tabla Ruedas de Cambio

Prohibida la reproducción total o parcial

Paso mm	Torn. patrón paso 10 mm						Torn. patrón paso 6 mm			
	A	B	E	F	C	D	A	B	C	D
0.25	20	100	40	80	30	120	25	100	20	120
0.30	24	100	40	80	30	120	20	100	30	120
0.35	24	80	35	100	40	120	20	100	35	120
0.4	20	100			24	120	20	90	30	100
0.45	20	50	30	100	45	120	20	100	45	120
0.5	20	80			20	100	20	50	25	120
0.6	24	100			30	120	20	100	60	120
0.7	20	50	30	60	35	100	20	100	70	120
0.75	20	100			45	120	20	100	75	120
0.8	30	75			20	100	20	100	80	120
0.9	20	50	35	70	45	100	20	100	90	120
1	20	80			40	100	20			120
1.25	30	80			50	100	25			120
1.5	20	80			60	100	20			80
1.75	35	100			60	120	35			100
2	20					100	20			60
2.5	20					80	25			60
3	30					100	45			90
3.5	35					100	35			60
4	40					100	40			60
4.5	45					100	60			80
5	50					100	50			60
5.5	55					100	55			60
6	60					100	45	90	70	35
6.5	65					100	65			60
7	35					50	70			60
8	60					75	80			60

Hasta el 90 o/o de todos los trabajos en máquinas-herramienta pueden efectuarse en el torno.

Tabla Ruedas de Cambio



dirección de avance

26 1/2° para roscas de 55°
29° para roscas de 60°

Para determinar el paso de las roscas, pines o plantillas a una escala de un tornillo de papel sobre el cual se hace una impresión de los filetes.

Para colocar la herramienta sobre la plantilla durante la parte superior de la herramienta debe colocarse en la altura del centro y ser dirigida al centro, es decir en inclinación. La herramienta debe ajustarse siempre en contacto con el eje de la pieza también cortando encaje cónico.

Roscado con herramienta o pines. Última pasada a veces con tornillo o macho respectivamente a mano o en el mismo tornillo.

Recomendación dar avance con inclinación algo en favor al ángulo de los filetes de la rosca, como se puede ver claramente en la figura.

Construcción preliminar para piezas sin centros.

Ángulo de las correspondientes es de 60°

Para roscar se emplea acero, hierro fundido en frío. Para tornear se usan los siguientes lubricantes:

Hierro, acero, maleable	aceite soluble, agua jabonosa
acero, aluminado, torn. cobre fundición, cromo, bronce	aceite en seco

Roscado - Lubricantes

Prohibida la reproducción total o parcial

Plato independiente de cuatro mordazas es en realidad el más universal. Las mordazas son reversibles para sujetar piezas de afuera o de adentro

Para grandes diámetros, se usa el plato liso, en él se coloca también la escuadra. Plato de arrastre para las grapas o perros, trabajando entre puntas

Los platos centrales que equivocadamente se denominan "universales", pero no lo son, vienen con 2, 3 ó 4 mordazas, movidas concéntricamente por una espiral.

Las mordazas no son reversibles, sino viene un juego exterior y otro interior

El plato de dos mordazas para cañillas, válvulas, etc., él de tres para piezas redondas o hexagonales en general y él de cuatro para piezas irregulares, siendo muy útiles los platos con cuatro mordazas centrales e independientes.

Para medir: el calibre (pie de rey, calibre a colisa), graduado en mm y pulgadas, con nonio o vernier. Si el nonio tiene 9 mm divididos en 10 partes, permite medir 1/10 mm. Si 19 mm están divididos en 20 partes, puede medirse 1/20 mm.

Además: los micrómetros exteriores e interiores, generalmente graduados en centésimas de mm o en milésimas de pulgadas, los metros y las reglas de acero, el compás indicador con escala. Para medir ángulos las falsas escuadras, los goniómetros o trasportadores.

Para transferir medidas determinadas: los calibres fijos como se usan en toda fabricación en serie, las plantillas y los compases, para verificaciones delicadas, los indicadores de ensayo.

Para trazar: los compases de puntas agudas, el gramil, las escuadras de mecánico, etc.

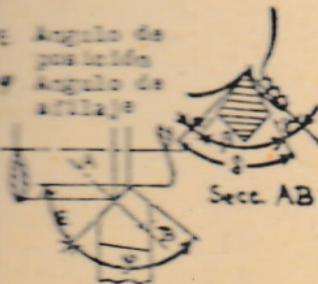
Platos (mandriles) - Instrum. de Medición

Material para las herramientas de torno: acero al carbono, acero rápido (aleación con tungsteno), metales duros (WIDIA, CARBOLOY, STELLITE, etc.).

La forma adecuada se obtiene con la piedra esmeril o frezando. Los metales duros siempre, el acero rápido a veces se aplican en forma de pastillas soldadas al bronce o cobre, otra economía se consigue, usando los porta-herramientas.

Tiene menos importancia forjar formas raras que mantener ángulos de filo convenientes de acuerdo al material a trabajar y también según el material de la cuchilla. La denominación de los ángulos y su valor para herramientas de desbaste se dan a continuación.

α Ángulo de posación
β Ángulo de afilaje



α Ángulo libre o de incidencia
β Ángulo de filo
γ Ángulo de viruta
δ Ángulo de corte

Ángulos de corte	α	β	γ	δ	ε	ζ
Fundición y bronce duros	6°	84°	0°	90°		
Acero de alta resistencia	8°	74°	8°	82°		
Acero y hierro fundido	8°	68°	14°	76°		
Hierro, metales livianos	8°	62°	20°	70°		
Hierro, bronce	8°	55°	27°	63°		
Metales blandos	10°	40°	40°	50°		

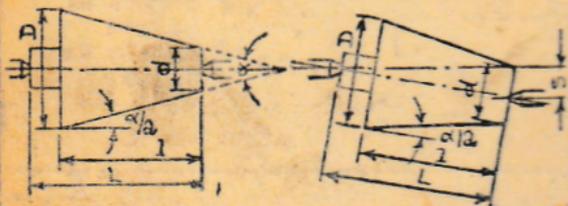
Según la forma de la cuchilla

Herramientas y su Filo

Para tornear conos se indica o el ángulo α o $\alpha/2$ o los diámetros y el largo o se indica 1 : 15 lo que significa que la diferencia de los diámetros dividido por el largo es 1/15.

La indicación de ángulo viene bien al trabajar en el soporte compuesto a $\alpha/2$ o con regla cónica. Con la contrapunta, es necesario deducir, que descentra la. A los que no tienen noción del cálculo de ángulos se recomienda, dibujar el cono a tornearse, tamaño natural o en escala aumentada y medir el ángulo con transportador. Se hace la advertencia que es muy fácil confundir α con $\alpha/2$.

Roscas cónicas pueden hacerse con la regla cónica en tornos especiales que han sido provistos de un movimiento mecánico del husillo del soporte compuesto. Roscas de conicidad muy suave en piezas de largo limitado pueden cortarse con la contrapunta corrida.



Denominándose la conicidad V (p.e. 1 : 15) es:

$$D = V \cdot l + d; \quad d = D - V \cdot l; \quad l = (D - d) / V.$$

$$\operatorname{tg} \alpha/2 = \frac{D-d}{L} = \frac{V}{1}; \quad V = \frac{D-d}{L} = 1 : \frac{L}{D-d} = 2 \operatorname{tg} \alpha/2$$

$$s = L \cdot \sin \alpha/2 \approx L \cdot \operatorname{tg} \alpha/2 = \frac{L \cdot V}{2} = \frac{L \cdot (D-d)}{2 \cdot L}$$

TORNEADO CONICO

EL AYUDANTE PRACTICO

- Nº 1 del Mecánico
- 2 del Tornero Mecánico
- 3 del Bobinador
- 4 del Electricista
- 5 del Soldador Eléctrico
- 6 del Soldador Autógeno
- 7 del Mecánico Automovilista
- 8 del Electr. en Automóviles
- 9 en Iluminación Fluorescente
- 10 del Matricero
- 11 del Fresador y Taladrador
- 12 del Radio Técnico
- 13 del Radio Armador
- 14 del Radio Reparador
- 15 en Motores Diesel
- 16 del Químico Industrial
- 17 del Mecánico en Refrigeración
- 18 del Calculista Técnico
- 19 para Trabajos en Metales
- 20 en Resistencia de Materiales
- 21 del Carpintero en Obras
- 22 para Hormigón Armado
- 23 en Albañilería
- 24 del Mueblero
- 25 en Sistemas de Roscas.