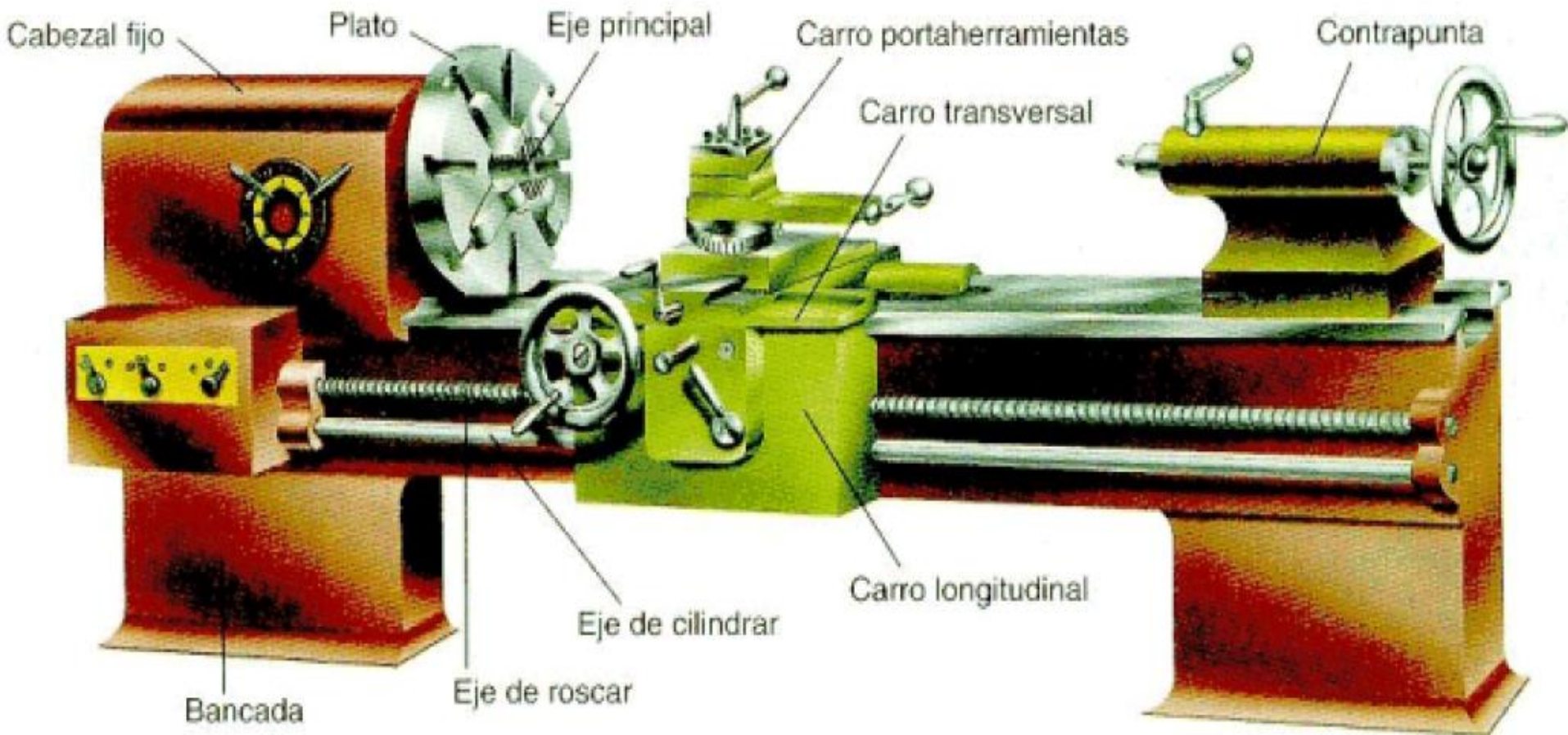


TORNO PARALELO (UNIVERSAL)

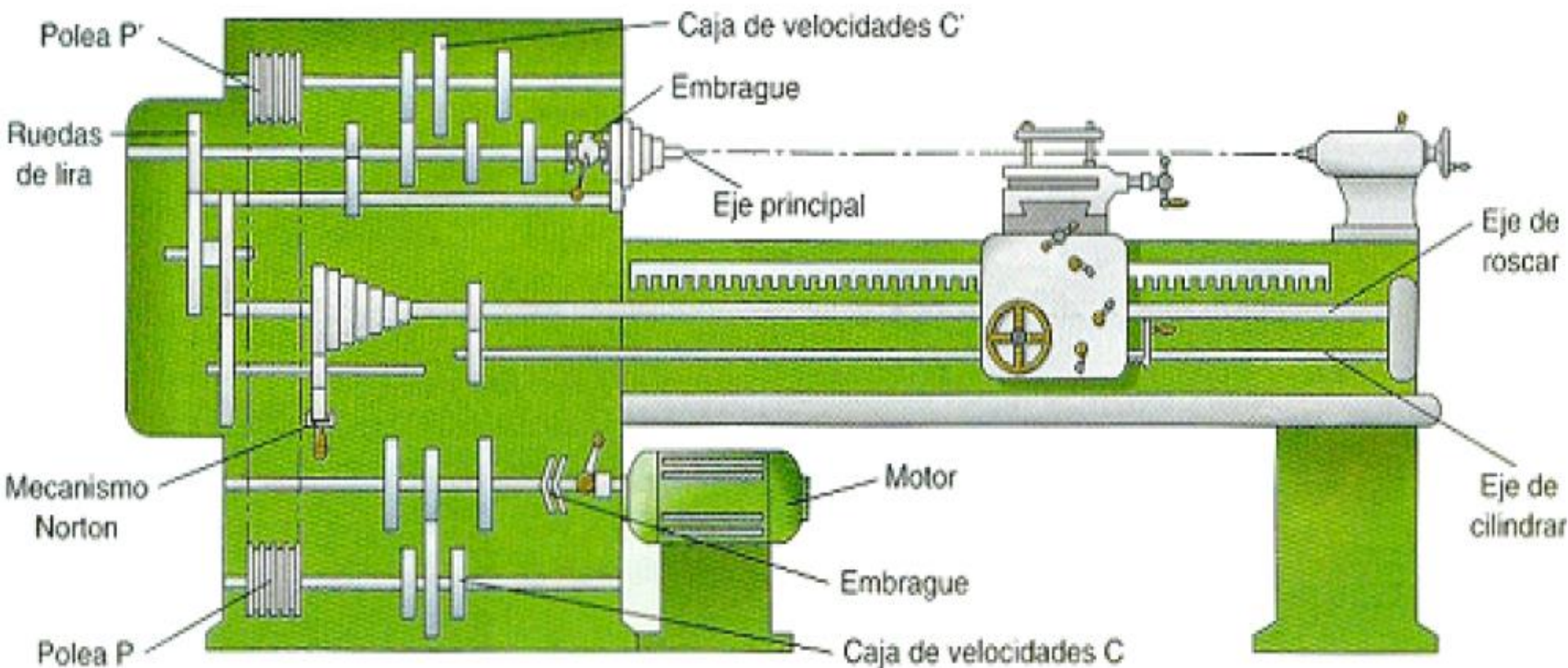


ING. Juan Jose NINA CHARAJA

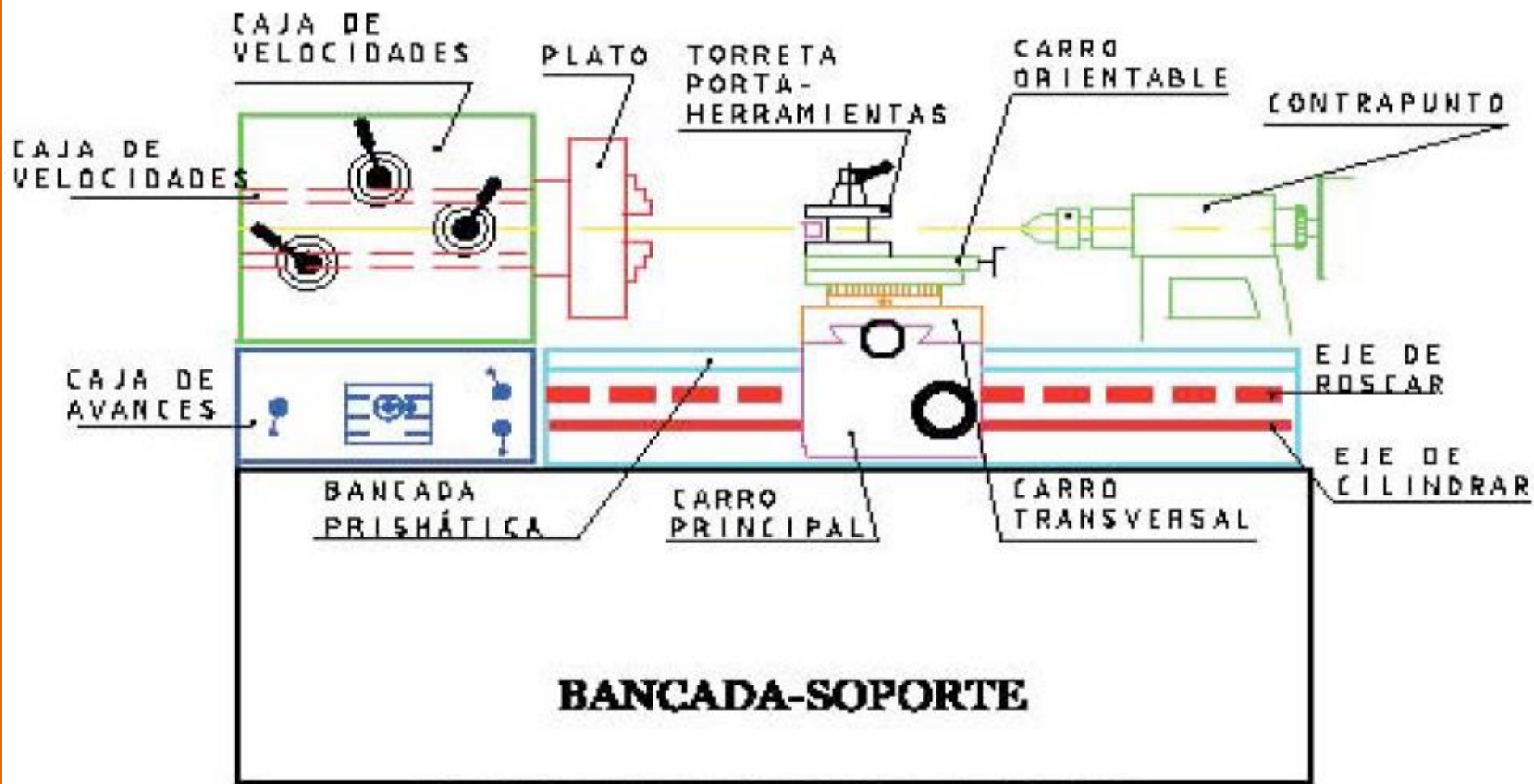
PARTES EXTERNAS DEL TORNO



PARTES INTERNAS DEL TORNO

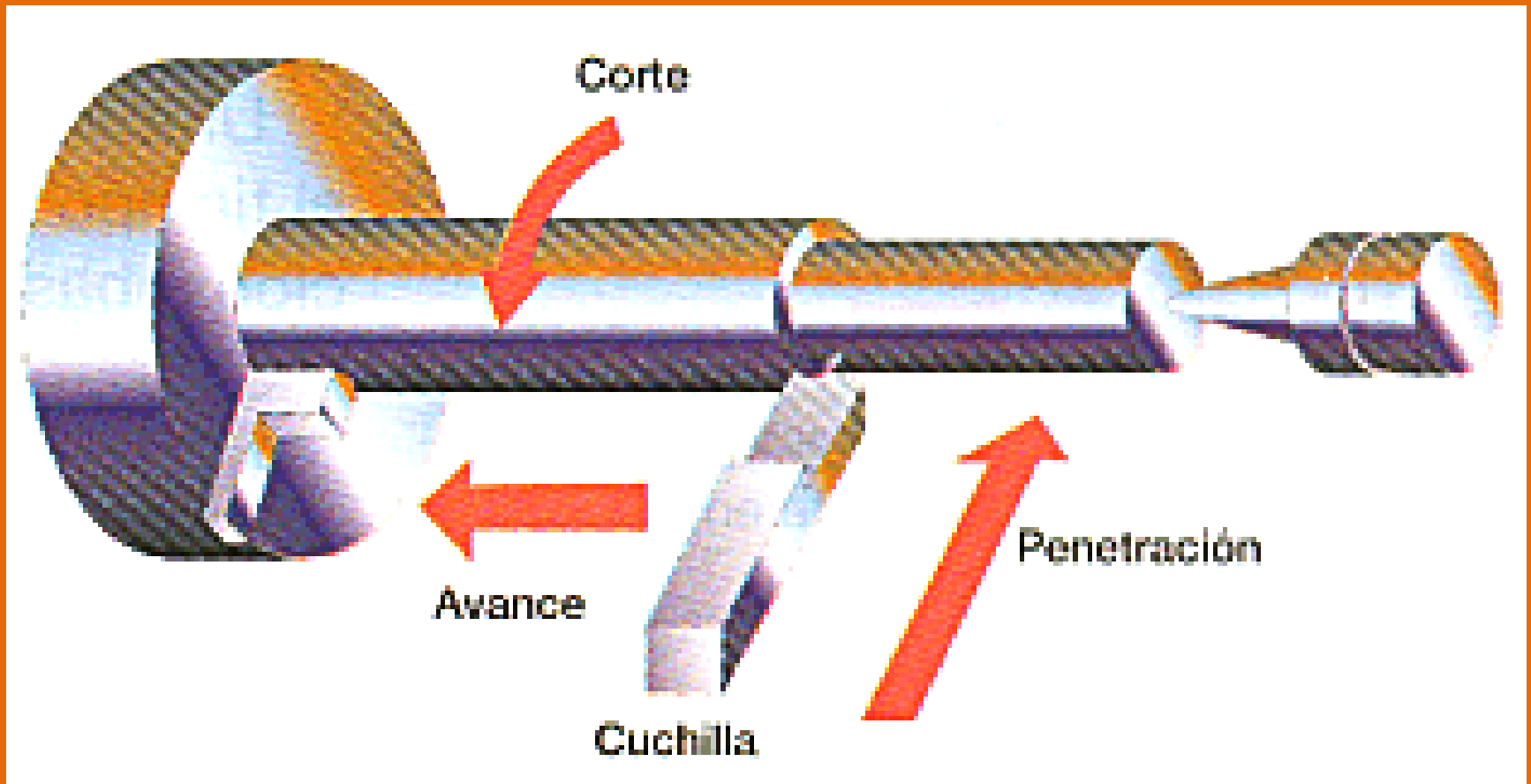


ESQUEMA DE TORNO PARALELO

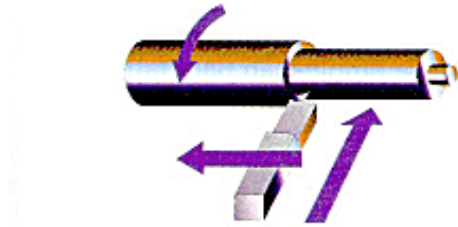


ESQUEMA DE TORNO PARALELO

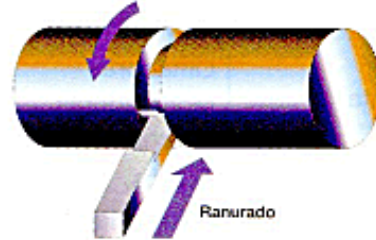
MOVIMIENTOS EN EL TORNO



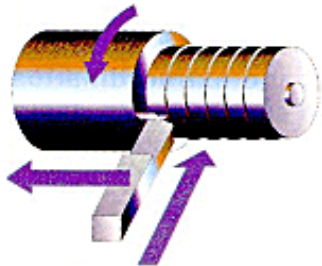
TIPOS DE TORNEADO



Cilindrado



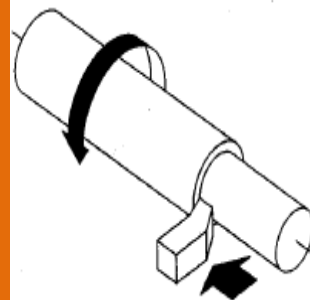
Ranurado



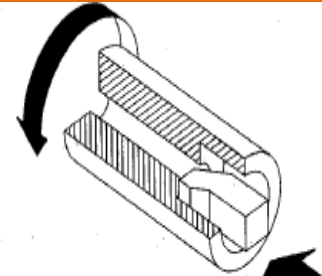
Roscado



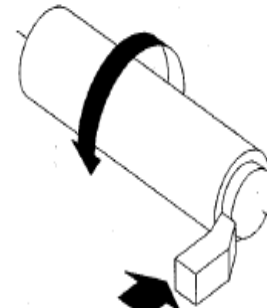
Refrentado



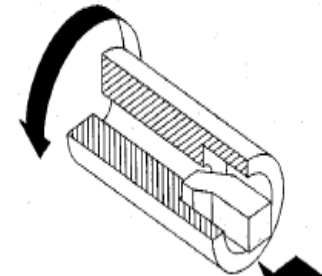
(a)



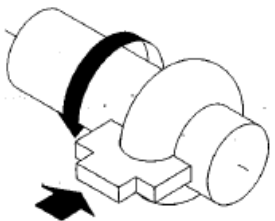
(f)



(b)

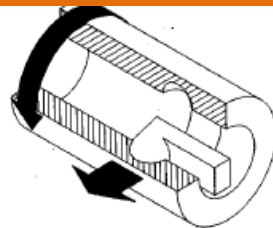


(g)

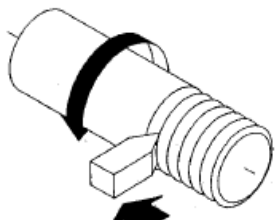


(d)

Torneado de piezas perfiladas o de forma

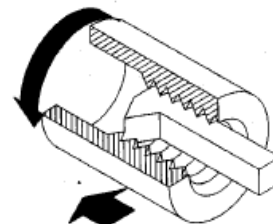


(i)

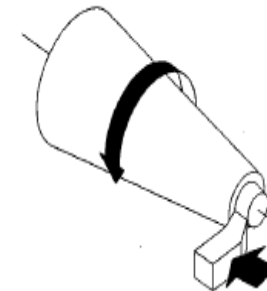


(e)

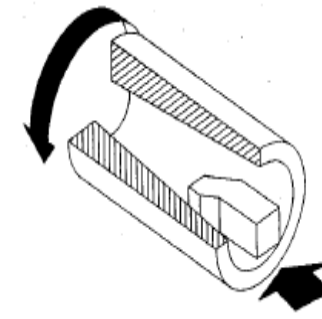
Tallado de roscas al torno



(j)



Torneado cónico



ESTRUCTURA DEL TORNO

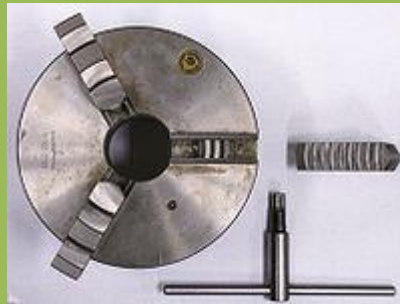
El torno tiene cinco componentes principales:

- 1. Bancada:** sirve de soporte para las otras unidades del torno. En su parte superior lleva unas guías por las que se desplaza el cabezal móvil o contrapunto y el carro principal.
- 2. Cabezal fijo:** contiene los [engranajes](#) o [poleas](#) que impulsan la pieza de trabajo y las unidades de avance. Incluye el [motor](#), el husillo, el selector de velocidad, el selector de unidad de avance y el selector de sentido de avance. Además sirve para soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.
- 3. Contrapunto:** el contrapunto es el elemento que se utiliza para servir de apoyo y poder colocar las piezas que son torneadas entre puntos, así como otros elementos tales como portabrocas o brocas para hacer taladros en el centro de los ejes. Este contrapunto puede moverse y fijarse en diversas posiciones a lo largo de la bancada.
- 4. Carro portaútil:** consta del carro principal, que produce los movimientos de la herramienta en dirección axial; y del carro transversal, que se desliza transversalmente sobre el carro principal en dirección radial. En los tornos paralelos hay además un carro superior orientable, formado a su vez por tres piezas: la base, el charriot y la torreta portaherramientas. Su base está apoyada sobre una plataforma giratoria para orientarlo en cualquier dirección.
- 5. Cabezal giratorio o chuck:** su función consiste en sujetar la pieza a mecanizar. Hay varios tipos, como el chuck independiente de cuatro mordazas o el universal, mayoritariamente empleado en el taller mecánico, al igual que hay chucks magnéticos y de seis mordazas.

EQUIPO AUXILIAR

Se requieren ciertos accesorios, como sujetadores para la pieza de trabajo, soportes y portaherramientas. Algunos accesorios comunes incluyen:

- **Plato de sujeción de garras:** sujeta la pieza de trabajo en el cabezal [y transmite el movimiento.](#)



- **Centros:** soportan la pieza de trabajo en el cabezal y en la contrapunta.
- **Perno de arrastre:** Se fija en el plato de torno y en la pieza de trabajo y le transmite el movimiento a la pieza cuando está montada entre centros.
- **Soporte fijo o luneta fija:** soporta el extremo extendido de la pieza de trabajo cuando no puede usarse la contrapunta.
- **Soporte móvil o luneta móvil:** se monta en el carro y permite soportar piezas de trabajo largas cerca del punto de corte.
- **Torreta portaherramientas** con alineación múltiple.
- **Plato de arrastre** :para amarrar piezas de difícil sujeción.
- **Plato de garras independientes** : tiene 4 garras que actúan de forma independiente unas de otras.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TORNOS

Principales especificaciones técnicas de los tornos convencionales:

Capacidad

Altura entre puntos; distancia entre puntos; diámetro admitido sobre bancada; diámetro admitido sobre escote; diámetro admitido sobre el carro transversal; anchura de la bancada; longitud del escote delante del plato liso.

Cabezal

Diámetro del agujero del husillo principal; nariz del husillo principal; [cono Morse](#) del husillo principal; gama de velocidades del cabezal (habitualmente en [rpm](#)); número de velocidades.

Carros

Recorrido del carro transversal; recorrido del charriot o carro superior; dimensiones máximas de la herramienta, gama de avances longitudinales; gama de avances transversales. recorrido del avance automático.

Roscado

Gama de pasos métricos; gama de pasos Witworth; gama de pasos modulares; gama de pasos Diametral Pitch; paso del husillo patrón.

Cabezal móvil

El cabezal móvil está compuesto por dos piezas, que en general son de [fundición](#). Una de ellas, el soporte, se apoya sobre las guías principales del torno, sobre las que se puede fijar o trasladar desde el extremo opuesto al cabezal. La otra pieza se ubica sobre la anterior y tiene un [husillo](#) que se acciona con una manivela para el desplazamiento longitudinal del [contrapunto](#), encajándolo con la presión adecuada en un agujero cónico ciego, denominado *punto de centrado*, practicado sobre el extremo de la pieza opuesto al cabezal fijo.

Motores

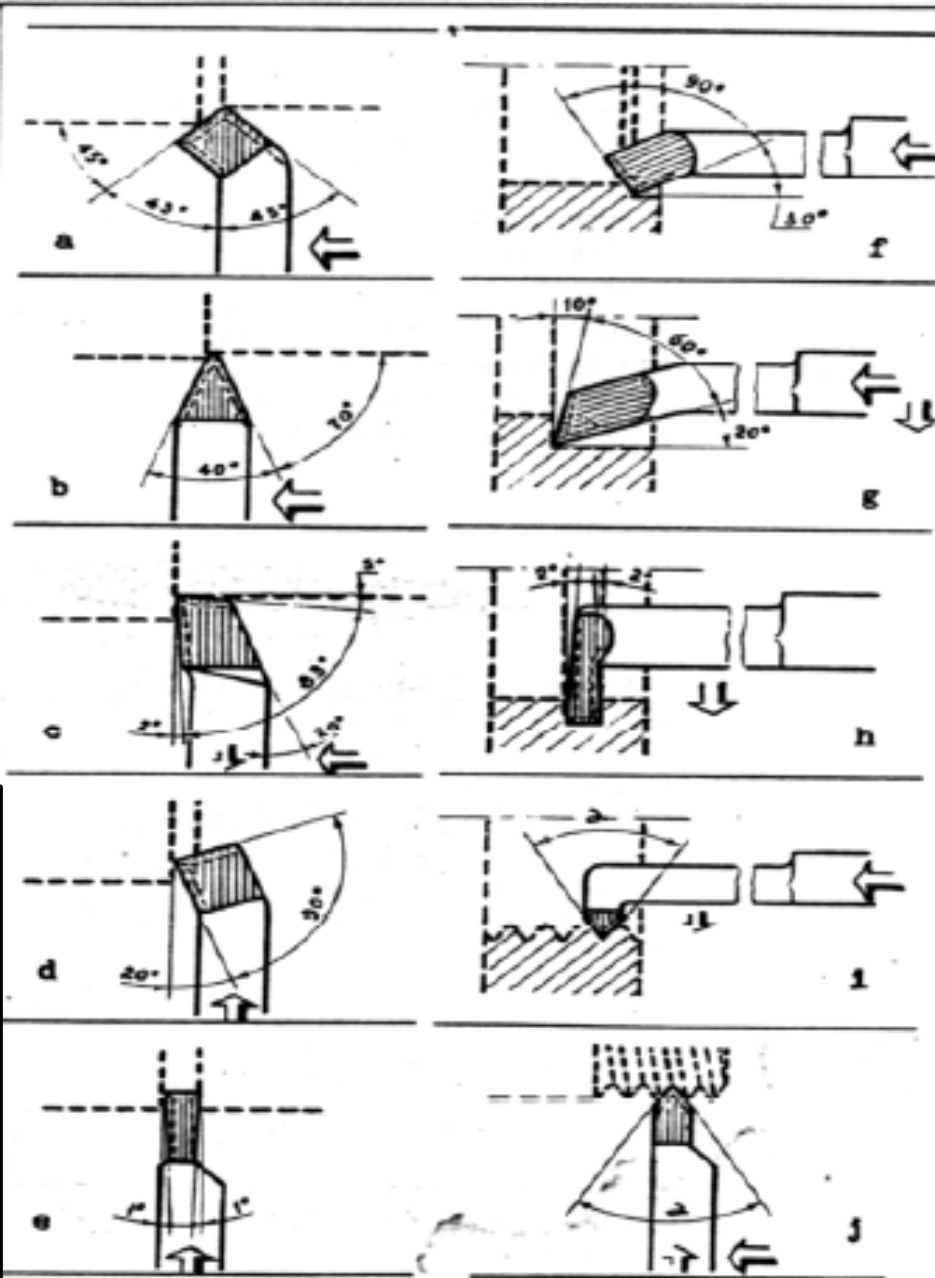
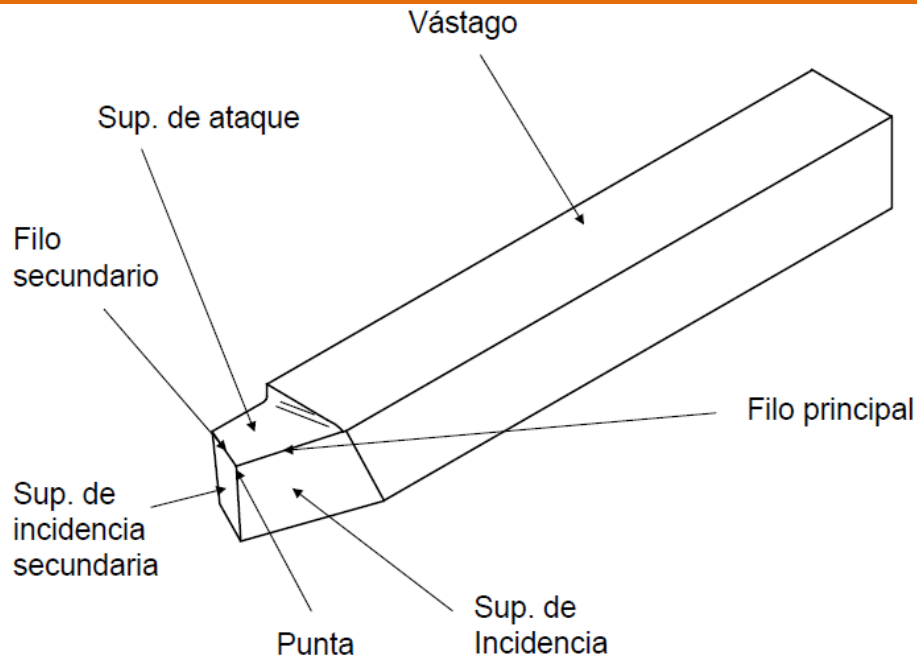
[Potencia](#) del motor principal (habitualmente en [Kw](#)); potencia de la motobomba de refrigerante (en Kw).

Lunetas

No todos los tipos de tornos tienen las mismas especificaciones técnicas. Por ejemplo los tornos verticales no tienen contrapunto y solo se mecanizan las piezas sujetas al aire. El roscado a máquina con Caja Norton solo lo tienen los tornos paralelos.

HERRAMIENTAS DE TORNEADO

Formas principales



- a) Doblada para desbastar
- b) Derecha para acabado
- c) Para refrentar
- d) Doblada para refrentar
- e) Para cortar
- f) Para barrenar agujeros pasantes
- g) Para refrentar agujeros ciegos
- h) Para desahogos interiores
- i) Para roscado interior
- j) Para roscado exterior

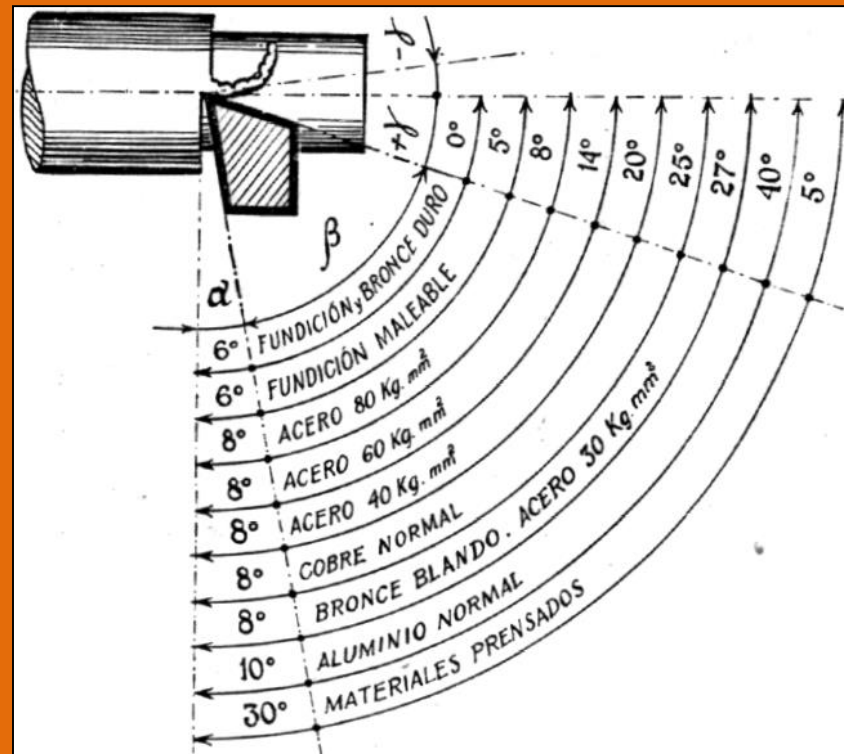
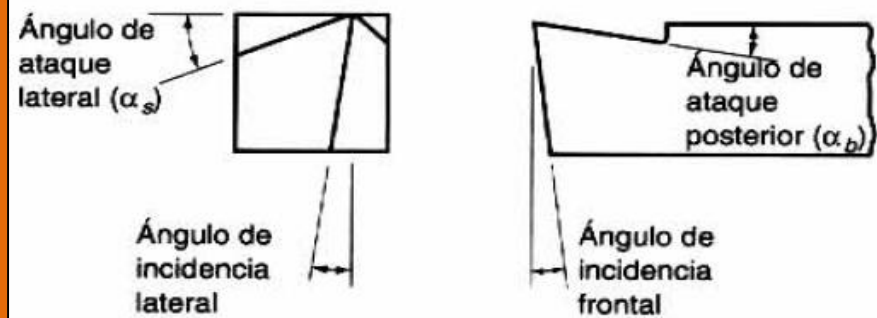
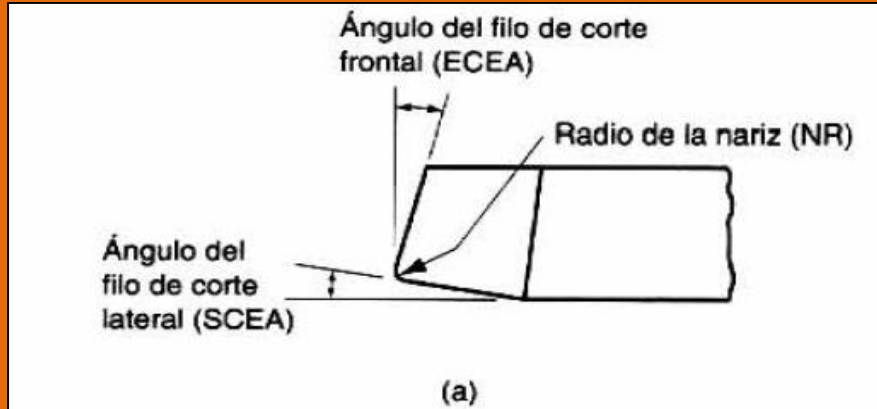
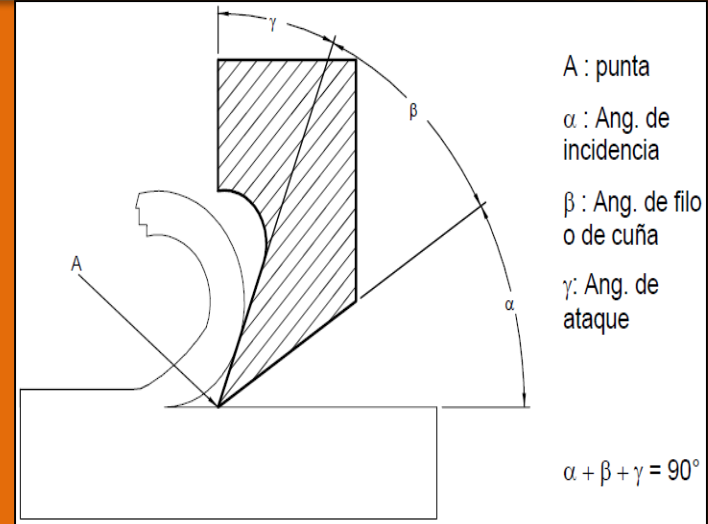
HERRAMIENTAS DE TORNEADO

Angulo de filo β : Un ángulo mas agudo tiene mejor penetración pero es menos resistente con materiales mas duros y además evacua menos calor.

Angulo de incidencia α : Disminuye la fricción entre la superficie de incidencia y la de corte.

Angulo de ataque γ : Mientras mas grande es facilita el arranque de viruta.

Tener en cuenta que $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$ y se modifco uno se me modifican los demás



HERRAMIENTAS DE TORNEADO

Las herramientas de torneado se diferencian en dos factores, el material del que están constituidas y el tipo de operación que realizan. Según el material constituyente, las herramientas pueden ser de [acero rápido](#), metal duro soldado o plaquitas de metal duro ([widia](#)) intercambiables.



[Brocas](#) de centraje de [acero rápido](#)



Herramienta de metal duro soldada.



Herramientas de [roscar](#) y [mandrinar](#).



Herramienta de torneado exterior plaquita de [widia](#) cambiable.



Plaquita de tornear de metal duro.

AVANCES PARA DIVERSOS MATERIALES CON EL USO DE HERRAMIENTAS PARA ALTA VELOCIDAD

VELOCIDAD DE AVANCE DEL TORNO.

El avance de un torno se define como la distancia que avanza la herramienta de corte a lo largo de la pieza de trabajo por cada revolución del husillo. Por ejemplo, si el torno está graduado por un avance de 0.008 pulg (0.20 mm), la herramienta de corte avanzará a lo largo de la pieza de trabajo 0.008 pulg (0.20 mm) por cada vuelta completa de la pieza.

TABLA 1. AVANCES PARA DIVERSOS MATERIALES CON EL USO DE HERRAMIENTAS PARA ALTA VELOCIDAD

Material	Desbastado		Acabado	
	Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
<i>Acero de máquina</i>	0.010 - 0.020	0.25 - 0.50	0.003 - 0.010	0.07 - 0.25
<i>Acero de herramientas</i>	0.010 - 0.020	0.25 - 0.50	0.003 - 0.010	0.07 - 0.25
<i>Hierro fundido</i>	0.015 - 0.025	0.40 - 0.065	0.005 - 0.12	0.13 - 0.30
<i>Bronce</i>	0.015 - 0.025	0.40 - 0.65	0.003 - 0.010	0.07 - 0.25
<i>Aluminio</i>	0.015 - 0.030	0.40 - 0.75	0.005 - 0.010	0.13 - 0.25

VALORES ADMISIBLES PARA VELOCIDADES DE CORTE

VELOCIDAD DE CORTE.

La velocidad de corte para trabajo en el torno se puede definir como la velocidad con la cual un punto en la circunferencia de la pieza de trabajo pasa por la herramienta de corte en un minuto. La velocidad de corte se expresa en pies o en metros por minuto

Material	Refrentado, torneado, rectificación					
	Desbastado		Acabado		Roscado	
	pies/min	m/min	pies/min	m/min	pies/min	m/min
<i>Acero de máquina</i>	90	27	100	30	35	11
<i>Acero de herramienta</i>	70	21	90	27	30	9
<i>Hierro fundido</i>	60	18	80	24	25	8
<i>Bronce</i>	90	27	100	30	25	8
<i>Aluminio</i>	200	61	300	93	60	18

Estas velocidades de corte las han determinado los productores de metales y fabricantes de herramientas de corte como las más convenientes para la larga duración de la herramienta y el volumen de producción.

CÁLCULO DE LA VELOCIDAD (r/min).

Cálculo en pulgadas:

$$r / \text{min} = \frac{VC(\text{pies}) \times 12}{\pi \times \text{diam pieza de trabajo}}$$

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 12}{3.1416 \times D}$$

Ejemplo:

Calcule las r/min requeridas para el torneado de acabado de una pieza de acero de máquina de 2 pulg. de diámetro (La velocidad de corte del acero de máquina es de 100 pies/min):

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 4}{D}$$

$$r / \text{min} = \frac{100 \times 4}{2}$$

$$r / \text{min} = 200$$

Cálculo en milímetros:

$$r / \text{min} = \frac{VC(m) \times 1000}{\pi \times \text{diam pieza de trabajo}(mm)}$$

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 320}{D}$$

Ejemplo:

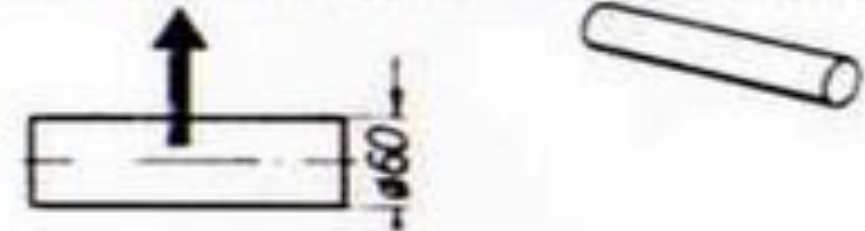
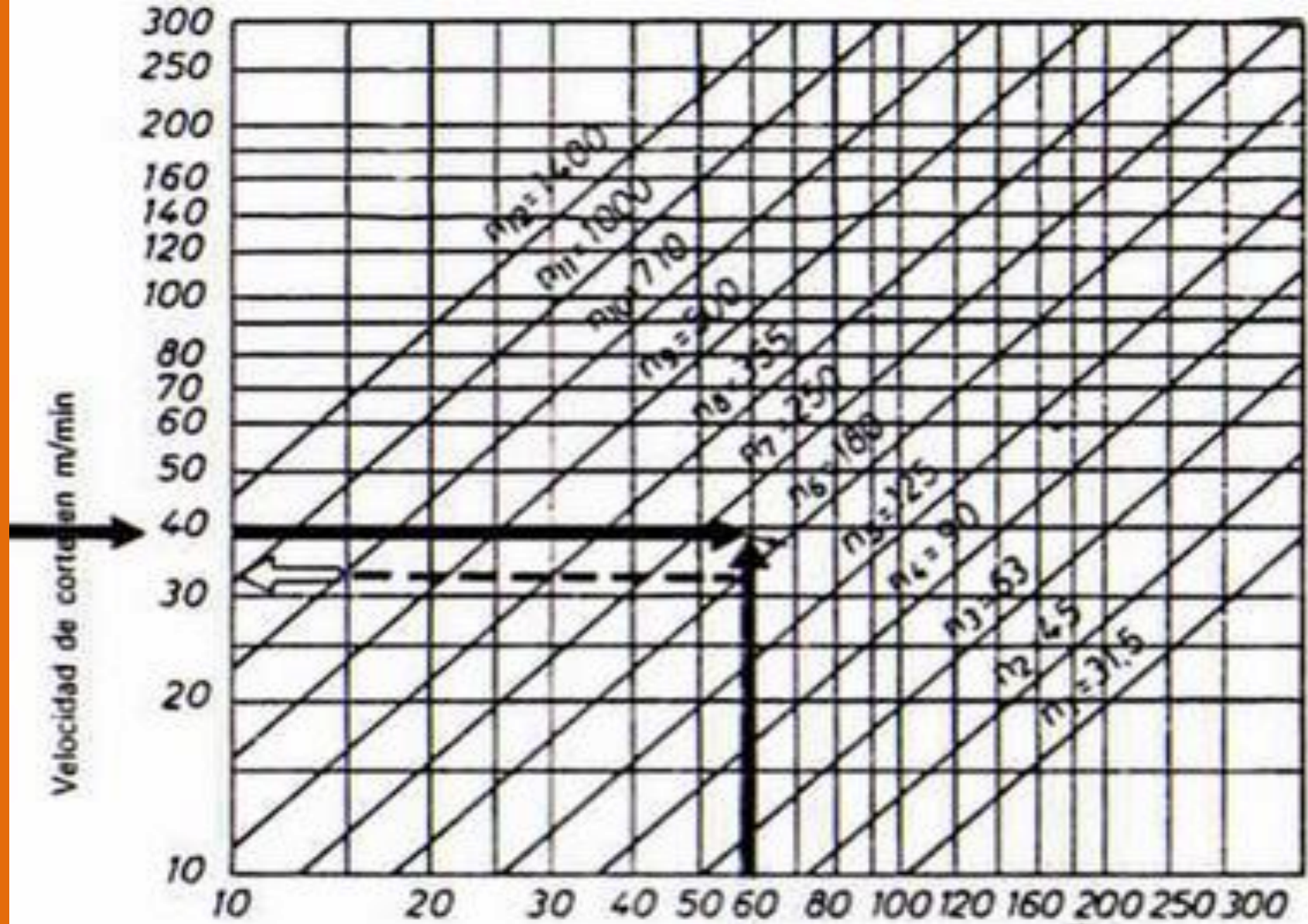
Calcule las r/min requeridas para el torneado de acabado de una pieza de acero de máquina de 45 mm. de diámetro (la velocidad de corte del acero de máquina es de 30 m/min).

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 320}{D (mm)}$$

$$r / \text{min} = \frac{30 \times 320}{45}$$

$$r / \text{min} = \frac{9600}{45}$$

$$r / \text{min} = 213.3$$



CÁLCULO DEL TIEMPO DE MAQUINADO

A fin de calcular el tiempo requerido para maquinar cualquier pieza de trabajo se deben tener en cuenta factores tales como velocidad, avance y profundidad del corte. El tiempo requerido se puede calcular con facilidad con la fórmula siguiente:

$$\text{Tiempo requerido} = \frac{\text{longitud del corte}}{\text{avance} \times r / \text{min.}}$$

Ejemplo:

Calcule el tiempo requerido para hacer un corte de acabado con avance de 0.010 mm., en una pieza de acero de máquina de 250 mm de longitud por 30 mm. de diámetro.

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 320}{D}$$

$$\text{tiempo de corte} = \frac{250}{0.10 \times 320}$$

$$r / \text{min} = \frac{30 \times 320}{30}$$

$$\text{tiempo de corte} = 7.8 \text{ min.}$$

$$r / \text{min} = 320$$

FLUIDOS DE CORTE (REFRIGERANTES)

Para mejorar las condiciones durante el proceso de maquinado, se utiliza un fluido que baña el área en donde se está efectuando el corte. Los objetivos principales de éste fluido son:

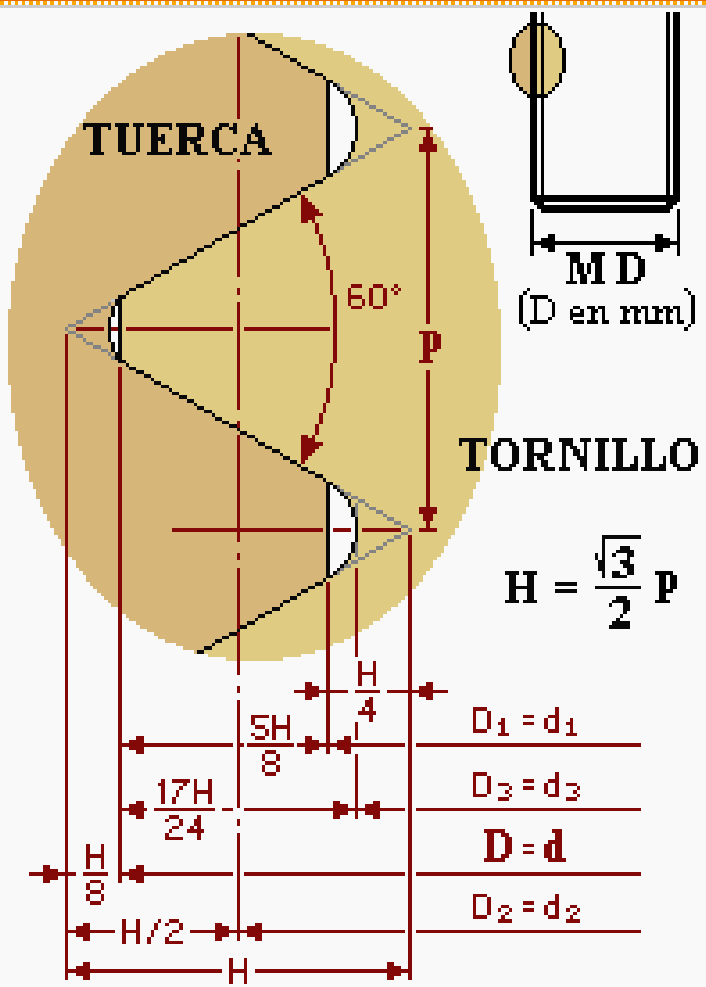
- a) Ayudar a la disipación del calor generado.
- b) Lubricar los elementos que intervienen, en el corte para evitar la pérdida de la herramienta.
- c) Reducir la energía necesaria para efectuar el corte
- d) Proteger a la pieza contra la oxidación, y la corrosión.
- e) Arrastrar las partículas del material (medio de limpieza).
- f) Mejorar el acabado superficial.

Aceites Emulsionables

Se obtienen mezclando el aceite mineral con agua en las siguientes proporciones:

- a) **De 3 a 8% para emulsiones diluidas.** Tienen un escaso poder lubricante; se emplean para trabajos ligeros.
- b) **De 8 a 15% para emulsione medias.** Poseen un discreto poder lubricante; se emplean para el maquinado de metales de mediana dureza con velocidades medianamente elevadas.
- c) **De 15 a 30% para emulsiones densas.** Presentan un buen poder lubricante; son adecuados para trabajar metales duros de elevada tenacidad. Protegen eficazmente la oxidación de superficies de las piezas maquinadas.

PROCESO DE ROSCADO



En el roscado, la velocidad de avance debe corresponder precisamente con el paso de la rosca. En el caso de un paso de 8 hilos por pulgada, la herramienta tiene que desplazarse a una tasa de 8 revoluciones por pulgada, o de 0,125 ipr (pulgadas por revolución). Compare esto con una aplicación normal de torneado, que tiene una velocidad de avance típica de 0,012 ipr. La velocidad de avance en el torneado de roscas es 10 veces más grande. Y las correspondientes fuerzas de corte en la punta del inserto de roscar pueden ser entre 100 y 1.000 veces más grandes.

Esquema gráfico de un [acoplamiento de tornillo y tuerca métrica](#).

PROCESO DE ROSCADO

La tabla siguiente indica la información para reconocer el tipo de rosca a través de su letra característica, se listan la mayoría de las roscas utilizadas en ingeniería mecánica

Profundización en cada pasada ROSCADO

Por ejemplo, cuando se produce una rosca con una forma de 60° utilizando un avance de profundización constante por pasada de 0,010", la segunda pasada remueve tres veces la cantidad de metal que la primera pasada. Y en cada una de las subsecuentes pasadas la cantidad de material removido continúa creciendo exponencialmente. Para eliminar este aumento y mantener unas fuerzas de corte más realistas, la profundidad de corte debe ser reducida en cada pasada.

Símbolos de roscado más comunes

Asociación	Símbolo 1	Símbolo 2
American Petroleum Institute	API	
British Association	BA	
International Organisation for Standardisation	ISO	
Rosca para bicicletas	C	
Rosca Edison	E	
Rosca de filetes redondos	Rd	
Rosca de filetes trapezoidales	Tr	
Rosca para tubos blindados de conducción eléctrica	PG	Pr
Rosca Whitworth de paso normal	BSW	W
Rosca Whitworth de paso fino	BSF	
Rosca Whitworth para tubos (Gas)	BSP	R/G
Rosca Métrica paso normal	M	SI
Rosca Métrica paso fino	M	SIF
Rosca Americana Unificada paso normal	UNC	NC, USS
Rosca Americana Unificada paso fino	UNF	NF, SAE
Rosca Americana Unificada paso extrafino	UNEF	NEF
Rosca Americana Cilíndrica para tubos	NPS	
Rosca americana cónica para tubos	NPT	ASTP
Rosca Americana paso especial	UNS	NS
Rosca Americana Cilíndrica "dryseal" para tubos	NPSF	
Rosca Americana Cónica "dryseal" para tubos	NPTF	
Rosca Japonesa para fluidos	PT	

PROCESO DE ROSCADO

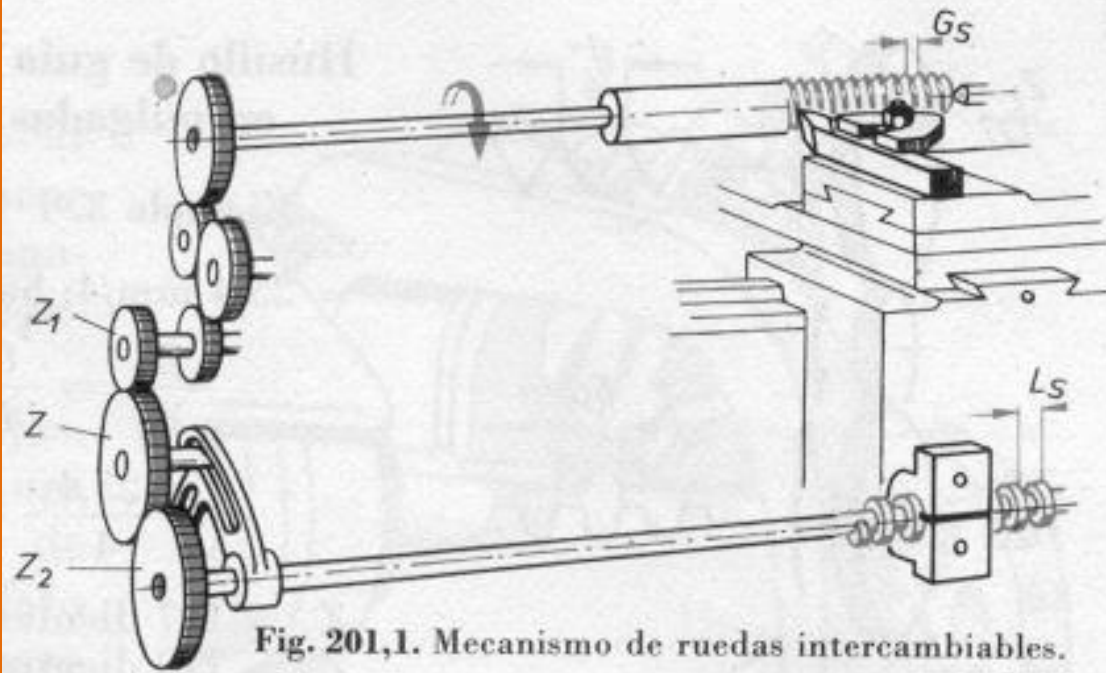
G_s = paso de la rosca a tallar

L_s = paso del husillo de roscar

Z_1 = número de dientes del engrane del husillo principal

Z_2 = número de dientes del engrane del husillo de roscar

Z = rueda intermedia sin influencia en el cambio de revoluciones



Para lograr la fabricación de una rosca con el paso requerido, es necesario que se guarde la relación de revoluciones adecuada entre el husillo guía o de roscar y las de la pieza. Por ejemplo si se requiere tallar una rosca con paso de 4 mm el carro deberá tener un avance de 4 mm por cada revolución, si el husillo de roscar en cada vuelta avanza 4 mm la relación será de uno a uno. Pero si el husillo de roscar avanza 8 mm en cada revolución, éste deberá sólo dar media vuelta, mientras el husillo principal debe dar una vuelta, por lo que puede decirse que se requiere una relación de dos a uno, pues por cada vuelta de 8 mm que dé el husillo de roscar, la pieza deberá haber dado una, avanzando 4 mm.

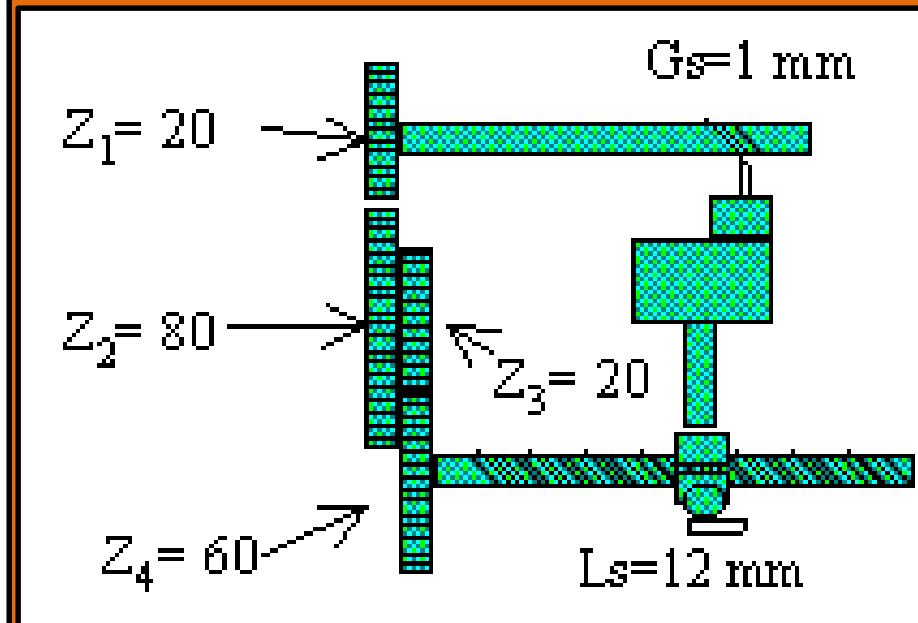
El ajuste de las relaciones se logra por medio del cambio de las ruedas dentadas que transmiten el movimiento del husillo principal al husillo de roscar. Lo anterior se puede observar en el siguiente dibujo.

PROCESO DE ROSCADO

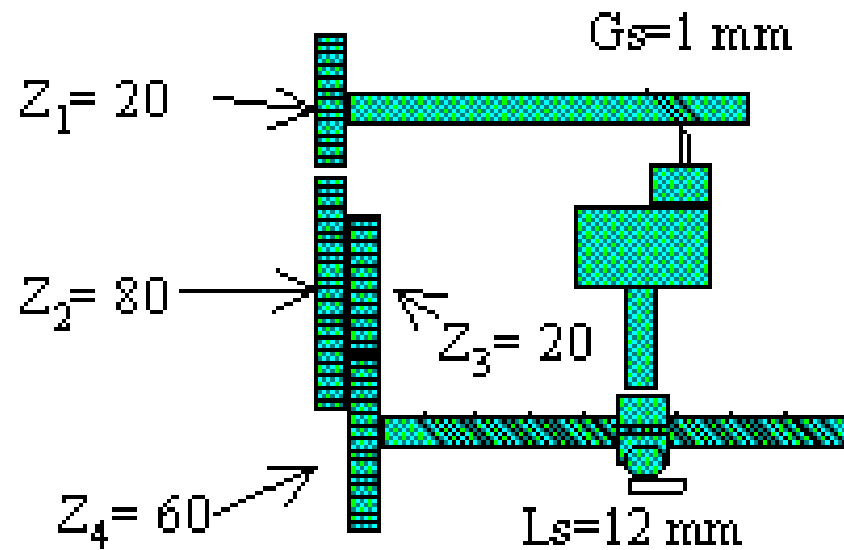
Ejemplo del cálculo del tallado de una rosca en un torno con engranes intercambiables.

Se requiere una rosca con paso (G_s) de 2 mm y se tiene un torno con un husillo de roscar (L_s) de 6 mm. ¿qué engranes Z_1 y Z_2 debemos utilizar, para fabricar esta rosca?

Lo primero que se debe hacer es establecer la relación que se requiere entre los dos pasos si el paso de la pieza debe ser 2 y el del husillo de roscar es 6 se tendrá que la relación es $2/6 = 1/3$. Por lo que cualquier par de engranes que den esta relación servirán, así se pueden tener un engrane Z_1 de 20 dientes y un Z_2 con 60 dientes, como la relación de $20/60$ es igual a $1/3$ funcionará bien, como también lo hará con una relación de un $Z_1 = 15$ y un $Z_2 = 45$.



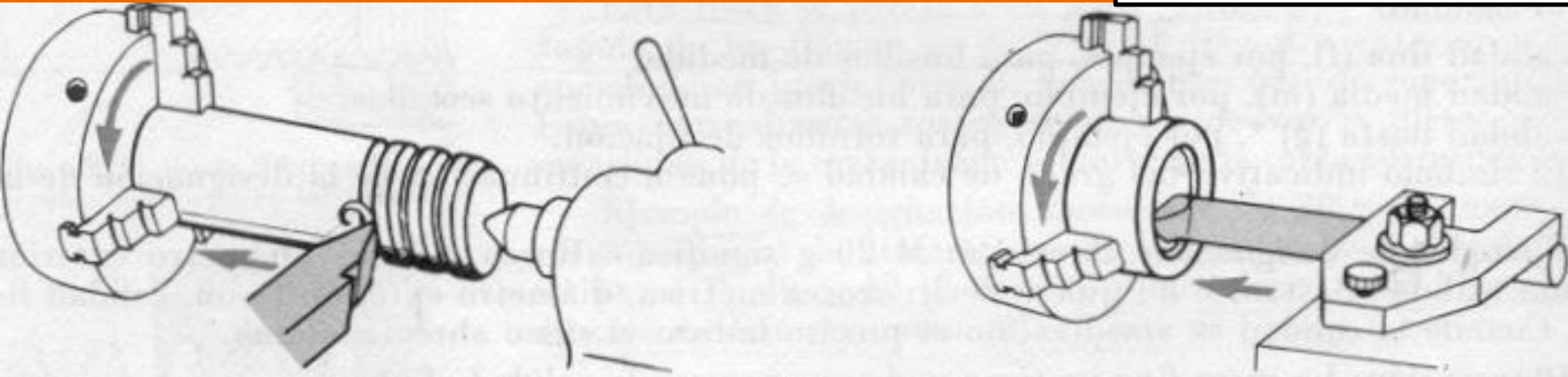
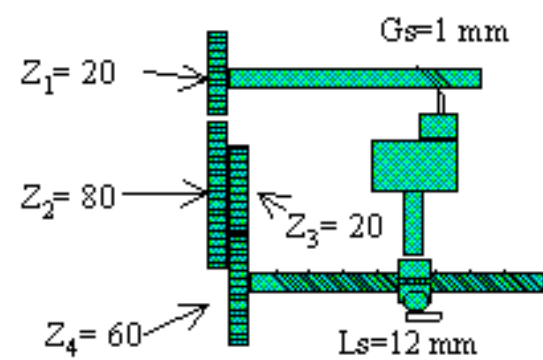
PROCESO DE ROSCADO



Si se requiere una relación muy pequeña se pueden poner más engranes entre el husillo principal y el husillo de roscar. Por ejemplo si se necesita hacer una rosca con paso de 1 mm y se tiene un husillo de roscar con paso de 12 mm, se tiene que la relación es de 1/12, como las ruedas dentadas con estas relaciones son difíciles de obtener, pues con una Z_1 de 10 dientes (la que es muy pequeña) se requerirá una Z_2 de 120 dientes, la que es muy grande, por lo que se buscan dos quebrados que multiplicados nos den la relación de 1/12, por ejemplo 1/4 por 1/3, lo que nos indica que podemos utilizar una doble reducción en nuestro torno, en la que se pueden usar las siguientes relaciones 20/80 y 20/60. Por lo que se pueden usar los siguientes engranes:

Uno engrane motriz Z_1 de 20 dientes, acoplado a uno de 80, a ese de 80 dientes se junta con uno de 20, con lo que ahora funcionará como motriz con esos 20 dientes, los que transmitirán su movimiento a uno de 60 dientes, el que es engrane Z_4 que transmite el movimiento al husillo de roscar. Lo anterior se observa en el siguiente dibujo.

PROCESO DE ROSCADO

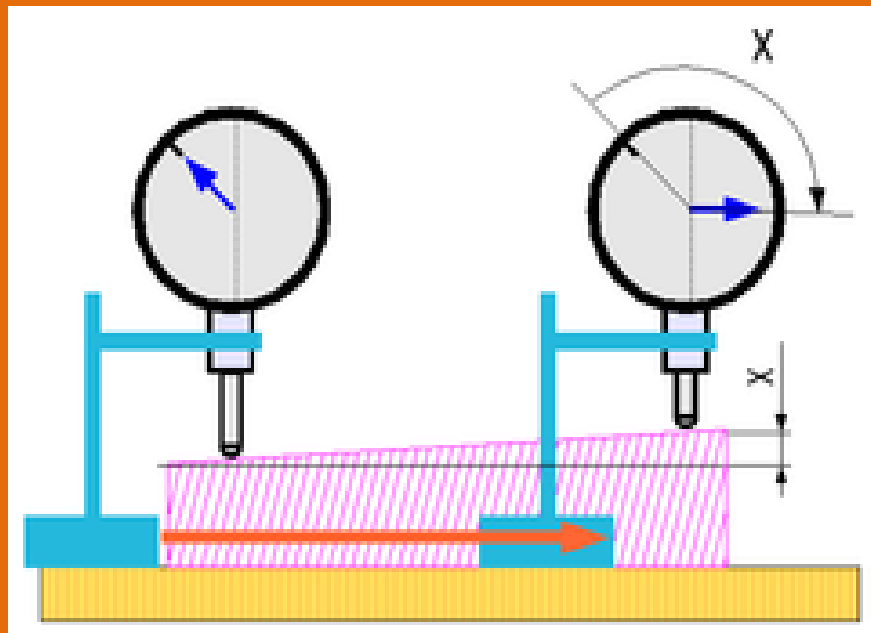


Existen juegos de engranes intercambiables en los tornos horizontales, por ejemplo es común encontrar juegos con los siguientes engranes:

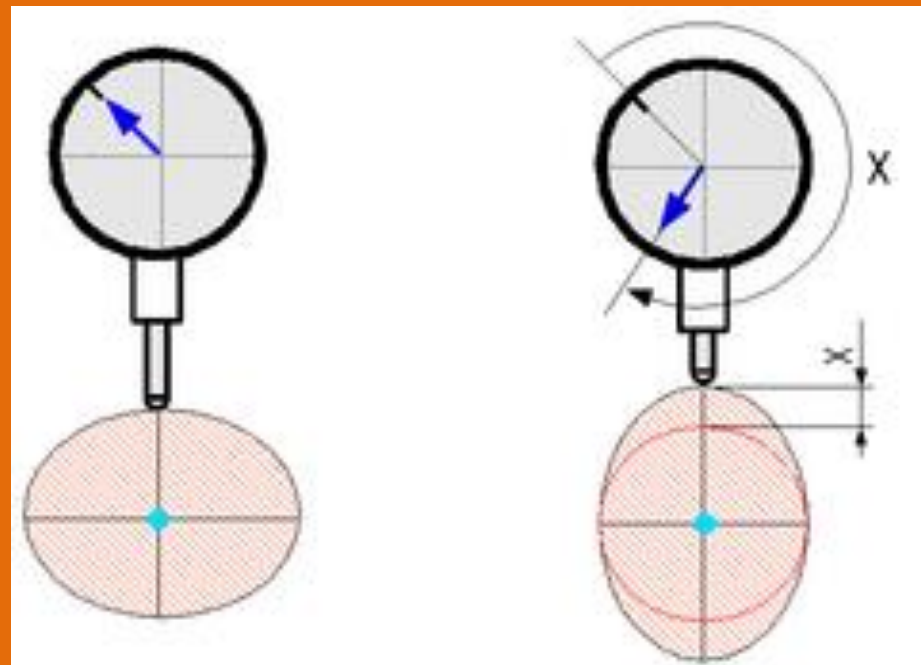
20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 125, 127. Los husillos de roscar normalizados tienen los siguientes pasos: 4, 6, 12, 15, 24 en milímetros y 1/4 y 1/2 pulgadas.

El hacer el cambio de las ruedas dentadas en los tornos es muy tardado y molesto, por lo que ya existen transmisiones que permiten las relaciones adecuadas, sin necesidad de los cambios físicos. En la mayoría de los tornos se instalan tablas con las que se obtienen las relaciones de las ruedas dentadas con las que cuentan las transmisiones.

RELOJ COMPARADOR



Comprobación de rectitud, planicidad o inclinación

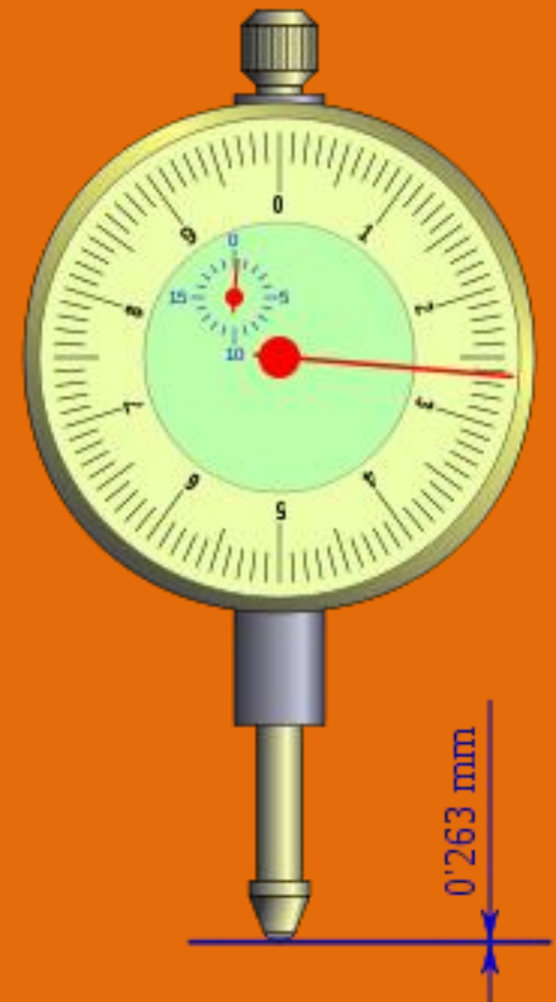
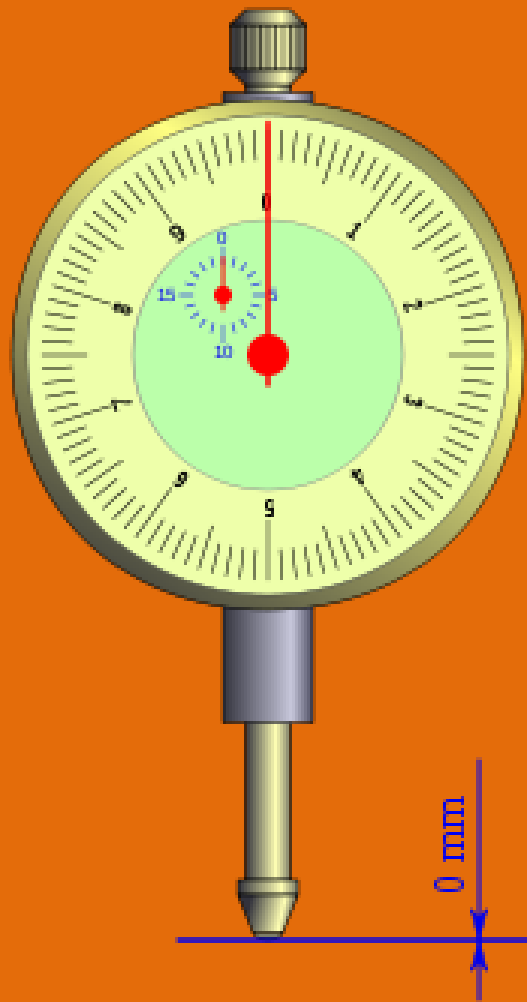
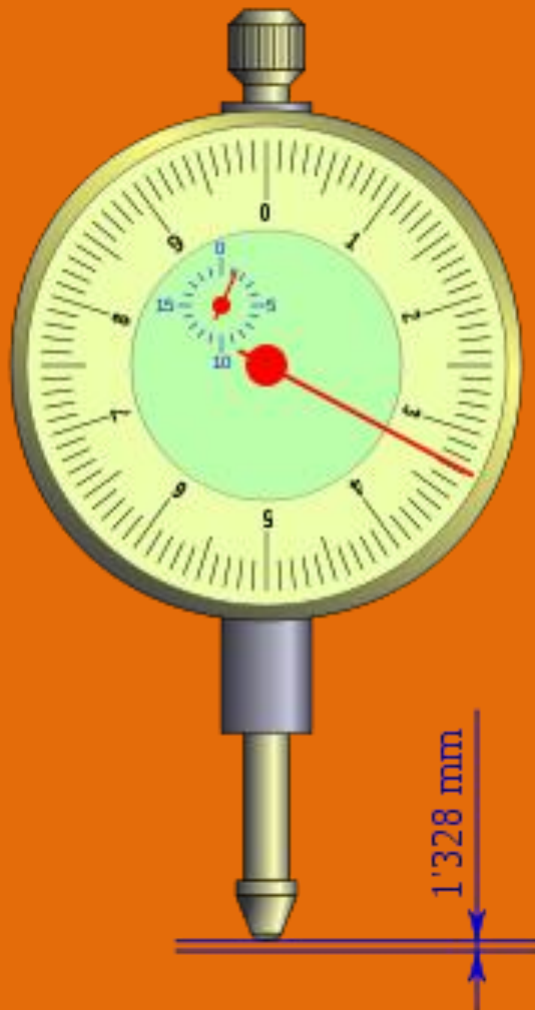


Comprobación de redondez o cilindricidad

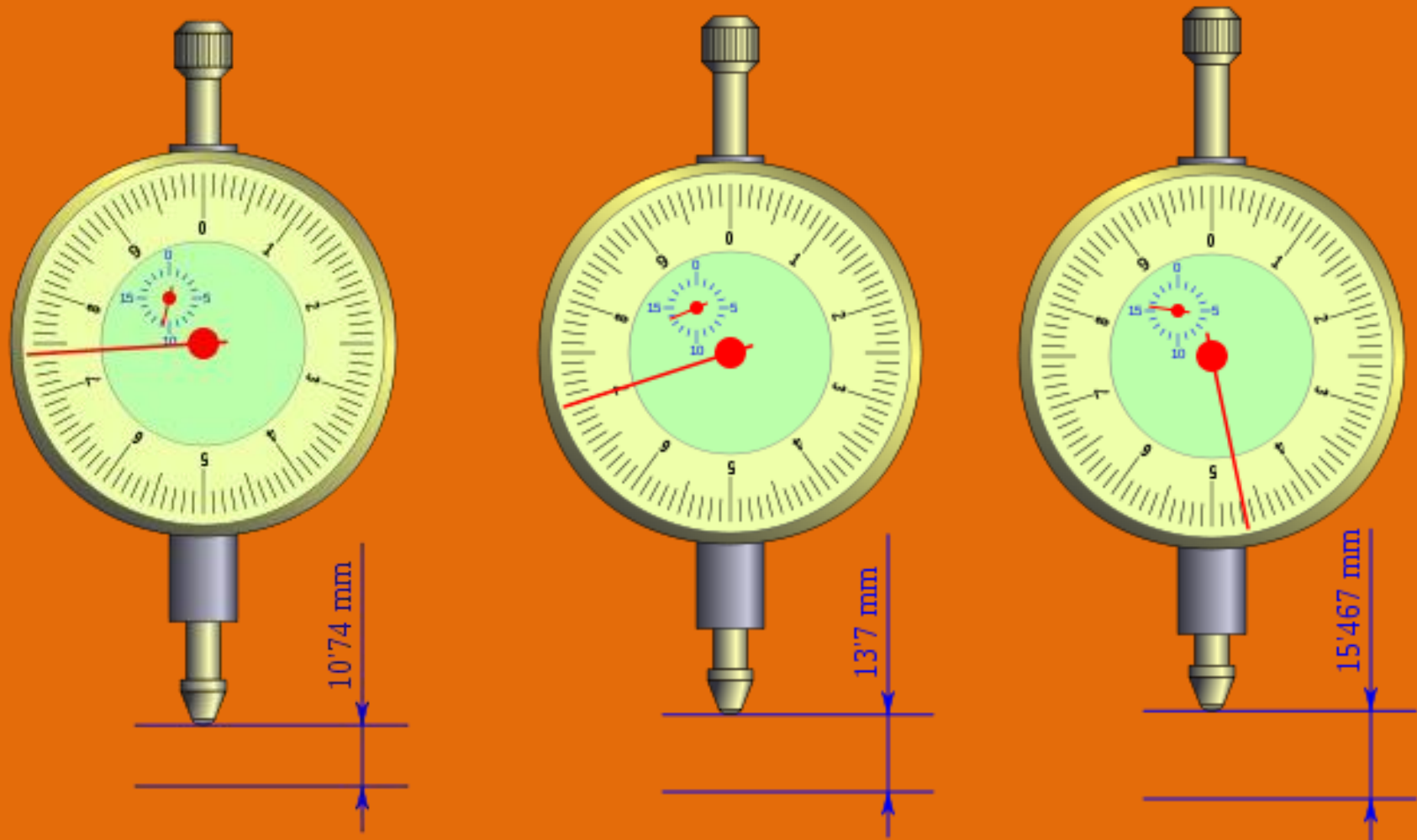
SOPORTES DE RELOJ COMPARADOR



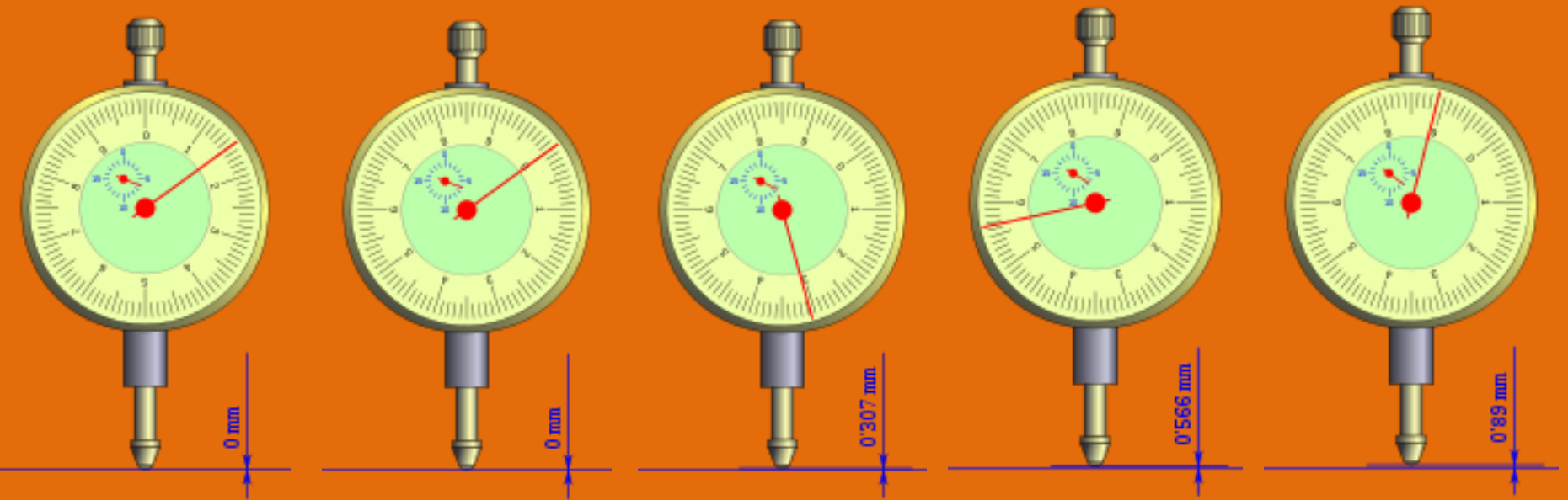
RELOJ COMPARADOR



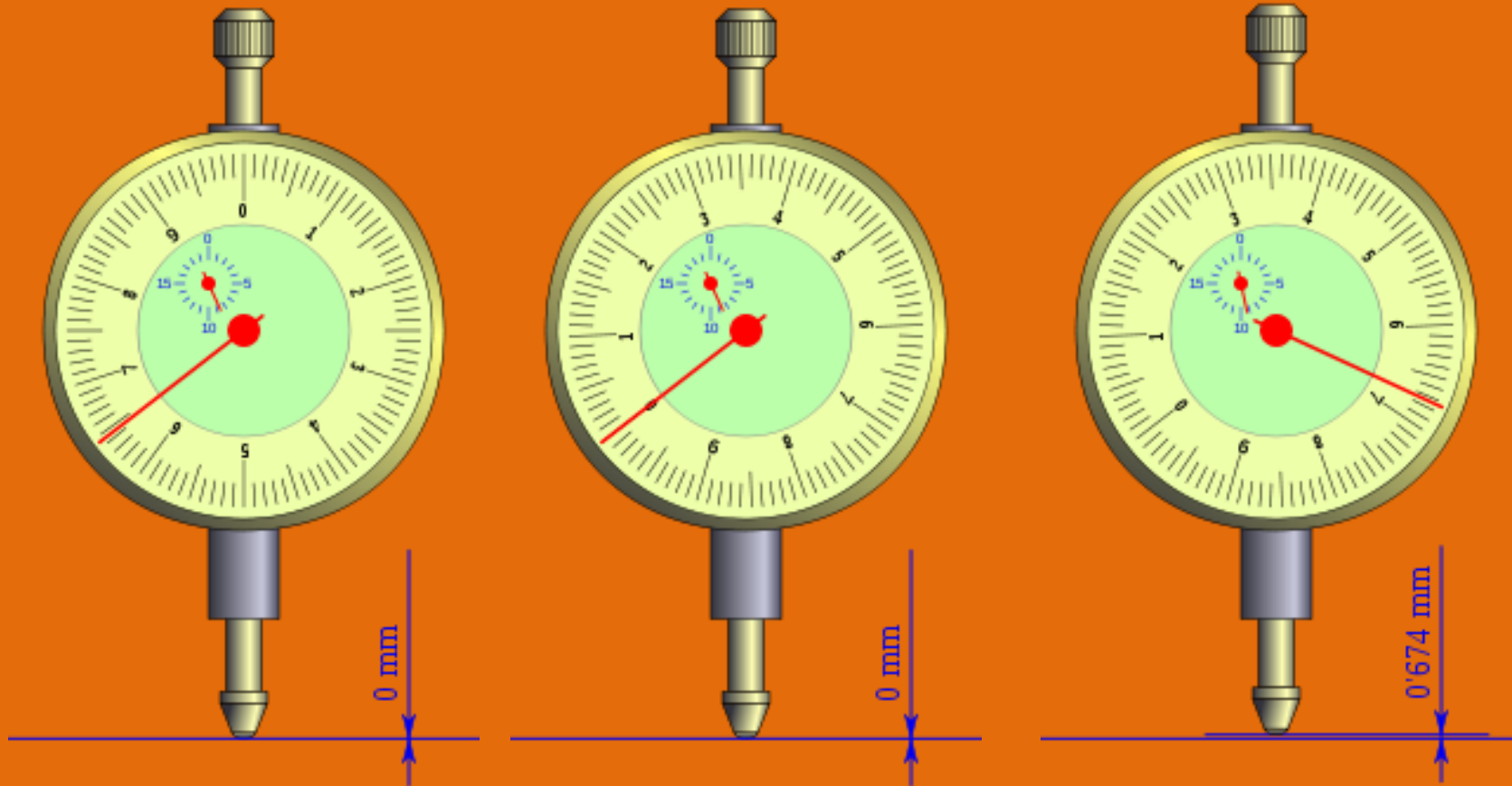
EJEMPLO DE MEDIDAS



EJEMPLO DE MEDIDAS



EJEMPLO DE MEDIDAS



PERFILES DE ROSCA HABITUALES

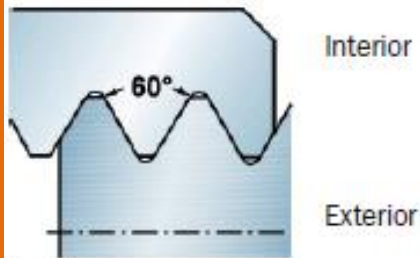
Uso general para todos los segmentos de la industria de ingeniería

Uso general para todos los segmentos de la industria de ingeniería

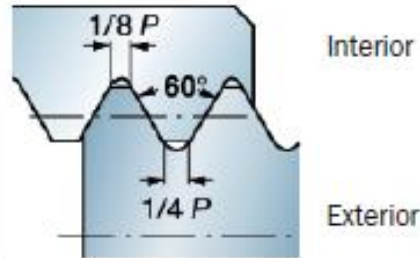
Uniones y acoplamiento de tuberías en conductos de gas, agua y alcantarillado

Roscas de tubo para vapor, gas y conductos de agua

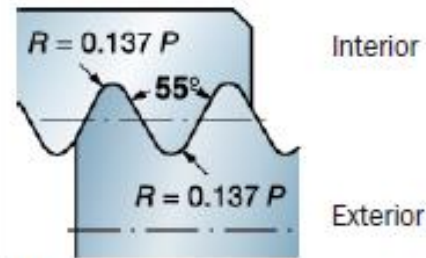
Perfil en V 60°



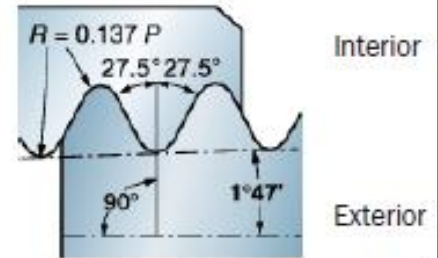
Métrica (MM)
UN



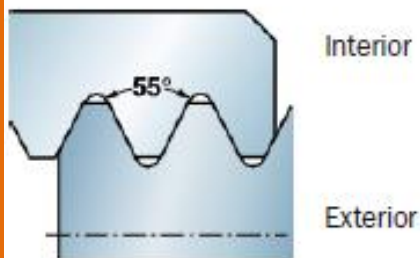
Whitworth (WH)



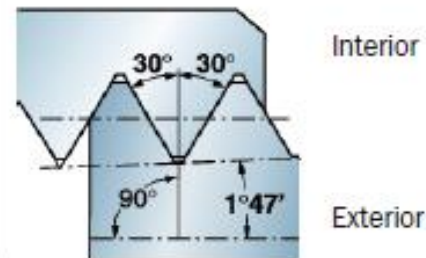
BSPT (PT)



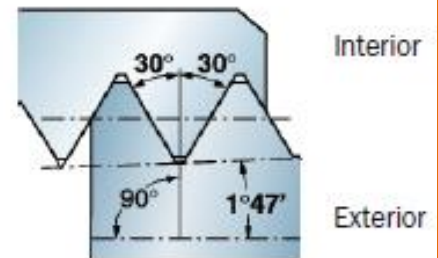
Perfil en V 55°



NPT (NT)



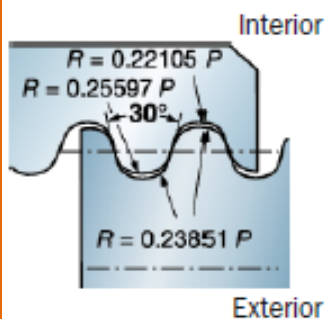
NPTF (NF)



PERFILES DE ROSCA HABITUALES

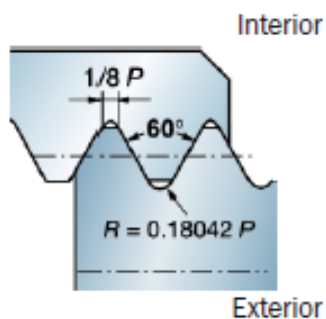
Acoplamiento de tuberías para el sector de alimentación y bomberos

Redonda (RN)



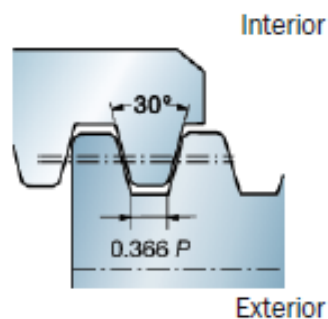
Roscas para la industria aeroespacial

MJ
UNJ (NJ)



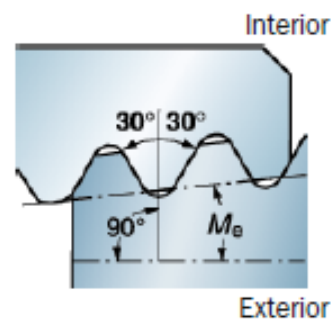
Roscas para transmisiones

Trapezoidal (TR)

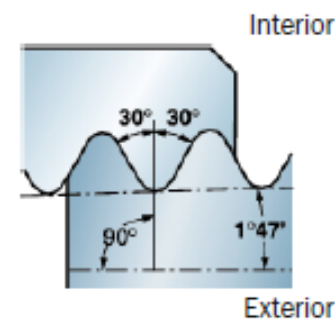


Petróleo y gas

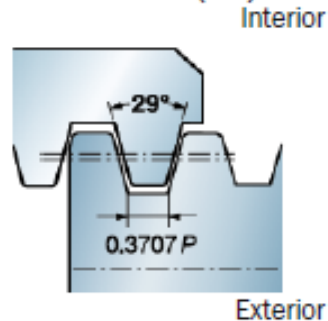
API 60°
V-0.038R, V-0.040
V-0.050



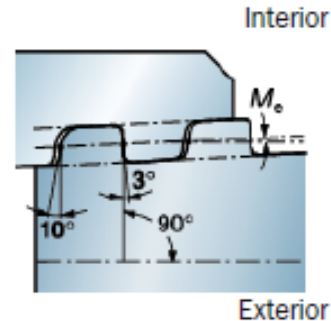
API Redonda 60°
(RD)



ACME (AC)
STUB-ACME (SA)



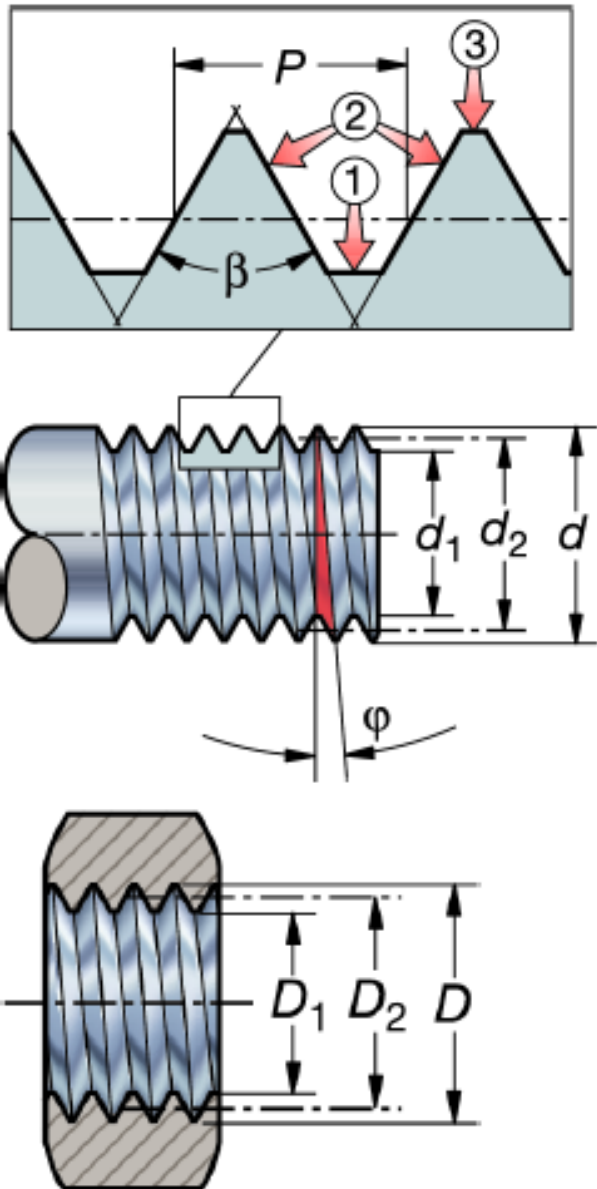
API Buttress (BU)



ROSCA TRIANGULAR

Términos

1. Valle/base: superficie inferior que une dos flancos de rosca adyacentes.
2. Flanco/lateral: el lado de la superficie de rosca que conecta la cresta y el valle.
3. Cresta/superior: superficie superior que une dos laterales o flancos.



P = Paso, mm o hilos por pulgada (h.p.p.)

β = Ángulo de perfil

ϕ = Ángulo helicoidal de la rosca

d = Diámetro mayor exterior

d_1 = Diámetro menor exterior

d_2 = Diámetro de paso exterior

D = Diámetro mayor interior

D_1 = Diámetro menor interior

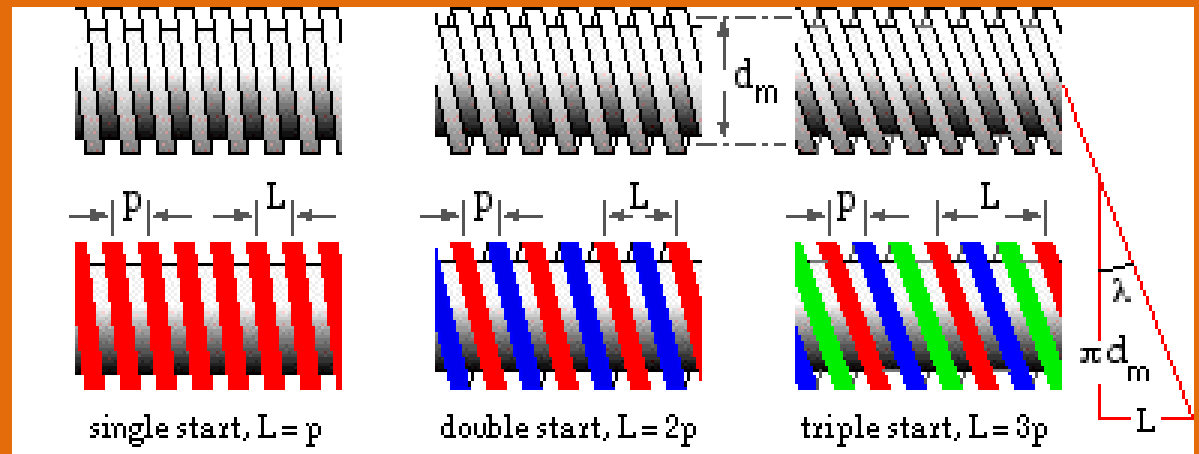
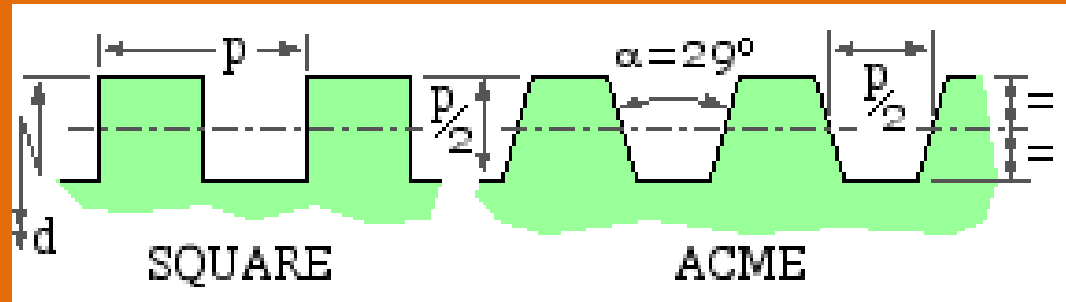
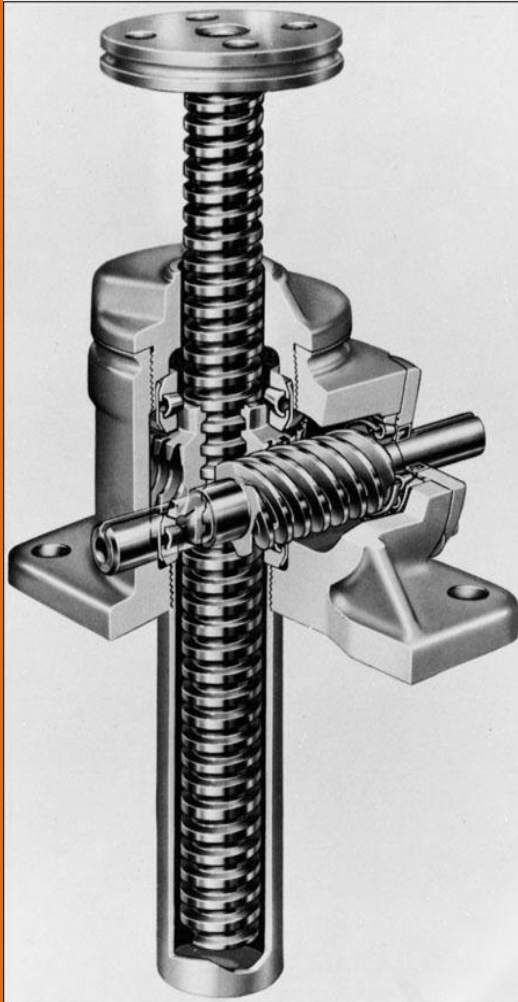
D_2 = Diámetro de paso interior

Diámetro de paso, d_2 / D_2

Diámetro eficaz de la rosca. Aproximadamente en el punto medio entre el diámetro mayor y el menor.

TORNILLO DE POTENCIA

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



TABLA

01

TAMAÑO		ROSCAS CUADRADAS			ROSCAS ACME					ROSCAS TRAPEZOIDALES (RECOMENDADO)
		Hilos por pulg	Diámetro menor		Hilos por pulg	Diámetro menor regular		Diámetro menor achatado		Hilos por pulg
pulg	cm		pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm		
$\frac{1}{4}$	0,635	10	0,163	0,414	16	0,188	0,477	0,213	0,541	
$\frac{5}{16}$	0,793				14	0,241	0,612	0,270	0,685	
$\frac{3}{8}$	0,952	8	0,266	0,675	12	0,292	0,741	0,325	0,825	
$\frac{7}{16}$	1,111				12	0,354	0,899	0,388	0,985	
$\frac{1}{2}$	1,270	6 $\frac{1}{2}$	0,366	0,929	10	0,400	1,016	0,440	1,117	20
$\frac{5}{8}$	1,547	5 $\frac{1}{2}$	0,466	1,183	8	0,500	1,270	0,550	1,397	20
$\frac{3}{4}$	1,905	5	0,575	1,460	6	0,583	1,480	0,650	1,651	16
$\frac{7}{8}$	2,222	4 $\frac{1}{2}$	0,681	1,729	6	0,708	1,798	0,775	1,968	16
1	2,540	4	0,781	1,983	5	0,800	2,032	0,880	2,235	12
1 $\frac{1}{8}$	2,857				5	0,925	2,349	1,005	2,552	12
1 $\frac{1}{4}$	3,175	3 $\frac{1}{2}$	1,000	2,540	5	1,050	2,667	1,130	2,870	10
1 $\frac{3}{8}$	3,492				4	1,125	2,857	1,225	3,111	10
1 $\frac{1}{2}$	3,810	3	1,208	3,068	4	1,250	3,175	1,350	3,429	8
1 $\frac{3}{4}$	4,445	2 $\frac{1}{2}$	1,400	3,556	4	1,500	3,810	1,600	4,064	7
2	5,080	2 $\frac{1}{4}$	1,612	4,094	4	1,750	4,445	1,850	4,699	6
2 $\frac{1}{4}$	5,715	2 $\frac{1}{4}$	1,862	4,729	3	1,917	4,869	2,050	5,207	6
2 $\frac{1}{2}$	6,350	2	2,063	5,240	3	2,167	5,504	2,300	5,842	5
2 $\frac{3}{4}$	6,985	2	2,313	5,875	3	2,417	6,139	2,550	6,477	5
3	7,620	1 $\frac{3}{4}$	2,500	6,350	2	2,500	6,350	2,700	6,858	5
3 $\frac{1}{2}$	8,890	1 $\frac{5}{8}$	2,962	7,523	2	3,000	7,620	3,200	8,128	5
4	10,160	1 $\frac{1}{2}$	3,418	8,681	2	3,500	8,890	3,700	9,398	4
4 $\frac{1}{2}$	11,430				2	4,000	10,160	4,200	10,668	4
5	12,700				2	4,500	11,430	4,700	11,938	4