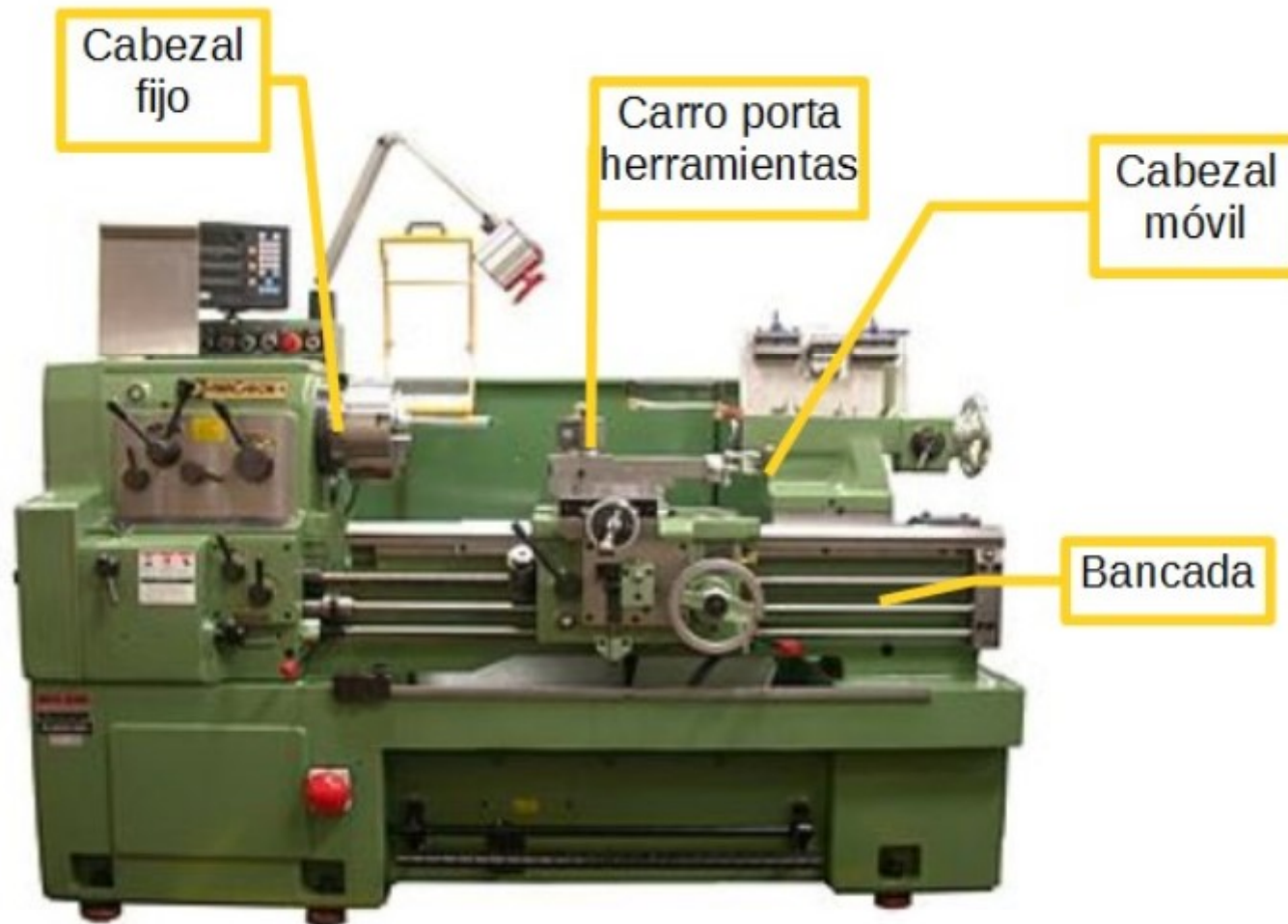
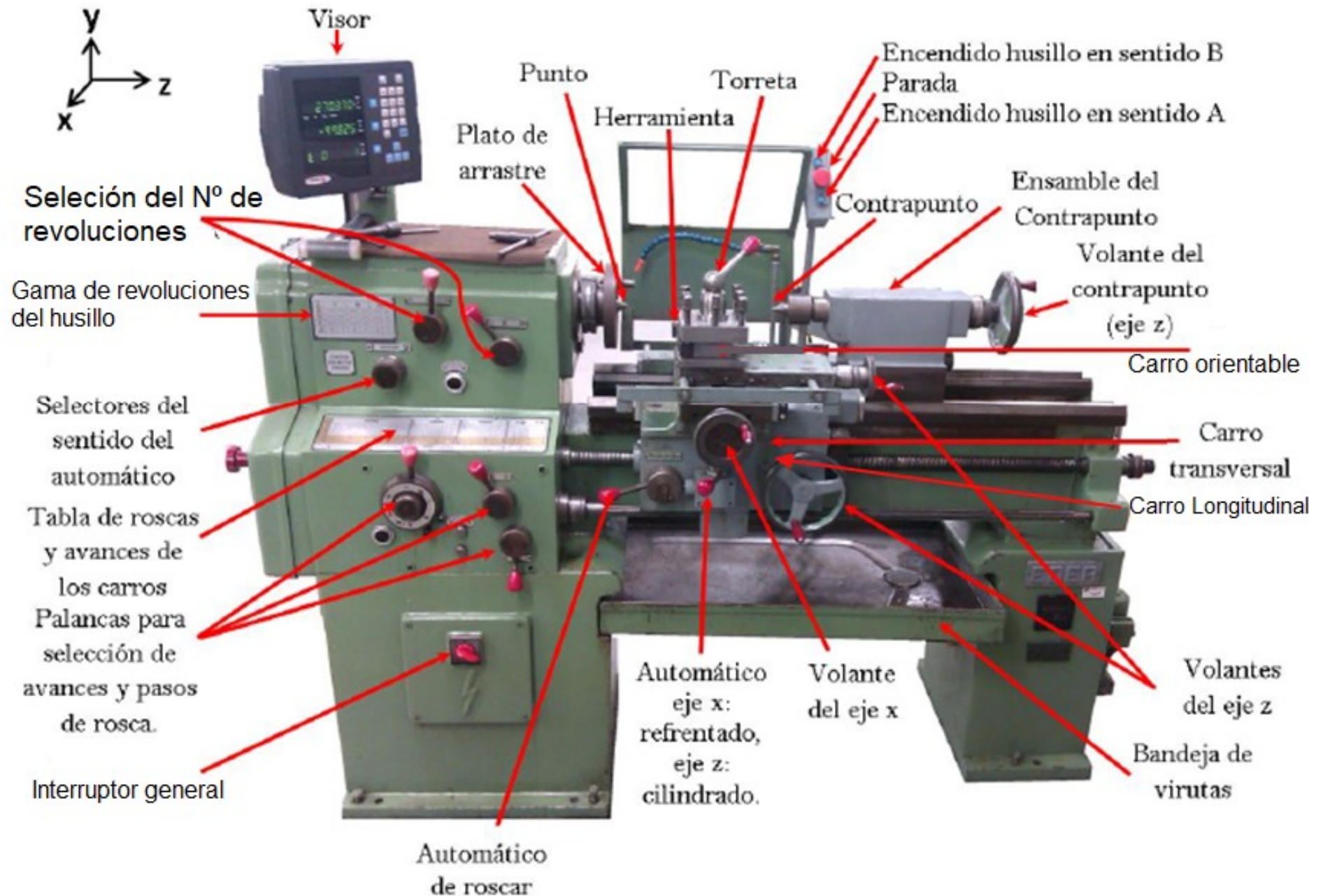


# El Torno paralelo

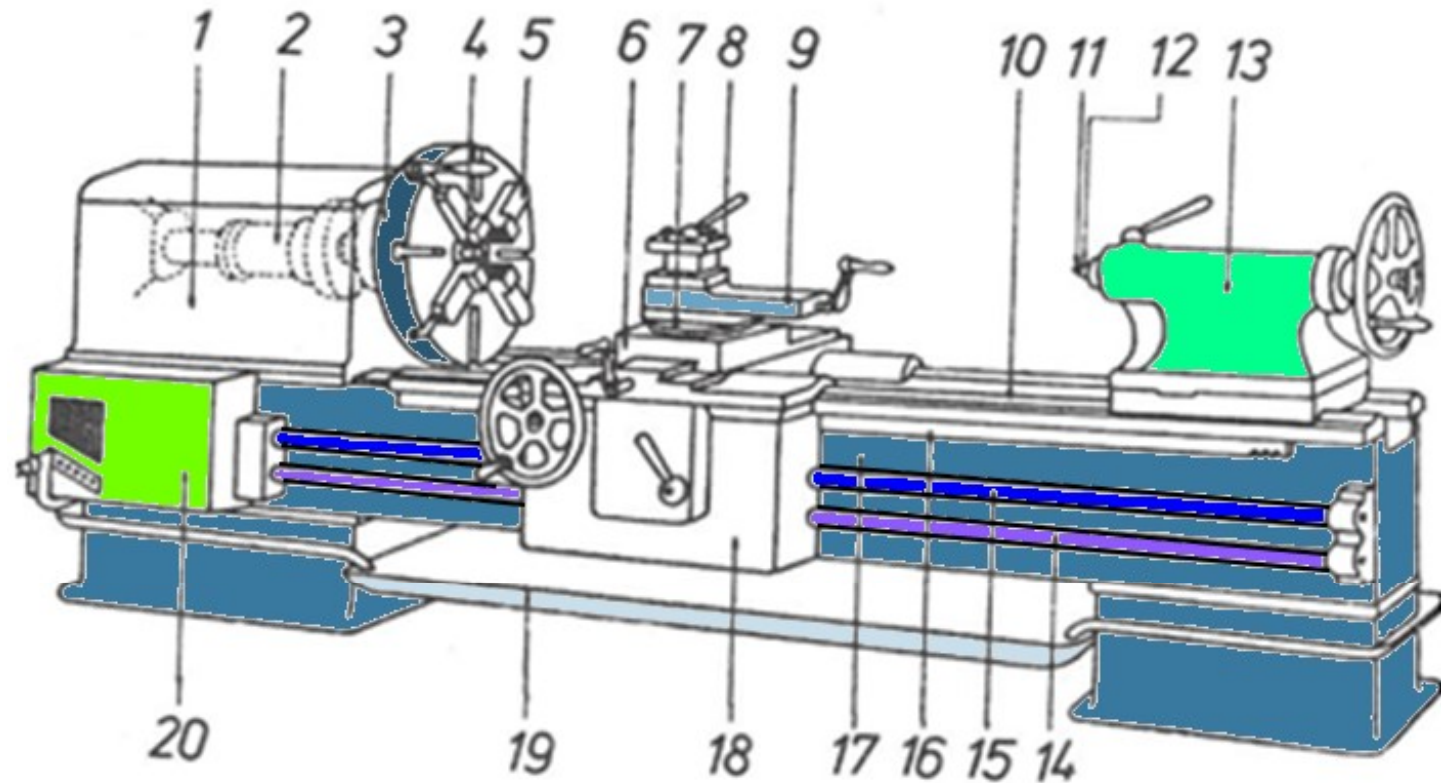


# El Torno



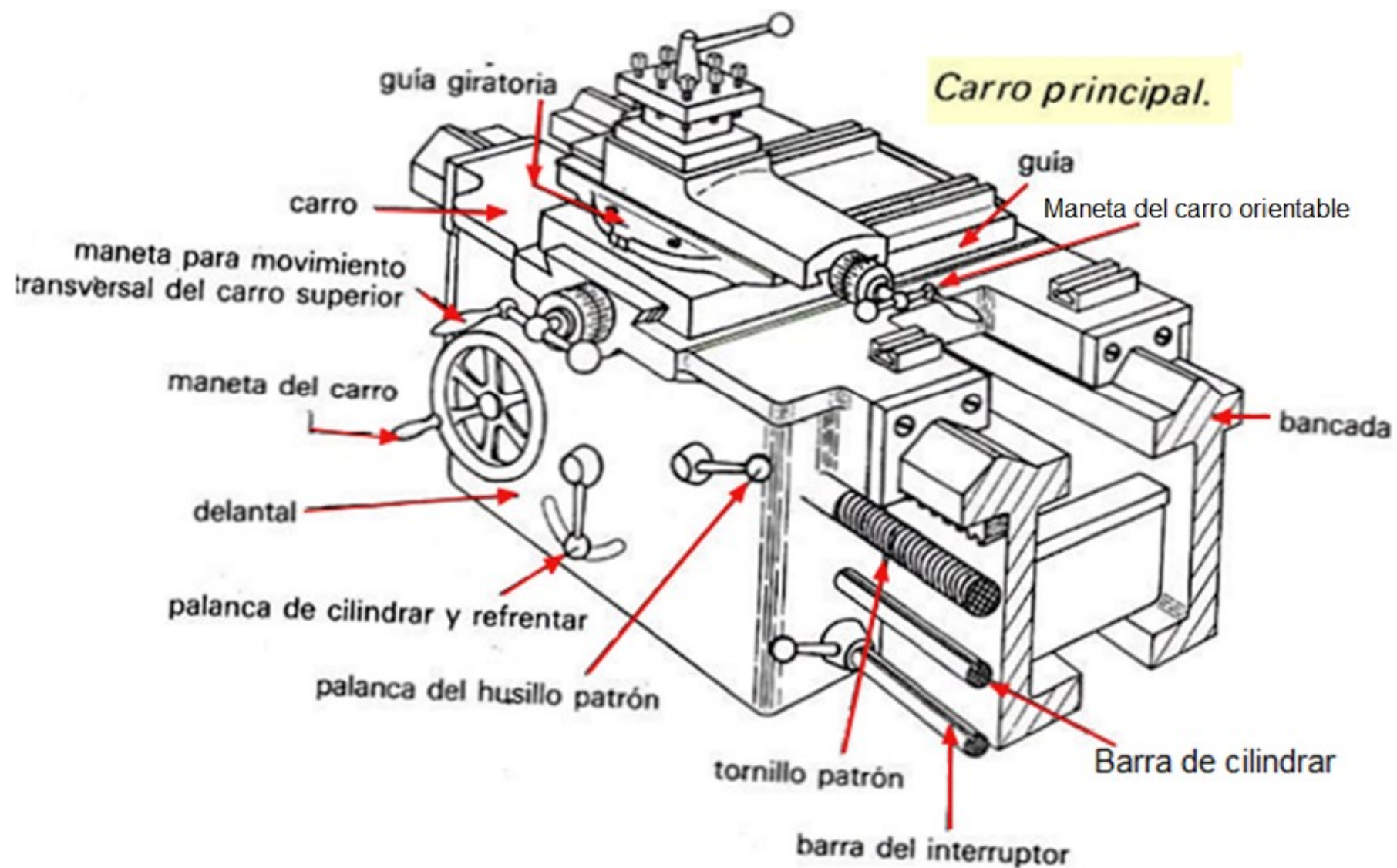
# Partes del Torno

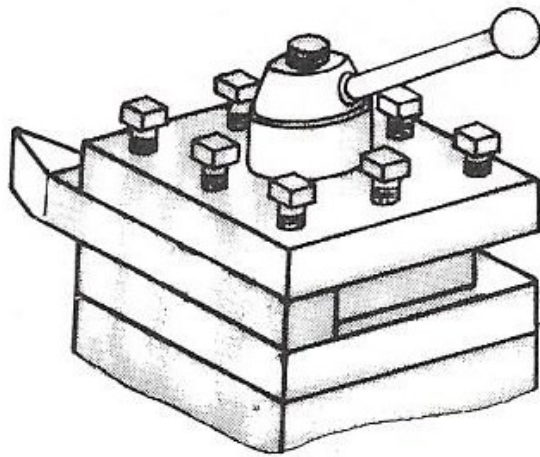
Práctica



1, cabezal; 2, eje principal; 3, plato; 4, punto;  
5, garra del plato; 6, carro transversal; 7, plataforma giratoria; 8, portaherramientas; 9, carro orientable; 10, guías de la bancada; 11, contrapunto; 12, eje del contracabezal; 13, contracabezal; 14, eje de cilindrar; 15, eje de roscar; 16, cremallera; 17, bancada; 18, carro principal; 19, bandeja; 20, caja de cambios, para avances.



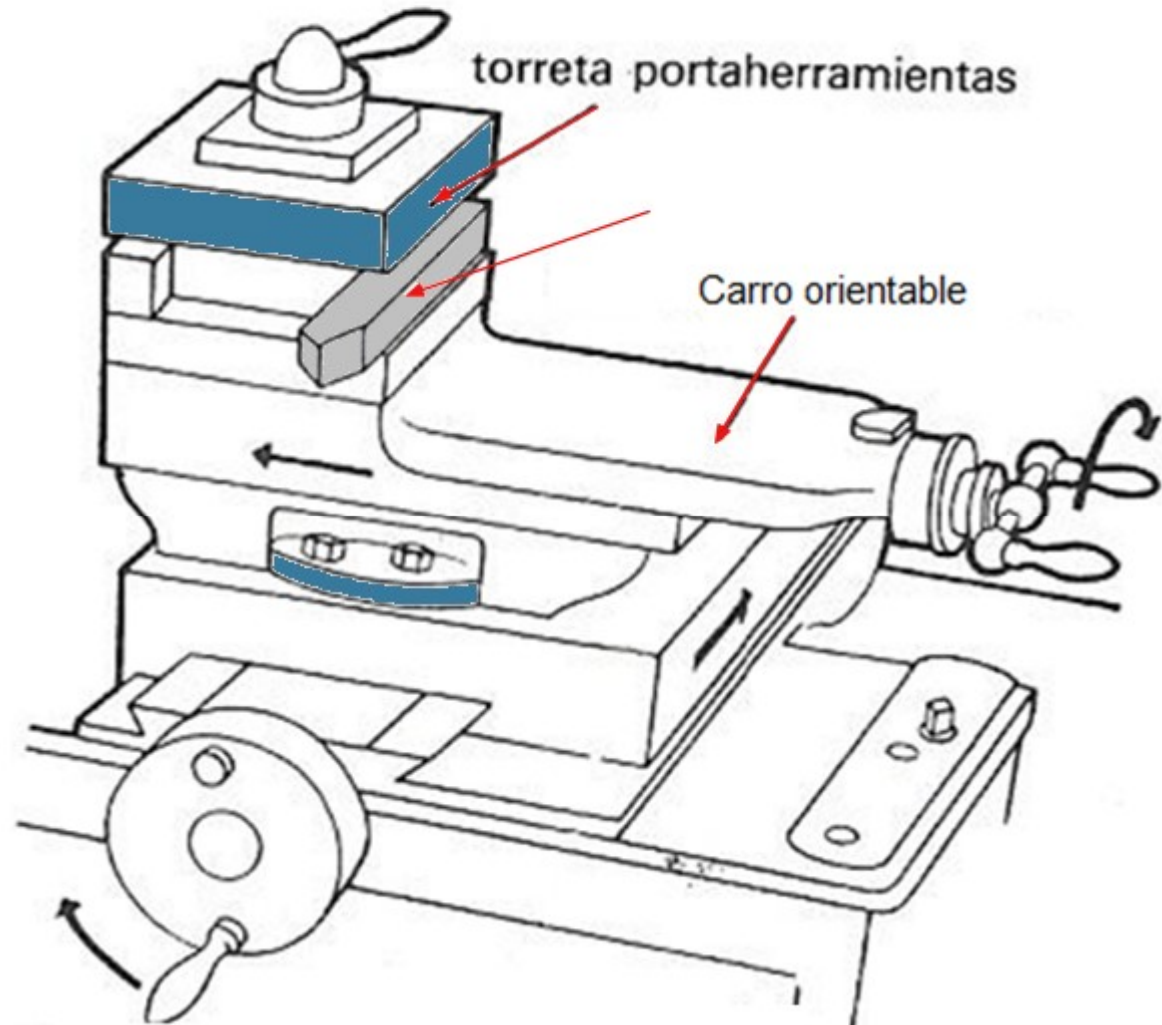




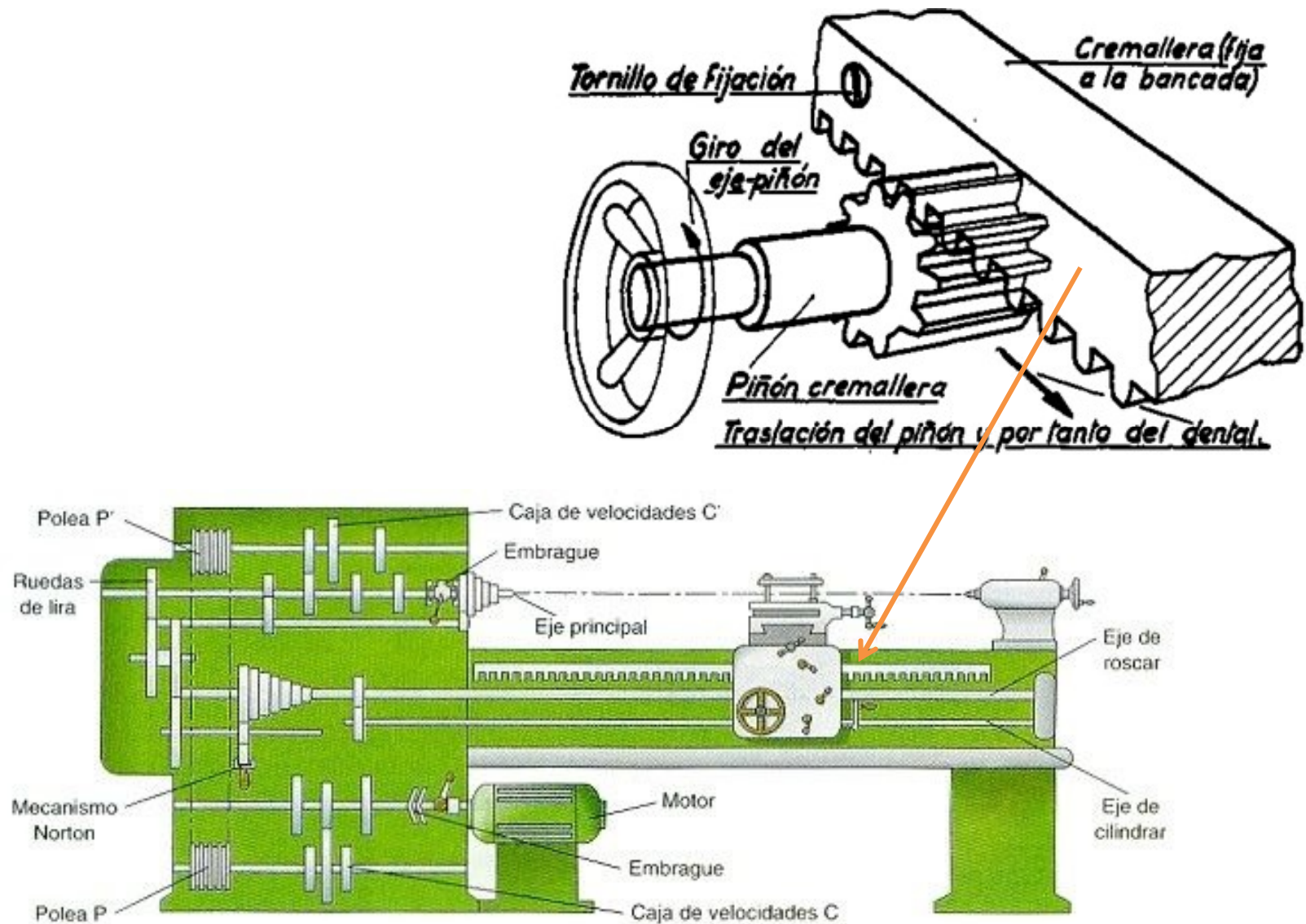
*Torre portaherramientas.*



## Carro orientable y porta-herramientas

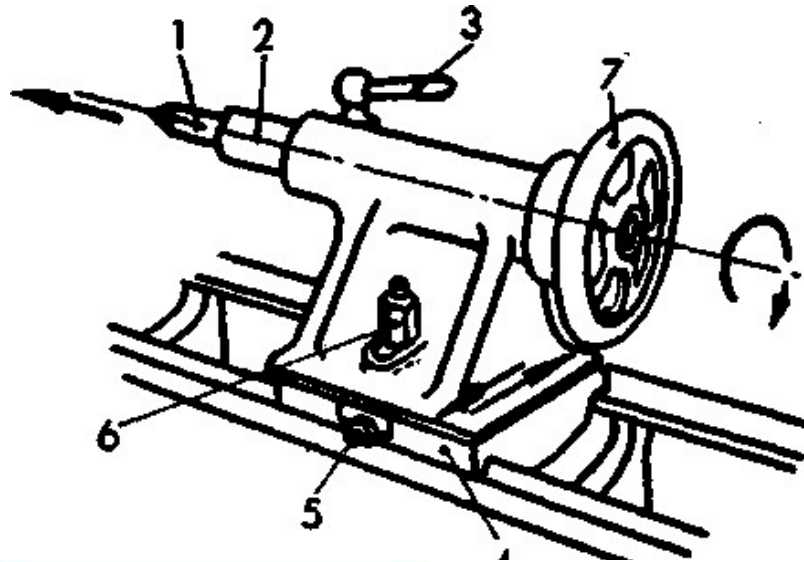


## Sistema de movimiento del carro principal





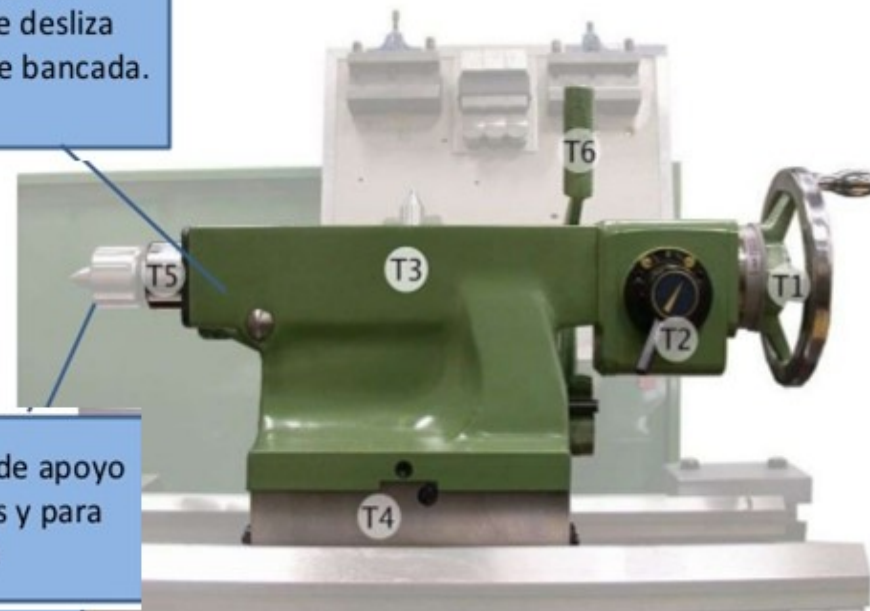
# Cabezal Móvil (Contra-punto)



1. Punto.
2. Vástago.
3. Palanca de fijación del vástago.
4. Suela del cabezal.
5. Tornillo del dispositivo de reglaje.
6. Tornillo de fijación a la bancada.
7. Volante.

El cabezal móvil o contrapunta se desliza sobre las guías de bancada.

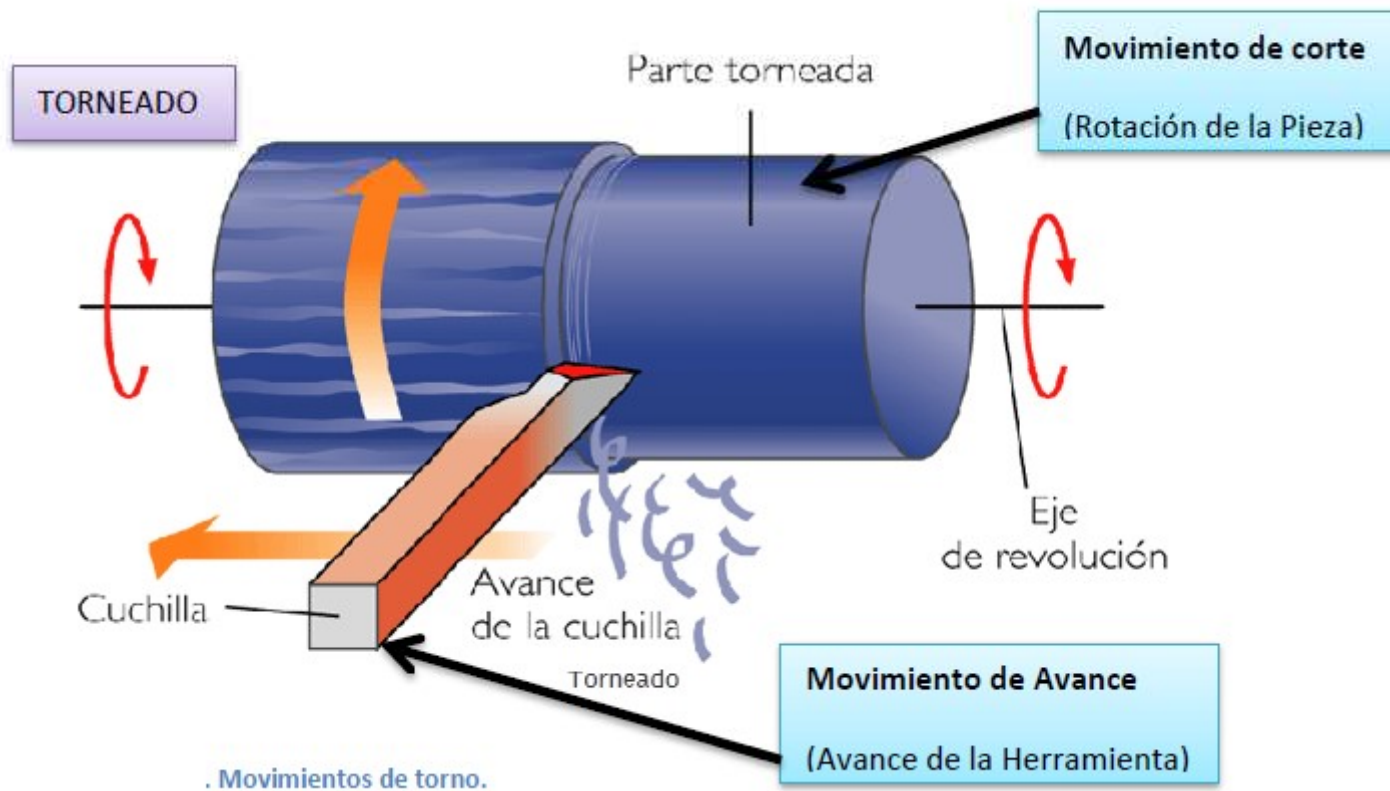
Sirve como punto de apoyo para piezas largas y para agujerear.



# MOVIMIENTOS DE TRABAJO EN LA OPERACIÓN DE TORNEADO

***Movimiento de corte:***

***Movimiento de avance:***





# Movimientos de trabajo en la operación de torneado

## Profundidad de Pasada

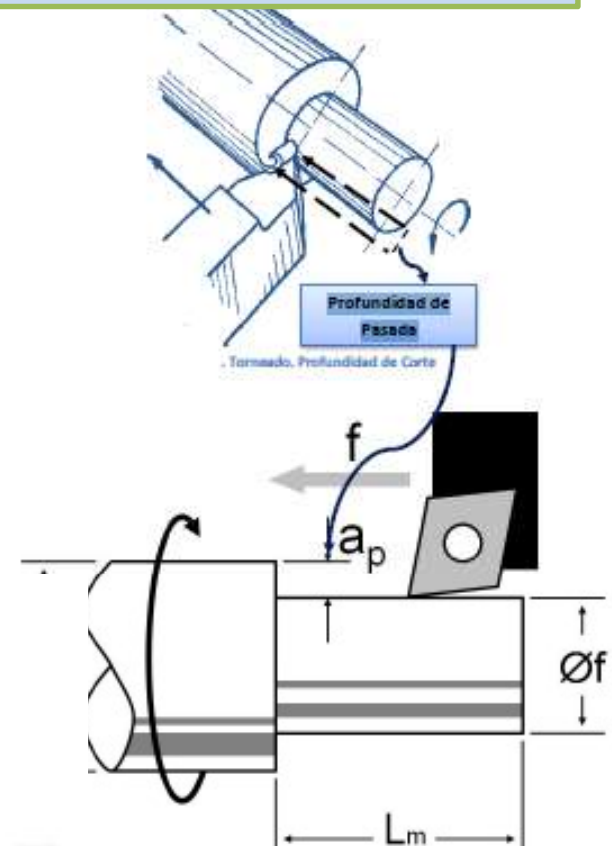
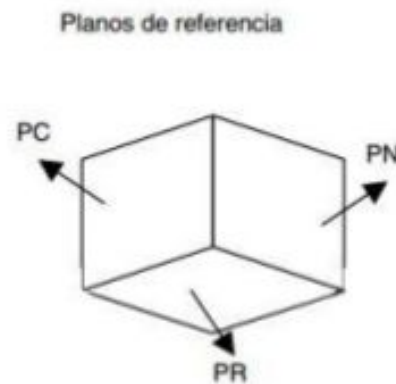
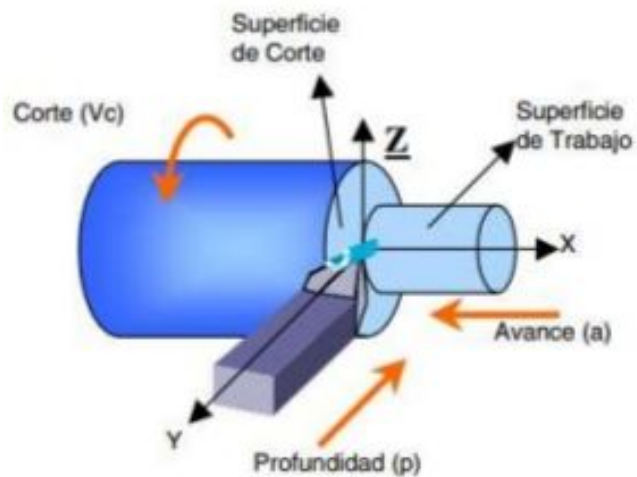
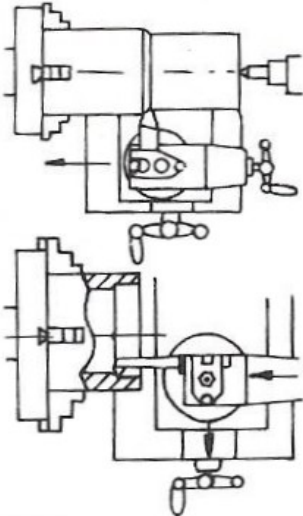
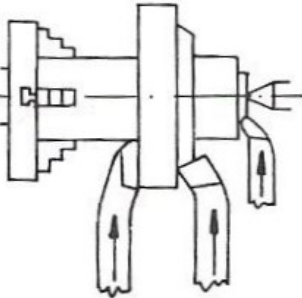
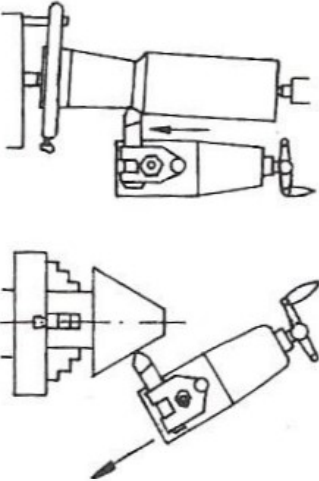
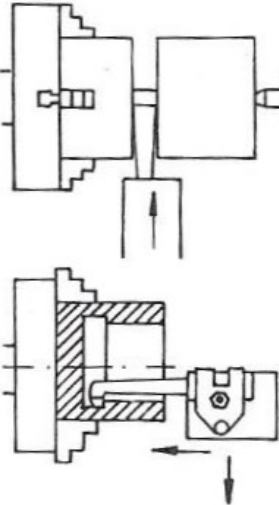
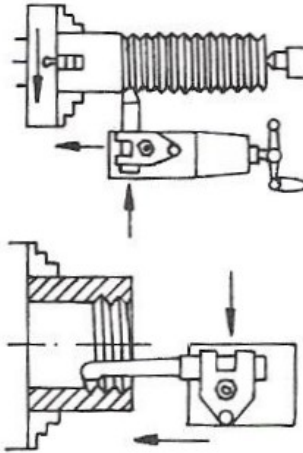
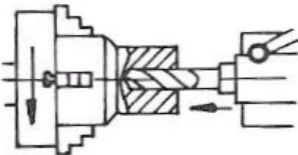
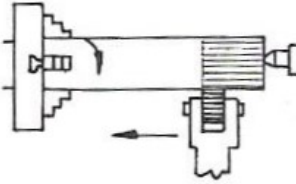
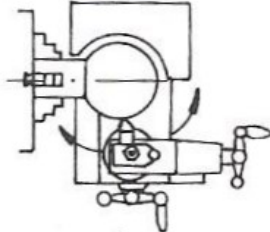
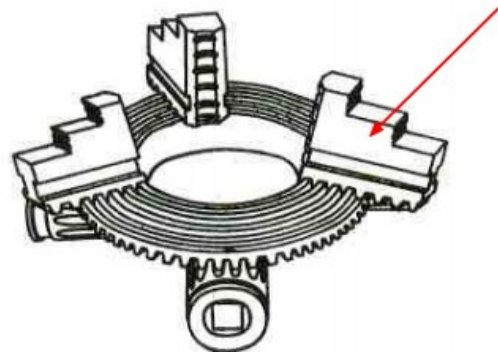


Figura 6. Planos de referencia y movimientos de trabajo en el torno.

## Trabajos característicos del torno paralelo

Cilindrado exterior-interior	Refrentado	Torneado de conos exteriores	Troceado y ranurado
			
Roscado exterior-interior	Varios		
	Taladrado	Moleteado	Especiales
			

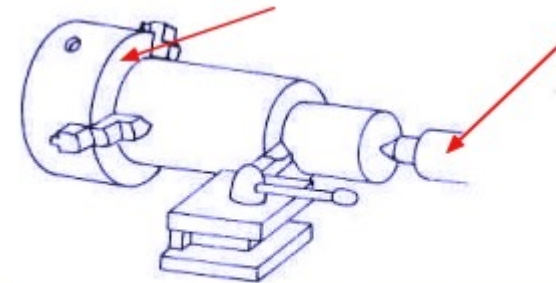
# Montaje de la pieza



garras invertidas  
(escalonadas hacia el interior)



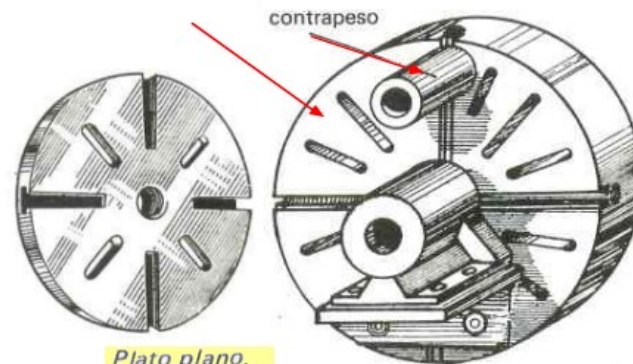
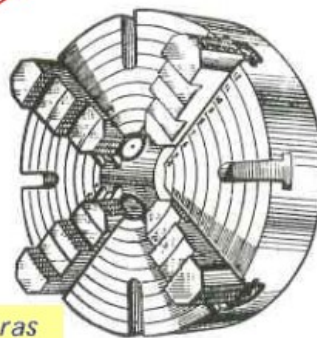
garras monobloque



Montaje entre plato y contrapunto.



Plato de garras independientes.

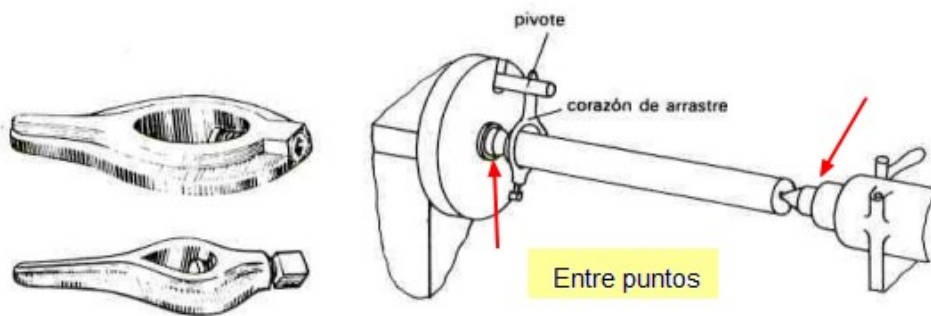


Plato plano.

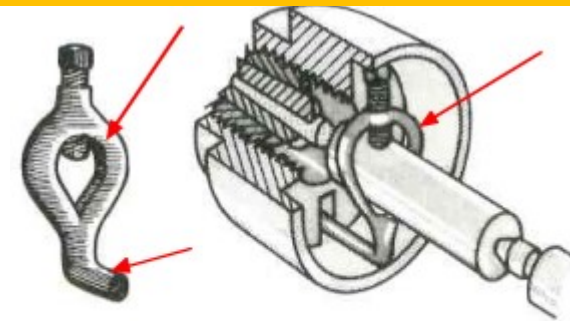
Plato plano con escuadra para sujeción de piezas irregulares.



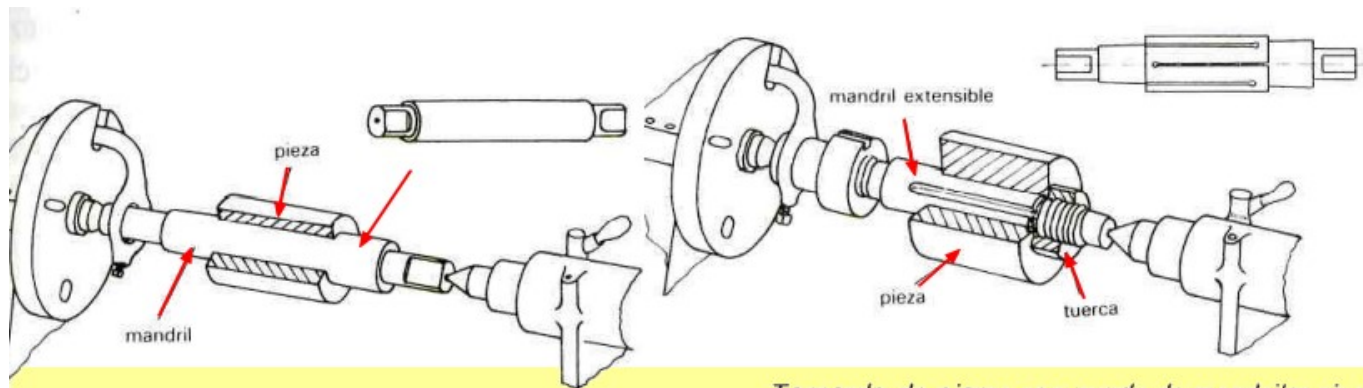
# Montaje de la pieza



*Perros rectos y detalle de colocación en el plato.*



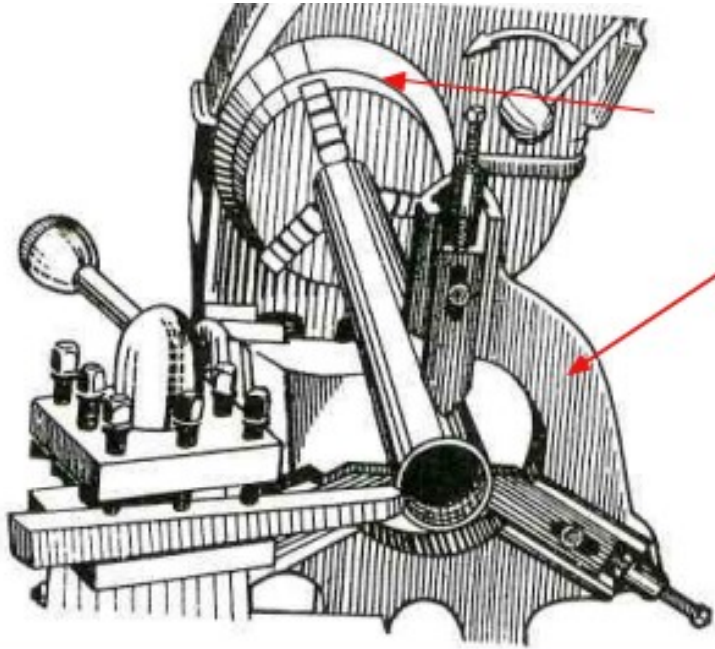
*Perro de cola doblada y detalle de sujeción en el plato.*



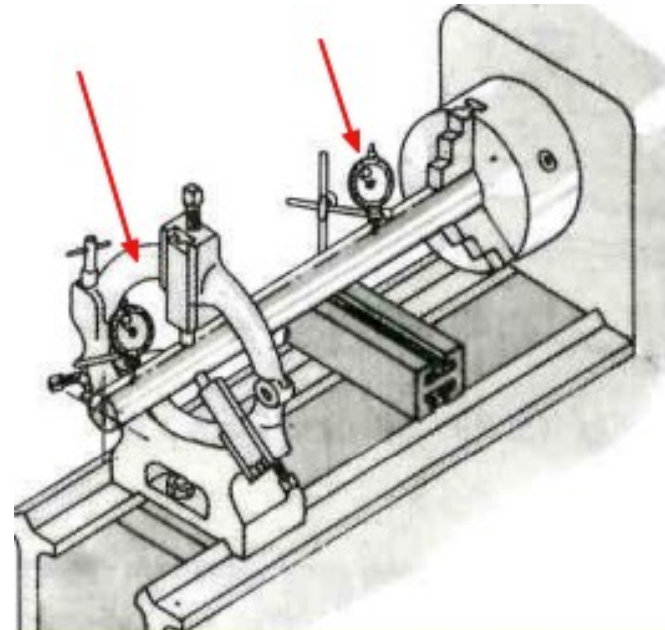
*Mandril fijo y su aplicación.*

*Torneado de piezas con ayuda de mandriles ajustables y extensibles.*

# Montaje de la pieza



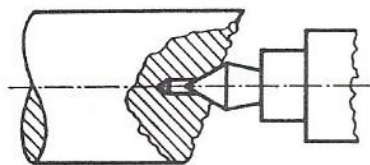
Montaje entre plato y luneta.



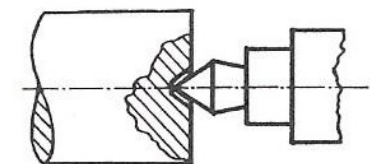
Verificación del centrado.

## Forma normalizada de las brocas de hacer puntos

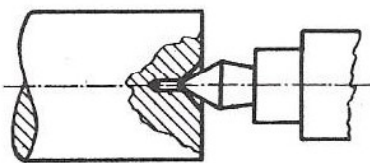
Las brocas empleadas tienen la forma



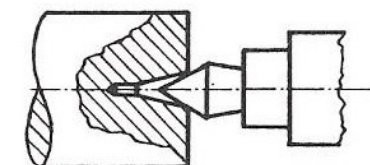
Puntos sobre superficie oblicua.



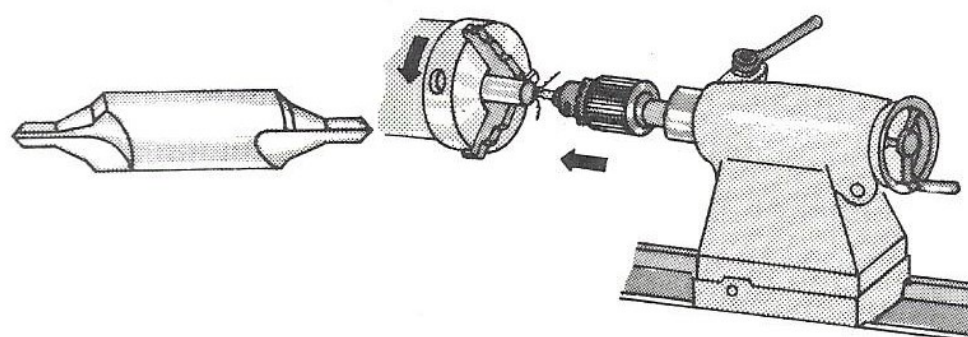
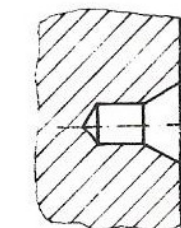
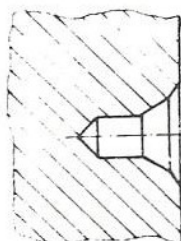
Punto sin parte cilíndrica.



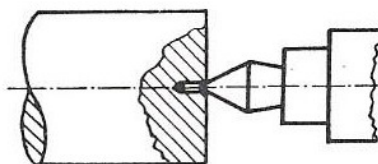
Punto con la parte cónica mayor que la del punto.



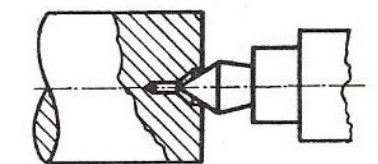
Punto con la parte cónica menor que la del punto.



Broca de puntos y mecanización mismo.



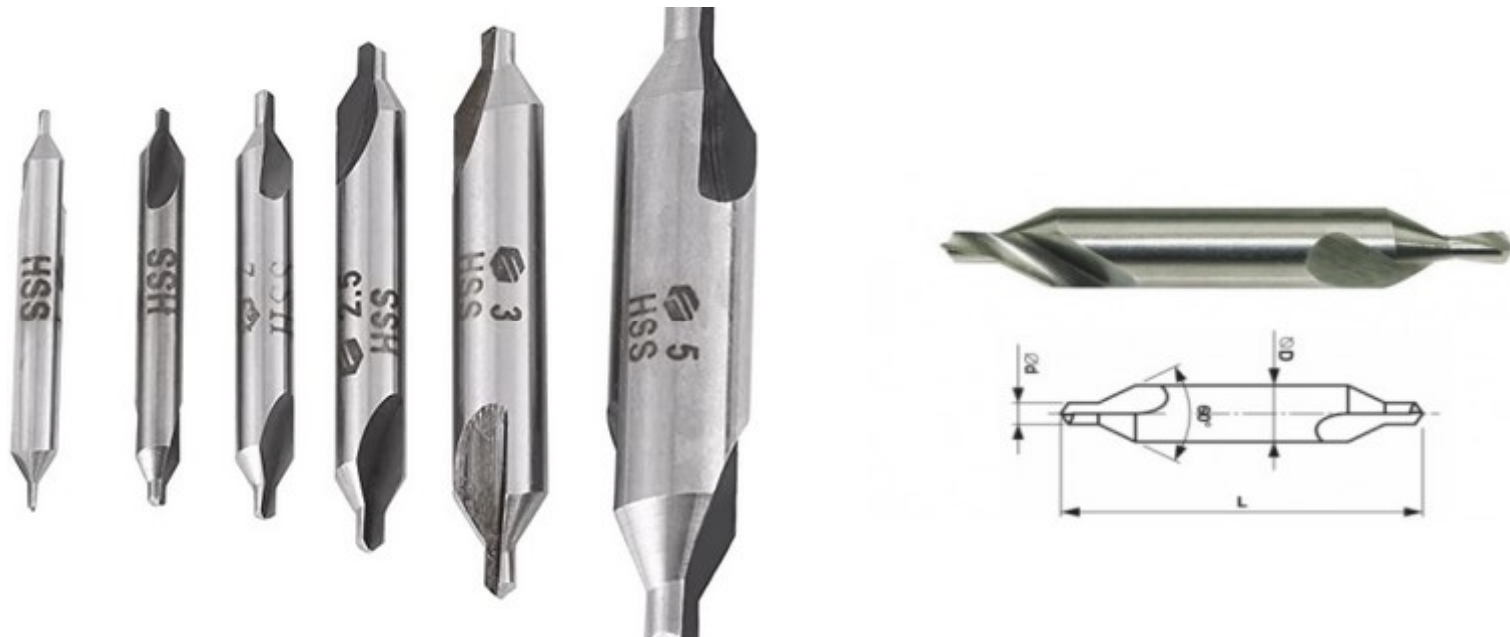
Punto con poca penetración de la broca.



Punto con mucha penetración de la broca.

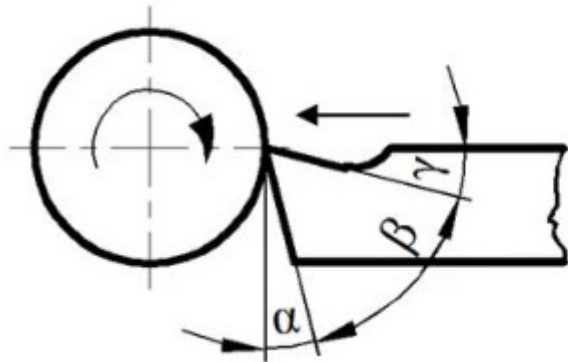


# Brocas de Centrar o de hacer puntos

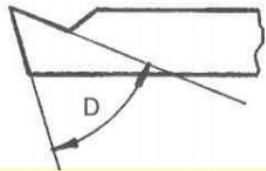


Conjunto de Brocas de Centrar o de hacer puntos de 1/1.5/2 / 2.5/3 / 5mm  
de Ø 60 Grados . Avellanador de Centro

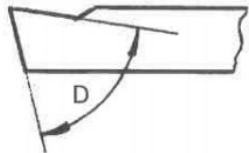
# Herramienta de Corte



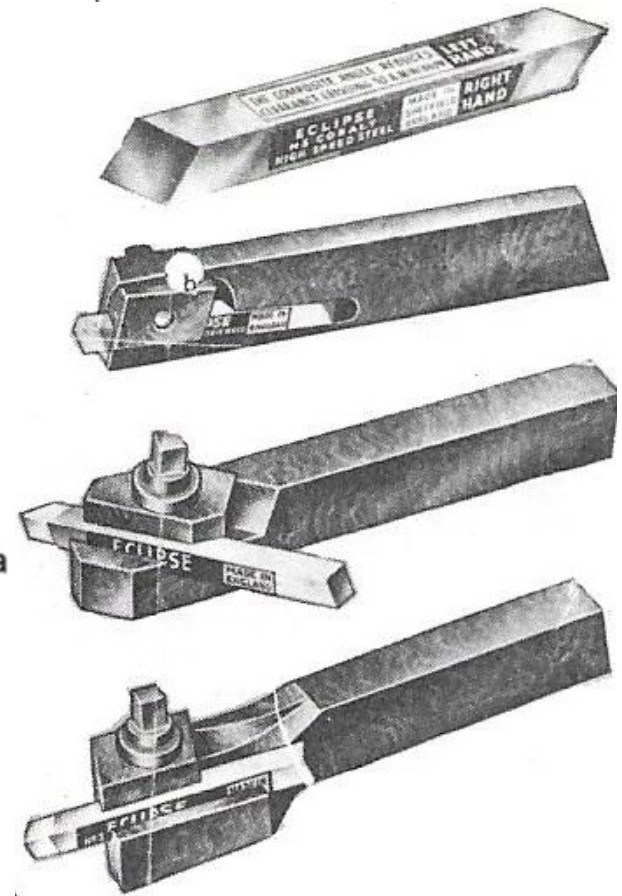
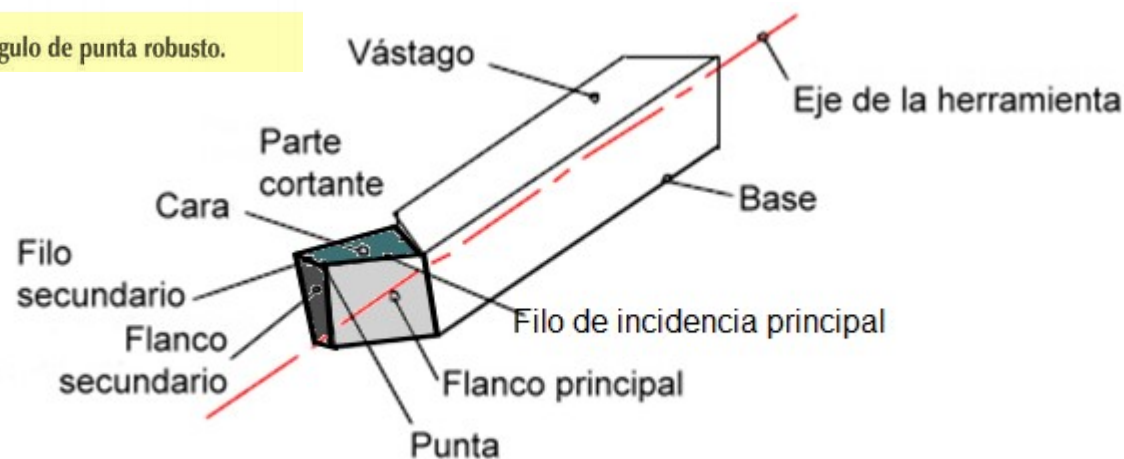
DESIGNACION	
$\alpha$	Angulo de Incidencia.
$\beta$	Angulo de Filo.
$\gamma$	Angulo de Ataque.
$\alpha + \beta$	Angulo de Corte.



Ángulo de punta débil.



Ángulo de punta robusto.



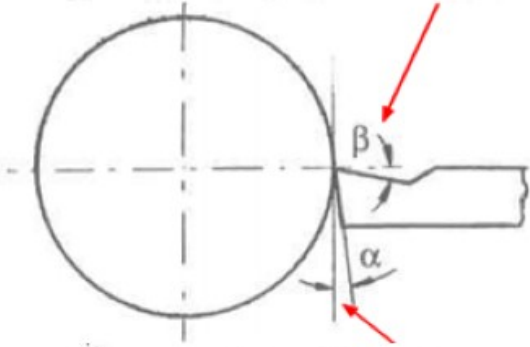
# Herramienta de Corte

**VALORES DE LOS ÁNGULOS PARA LAS HERRAMIENTAS DE TORNO**

Material a trabajar	Ángulo incidencia			Ángulo desprendimiento		
	Para aceros rápidos	Plaquita de M.D. soldada	Plaquita de metal duro intercambiable	Para aceros rápidos	Plaquita de M.D. soldada	Plaquita de metal duro intercambiable
Acero suave	8°-10°	7°-9°	6°-8°	12°-20°	8°-16°	6°-12°
Acero semiduro	7°-9°	6°-8°	5°-7°	10°-15°	4°-8°	4°-8°
Acero duro	6°-8°	6°-8°	5°-7°	10°-15°	4°-8°	4°-8°
Acero aleado	4°-6°	5°-7°	5°-7°	8°-14°	5°-10°	3°-7°
Fundiciones	8°-10°	8°-10°	5°-7°	12°-15°	5°-10°	3°-7°
Bronces	10°	10°	8°-10°	15°-20°	10°-12°	10°-12°
Latones	10°	10°	8°-10°	15°-20°	10°-12°	10°-12°
Aluminio	12°	12°	10°-12°	20°	15°-20°	15°-20°
Plásticos	15°	15°	13°-15°	25°	20°-25°	20°-25°



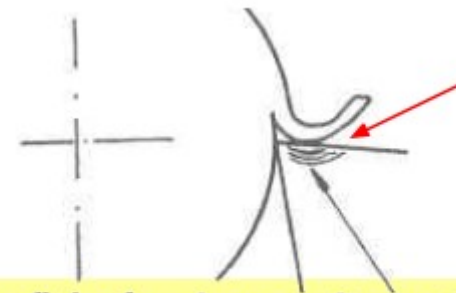
Ángulo de desprendimiento:



Ángulo de incidencia:

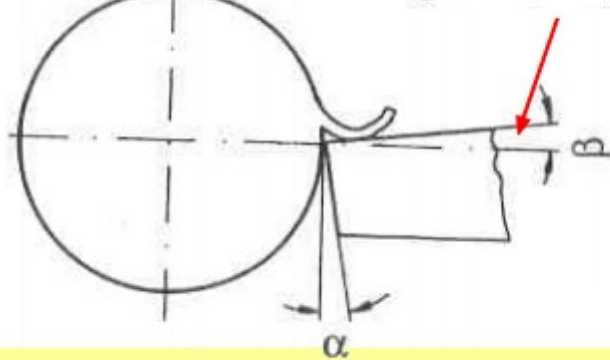
Ángulos de las herramientas.

valor está entre los  $3^\circ$  para trabajar materiales duros y los  $12^\circ$  para materiales muy blandos



Superficie de desprendimiento.

Los ángulos negativos  $\beta$  están comprendidos entre  $8^\circ$  y  $10^\circ$  trabajar materiales muy duros,

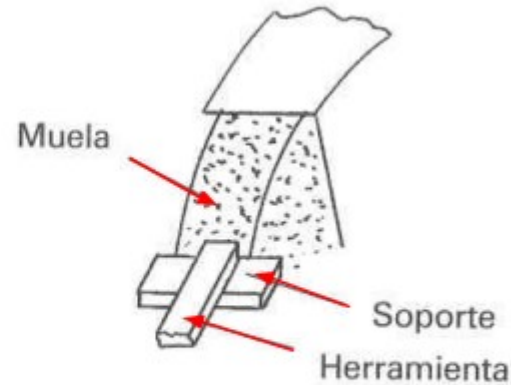


Ángulo de desprendimiento negativo.negativo.

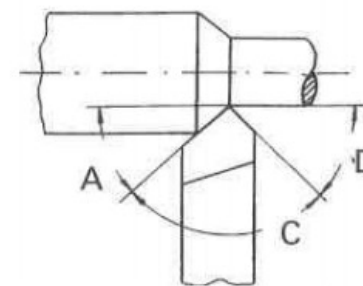
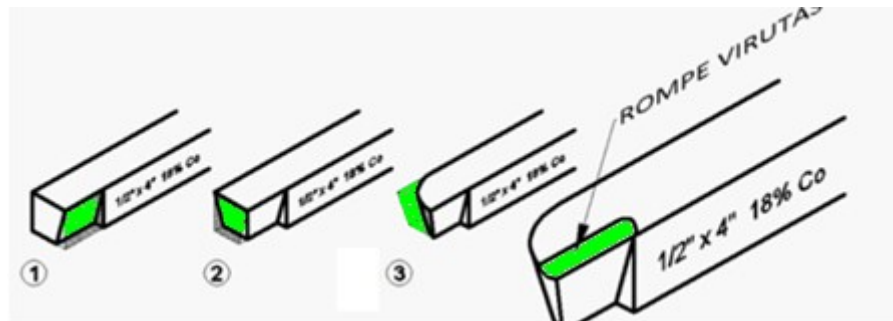
# Afilado de la cuchilla



Electroafiladora  
de sobremesa.

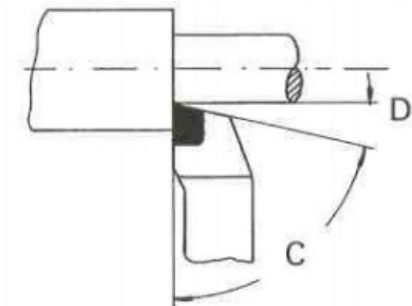


Forma de afilar  
las herramientas.



Superficies y ángulos  
de corte.

$$A^\circ + C^\circ + D^\circ = 180^\circ$$



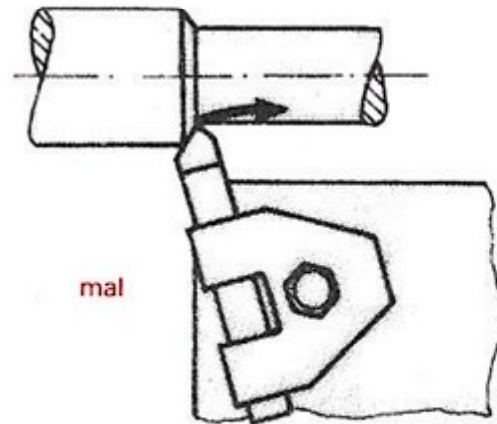
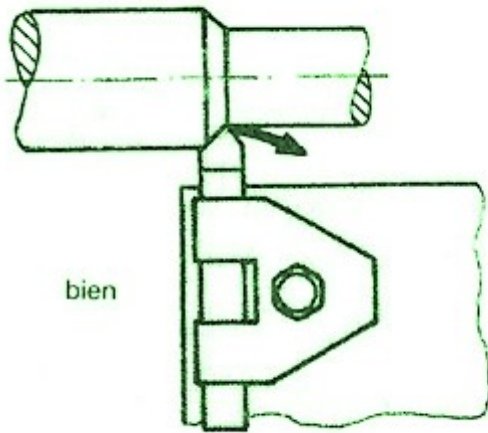
$$D^\circ + C^\circ = 90^\circ$$

- A menor dureza del material a trabajar, mayor será el ángulo de incidencia.
- A mayor dureza del material a trabajar, menor será el ángulo de incidencia.

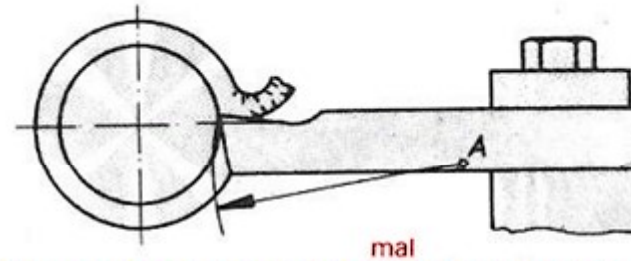
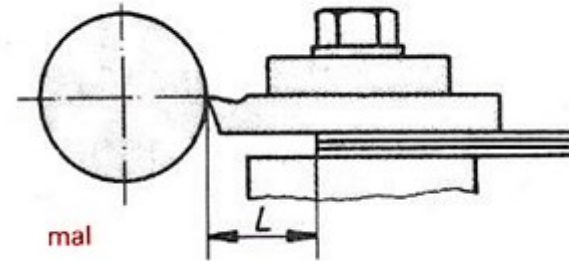




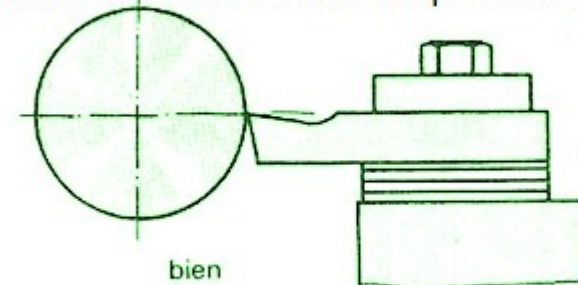
# Colocación de la cuchilla de HSS



*Colocación de la herramienta al desbastar.*

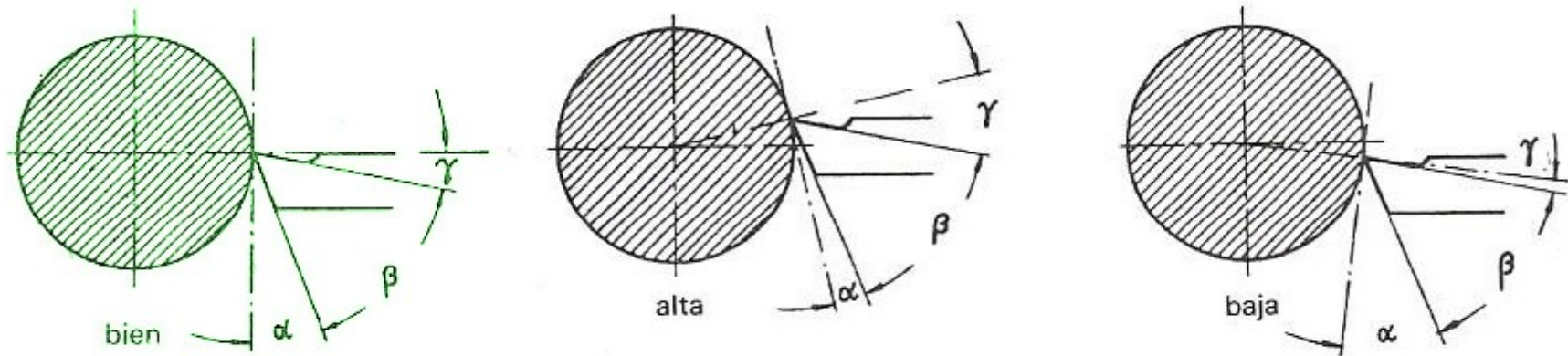


Máximo 3 veces el lado del prisma de la cuchilla



*Longitud recomendable de la cuchilla*

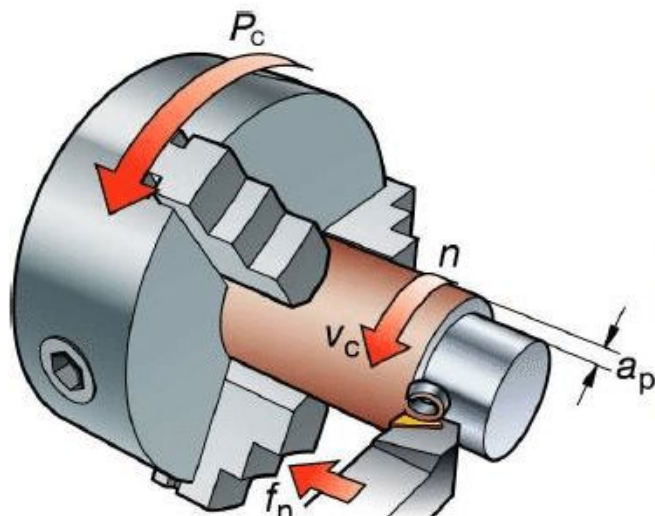
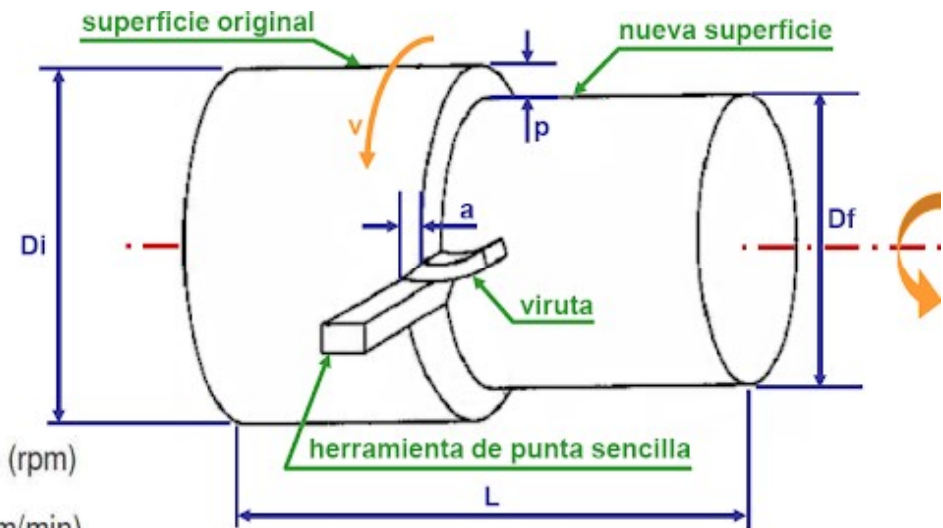
# Colocación de la cuchilla de HSS. Altura



*Efecto de la altura de la cuchilla, con respecto a los ángulos de la misma.*

# Velocidad de Corte

Se llama velocidad de corte a la **velocidad expresada en metros por minutos** (*espacio en metros recorridos en un minuto*), de un punto de la superficie que se mecaniza si es ésta quien lleva el movimiento de corte (*torneado*), o de un punto de la arista de corte si es la herramienta quien posee el movimiento de corte (*fresadora, taladradora, cepilladora, etc.*).



$n$  = velocidad del husillo (rpm)

$v_c$  = velocidad de corte (m/min)

$f_n$  = avance de corte (mm/rev)

$a_p$  = profundidad del corte (mm)

$k_c$  = fuerza de corte específica (N/mm<sup>2</sup>)

$P_c$  = potencia neta (kW)

$$V_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$$



$$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D}$$

# Velocidad de Corte

## VELOCIDAD DE CORTE ( $V_c$ m/min)

*La velocidad de corte es el desplazamiento de la punta de la herramienta respecto a la superficie a mecanizar, expresado en metros por minuto.*

$$V_c = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$$

Donde:

$V_c \equiv$  Velocidad de corte en [ m / min ]

$n \equiv$  Revoluciones en [ rpm ]

$D \equiv$  Diámetro en [ mm ]. Este diámetro  $D$  es:

- En el torneado, el diámetro mayor que se va a mecanizar.
- En el fresado, el diámetro de la herramienta (fresa).
- En el taladro, el diámetro del taladro que se va a realizar.
- En el rectificado, el diámetro de la pieza que se va a rectificar.

$$\text{RPM} = \frac{1000(V_c)}{\pi D}$$



# Velocidad de Corte

Como orientación y a modo de ejemplo:

- Herramienta de cobalto: 30 m/min
- Herramientas de metal duro soldada: 80 m/min
- Herramienta de metal duro plaquita: 100 m/min
- Brocas de acero rápido: 20 m/min

Para algunas operaciones  
tomaremos un porcentaje  
de la Vc nominal

Para refrentar tomaremos 2/3 del Ø exterior

$$V_c = \frac{N \times \pi \times d}{1000} \left[ \frac{m}{min} \right]$$

Vc desbaste =	75%
Vc taladrado =	30%
Vc rosca =	20%
Vc ranurado =	50%
Vc mandrinado =	50%
Vc perfilado radios =	75%

## **REVOLUCIONES POR MINUTO (N r.p.m.)**

*Velocidad de giro del cabezal (en el torno) o de la herramienta (en la fresadora).  
Se tiene que realizar el cálculo teórico.*

$$N = \frac{1000 \times V_c}{d \times \pi} \text{ [r.p.m.]}$$

*se escogerá la más cercana al cálculo teórico.*

*no debería superarse un número máximo de revoluciones, por ejemplo 1400 r.p.m.,*

Dónde:

**V<sub>c</sub>** = Es la velocidad de corte del material expresada en m/min.

**π** : Es 3,1416

**D** : Es el diámetro del material o la herramienta expresada en milímetros.

**Ejemplo:** Calcular las RPM necesarias para torneear en desbaste un eje de acero suave de 25 mm. de diámetro.

Datos Conocidos:

**D** = 25 mm.

**V<sub>c</sub>** = 27 m/min

**RPM =  $1000 \times V_c / \pi \times D$**

**RPM =  $1000 \times 27 / 3,1416 \times 25$**

**RPM =  $27000 / 78,54$**

**RPM = 343**

Las RPM del torno para trabajar este material en desbaste son 343.



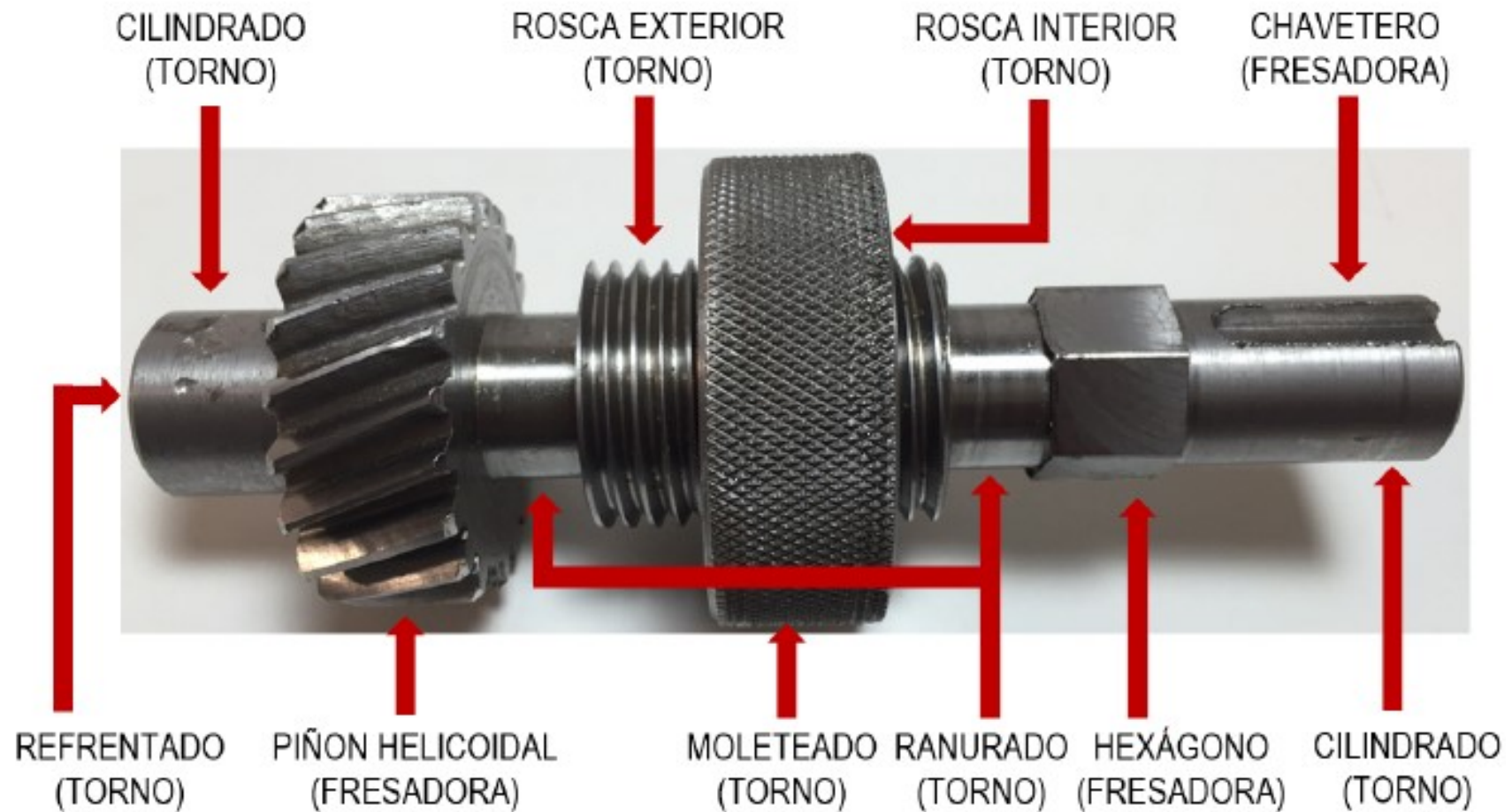
$$\text{RPM} = \frac{1000(V_c)}{\pi D}$$

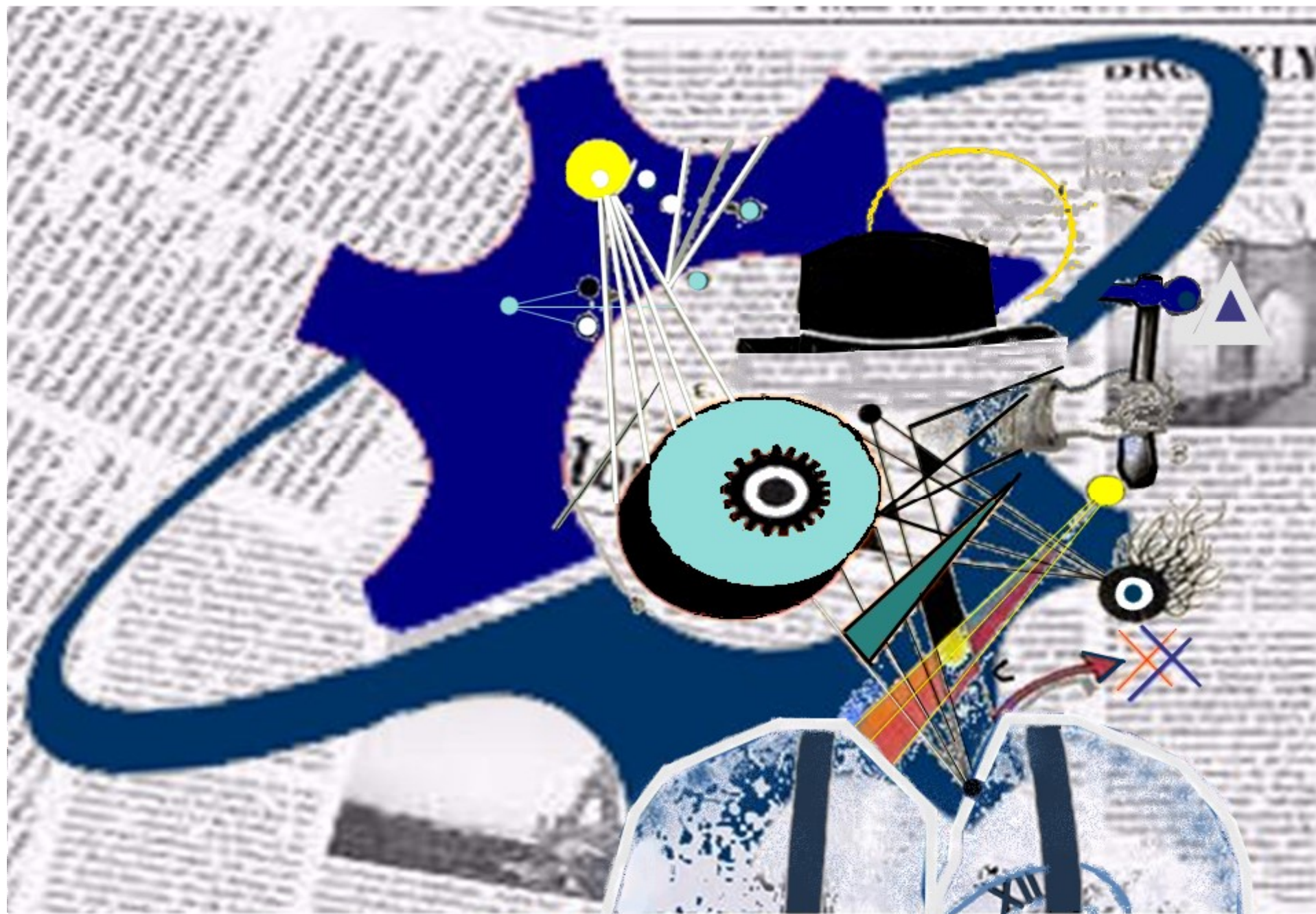
# Tabla con los $\emptyset$ y revoluciones

$\emptyset \text{ } \curvearrowright \text{ VC}$	HSS				Plaquita	
	Torno					
	Ranurar	Taladrar	Desbaste	Afinado	Torno	Fresa
	5	10	20	30	90	100
2	796	1592	3185	4777	14331	15924
4	398	796	1592	2389	7166	7962
5	318	637	1274	1911	5732	6369
6	265	531	1062	1592	4777	5308
8	199	398	796	1194	3583	3981
10	159	318	637	955	2866	3185
12	133	265	531	796	2389	2654
15	106	212	425	637	1911	2123
18	88	177	354	531	1592	1769
20	80	159	318	478	1433	1592
22	72	145	290	434	1303	1448
25	64	127	255	382	1146	1274
28	57	114	227	341	1024	1137
30	53	106	212	318	955	1062
35	45	91	182	273	819	910
40	40	80	159	239	717	796
45	35	71	142	212	637	708
50	32	64	127	191	573	637
55	29	58	116	174	521	579
60	27	53	106	159	478	531
65	24	49	98	147	441	490
70	23	45	91	136	409	455
75	21	42	85	127	382	425
80	20	40	80	119	358	398
85	19	37	75	112	337	375
90	18	35	71	106	318	354
95	17	34	67	101	302	335
100	16	32	64	96	287	318



# Operaciones de mecanizado





**FME 202**