



FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

TEMA 3-1.TORNEADO

1. INTRODUCCIÓN. MOVIMIENTOS.
2. PARTES DEL TORNO.
3. HERRAMIENTAS DE TORNEADO.
4. OPERACIONES DE TORNEADO.
5. FUERZAS EN EL TORNEADO.
6. SUJECIÓN DE LA PIEZA.
7. PARÁMETROS DEL TORNEADO.
8. SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA.



FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

1. INTRODUCCIÓN. MOVIMIENTOS.

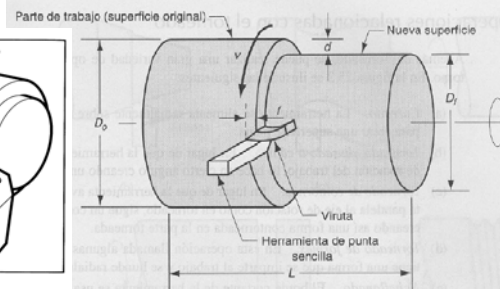
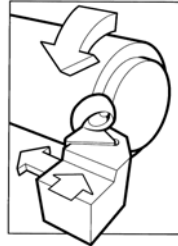
EL TORNEADO GENERA FORMAS CILÍNDRICAS CON HERRAMIENTAS DE UN SOLO PUNTO DE CORTE.

•**Movimiento fundamental de corte:**

- rotativo
- pieza

•**Movimiento fundamental de avance:**

- rectilíneo (generalmente)
- herramienta



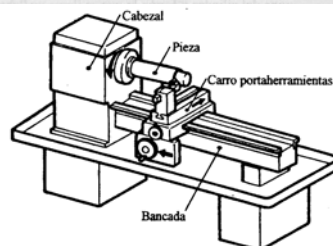
•**Cabezal:** proporciona el par necesario para

- hacer girar la pieza
- producir el corte

•**Bancada:** posee guías paralelas al eje de giro de la pieza

•**Carros:**

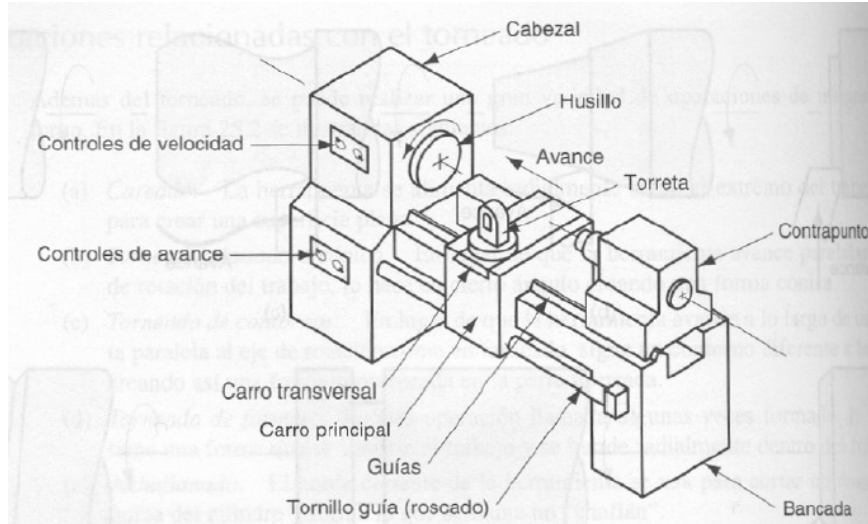
- carro longitudinal: se desliza sobre las guías de la bancada
- carro transversal: sobre el anterior, soporta la torreta portaherramientas





2. PARTES DEL TORNO.

TORNO MECÁNICO.



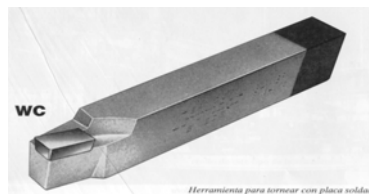
3. HERRAMIENTAS PARA TORNEADO

Herramientas específicas para cada aplicación, pero puede hacerse una distinción fundamental:

- Herramientas **enterizas**
- Herramientas de **placa soldada**
- Herramientas de **plaquita intercambiable** (mayor parte de las herramientas actuales)

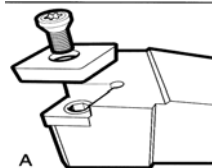


Herramientas enterizas



Herramienta de placa soldada

Herramienta de plaquita intercambiable



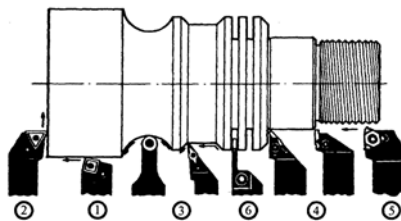
4. OPERACIONES BÁSICAS DE TORNEADO

EN FUNCIÓN DEL OBJETIVO PERSEGUIDO:

- **OPERACIÓN DE DESBASTE:** LA PRIORIDAD EN UNA OPERACIÓN DE DESBASTE ES ARRANCAR UN VOLUMEN DE METAL TAN EFICIENTEMENTE COMO SEA POSIBLE. EL MAYOR REQUERIMIENTO ES LA RESISTENCIA DEL FILO DE CORTE.
- **OPERACIÓN DE ACABADO:** EN ACABADO, EL VOLUMEN DE METAL ARRANCADO ES MENOR. TIENE POR OBJETIVO OBTENER UNAS SUPERFICIES QUE CUMPLAN CON UNAS EXIGENCIAS DE RUGOSIDAD Y DE TOLERANCIAS IMPUESTAS.

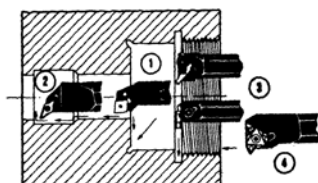
4. OPERACIONES BÁSICAS DE TORNEADO

Torneado exterior



- .Cilindrado
- .Refrentado
- .Copiado
- Hacia fuera
- Hacia dentro
- .Cortes perfilados
- .Roscado
- .Tronzado

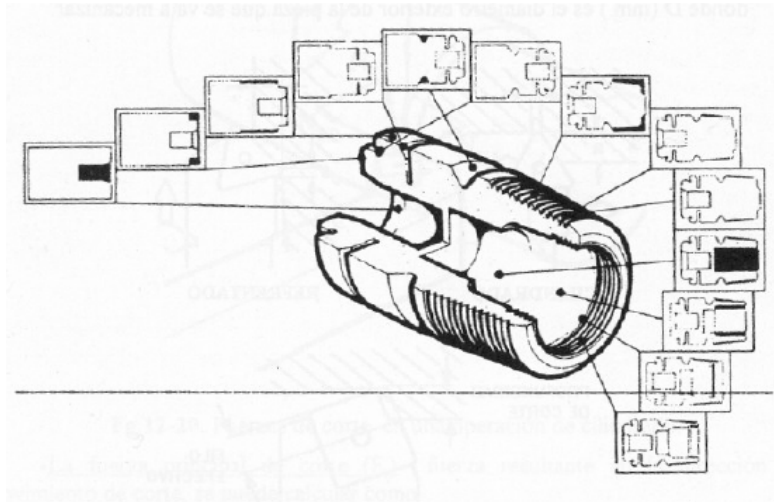
Torneado interior (mandrinado)



- .Cilindrado
- .Refrentado / Copiado
- .Perfilados
- .Roscado



4. OPERACIONES BÁSICAS DE TORNEADO



5. FUERZAS EN TORNEADO

Cálculo de potencias:

F_t : fuerza principal de corte

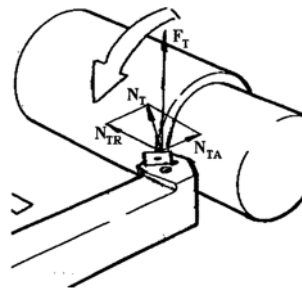
$$F_t = K_s \cdot A(N)$$

K_s depende de:

- Material de la pieza
- Geometría de la pieza
- Angulo de posición
- Espesor de la viruta
- Velocidad de corte

N_t componente normal o fuerza de empuje:

- Perpendicular al filo de corte y F_t
- Se estima como el 60% de F_t
- Componentes axial y normal



Potencia de corte:

en función de la fuerza de corte

$$P = \frac{v \cdot F_t}{60 \cdot 1000} (KW)$$

Potencia consumida:

en función del rendimiento de la transmisión

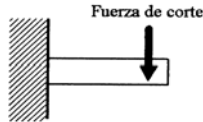
$$P_{MH} = \frac{P}{\eta} (KW)$$



6. SUJECCIÓN DE LA PIEZA EN EL TORNEADO.

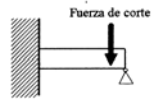
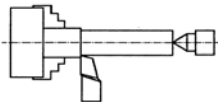
Modos de sujeción de las piezas en el torneado

Modo 1: sujeción al aire



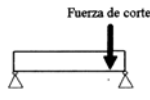
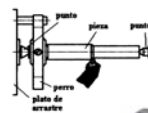
- La pieza se sujeta por uno de sus extremos
- El mismo plato que la sujeta le transmite el movimiento de giro
- Válido para piezas no esbeltas
- La pieza se representa como una viga simplemente empotrada

Modo 2: sujeción entre plato y punto



- La pieza se sujeta por uno de sus extremos y por el otro se encuentra apoyada en un punto
- El plato es quien transmite el movimiento de giro
- Válido para piezas semi-esbeltas
- La pieza se representa como una viga empotrada y apoyada

Modo 3: sujeción entre puntos



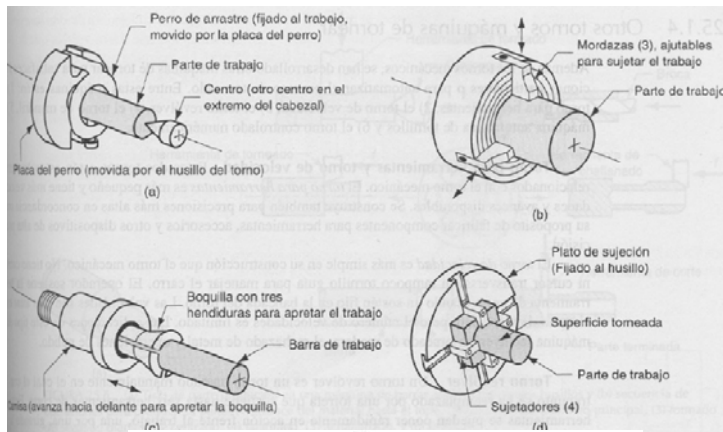
- La pieza se apoya en puntos de sus dos extremos
- El movimiento de arrastre se comunica por un punto intermedio (mordazas, uñas)
- Válido para piezas semi-esbeltas
- La pieza se representa como una viga doblemente apoyada



Montaje entre punto y punto con fundita



6. SUJECCIÓN DE LA PIEZA EN EL TORNEADO.

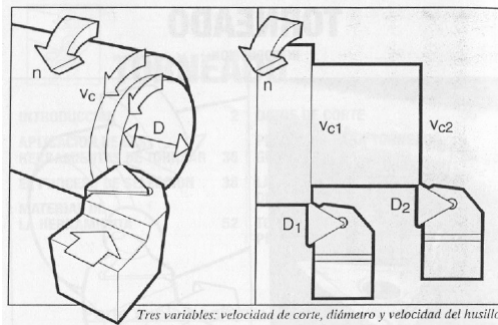




7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

1. **VELOCIDAD DEL HUSILLO n (rpm):** VELOCIDAD A LA QUE GIRA LA PIEZA
2. **VELOCIDAD DE CORTE v_c (m/min):** VELOCIDAD A LA QUE EL FILO DE CORTE MECANIZA LA SUPERFICIE DE LA PIEZA. ES LA VELOCIDAD A LA QUE LA PERIFERIA DEL DIÁMETRO DE CORTE PASA ANTE EL FILO DE LA HERRAMIENTA.

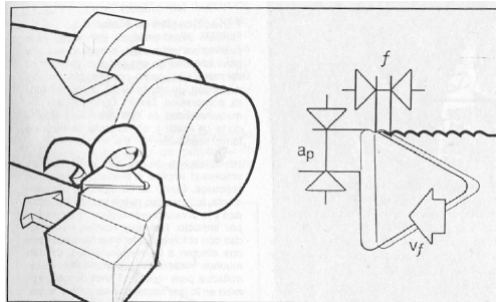
- ES CONSTANTE SIEMPRE Y CUANDO SE MANTENGAN CONSTANTES EL DIÁMETRO A MECANIZAR Y LAS REVOLUCIONES DEL HUSILLO.
- SI ES DEMASIADO PEQUEÑA, NO SE GENERAN LAS FUERZAS SUFICIENTES PARA QUE SE PRODUZCA EL CORTE. [150,180] m/min.



7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

3. **VELOCIDAD DE AVANCE v_f (mm/min):** ES EL DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA EN VARIAS DIRECCIONES.
4. **AVANCE POR REVOLUCIÓN f (m/rev):** ES EL DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA EN UNA VUELTA DE LA PIEZA GIRATORIA.

- ES UN VALOR CLAVE PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE A MECANIZAR Y PARA ASEGURAR QUE LA FORMACIÓN DE VIRUTA ESTÉ DENTRO DEL CAMPO DE LA GEOMETRÍA DE CORTE.
- DETERMINA EL ESPESOR DE LA VIRUTA Y LA PROPORCIÓN DE ROTURA DE LA MISMA.





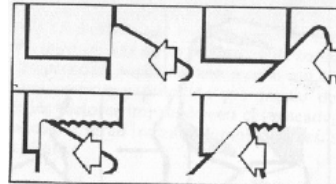
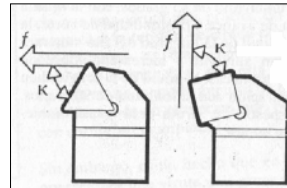
7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

5. PROFUNDIDAD DE CORTE a_p (mm): MITAD DE LA DIFERENCIA ENTRE EL DIÁMETRO PREVIO A MECANIZAR Y EL OBTENIDO CON LA MECANIZACIÓN.

- SE MIDE PERPENDICULARMENTE AL AVANCE DE LA HERRAMIENTA Y NO SOBRE EL FILO DE ESTA.

6. ÁNGULO DE POSICIÓN κ : ÁNGULO ENTRE EL FILO DE CORTE Y LA DIRECCIÓN DE AVANCE.

- PARÁMETRO IMPORTANTE DE CARA A LA VIDA DE LA HERRAMIENTA. NORMALMENTE $[45, 90]^\circ$. EN COPIADO O PERFILADO, A MENUDO ES ÚTIL QUE SEA MAYOR A 90° .
- PUEDE SELECCIONARSE DE FORMA QUE PERMITA MECANIZAR CON AVANCES EN VARIAS DIRECCIONES (VERSATILIDAD Y REDUCCIÓN CAMBIOS HERRAMIENTA).



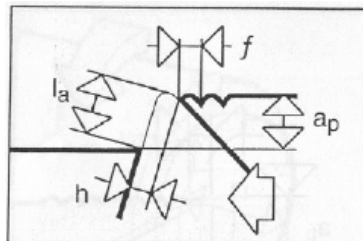
7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

7. SECCIÓN DE VIRUTA.

- **ANCHO DE VIRUTA l_a :** ES LA LONGITUD EFECTIVA DEL FILO PRINCIPAL.
- **ESPESOR DE VIRUTA h .**

SI EL ÁNGULO DE POSICIÓN ES DE 90° ,

- PROFUNDIDAD DE CORTE = LONG FILO EFECTIVO = ANCHO DE VIRUTA.
- ESPESOR DE VIRUTA = AVANCE POR REVOLUCIÓN.





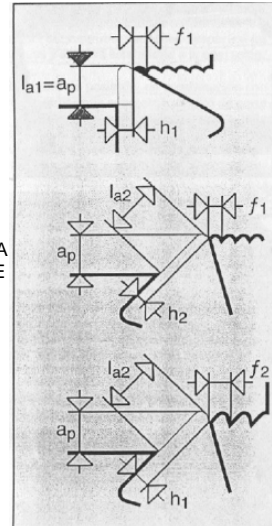
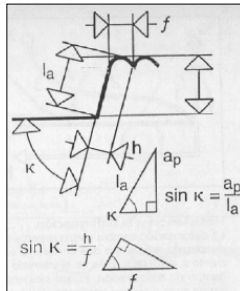
7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

ÁNGULO POSICIÓN FACTOR IMPORTANTE VIDA

HERRAMIENTA:

- DETERMINA LA PRESIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE EN EL FILO.
- ESPESOR VIRUTA RELACIONADO CON ÉL.
- VIRUTA DELGADA DISTRIBUYE PRESIÓN Y CONSUME MENOS POTENCIA.
- MAS VENTAJOSO APLICAR SECCION MENOR → ÁNGULOS PEQUEÑOS EN MECANIZADO PESADO Y CON CORTES INTERRUPTIDOS.
- SE PUEDE REDUCIR TIEMPO MECANIZADO UN ÁNGULO INFERIOR A 90° Y AUMENTANDO EL AVANCE. UTILIZAR FILO CORRECTAMENTE PARA AUMENTAR VIDA.

%	1	2	3
κ°	f/h	h/f	l_a/a_p
90	100	100	100
80	102	99	102
75	103	97	103
60	110	87	110
45	141	71	141

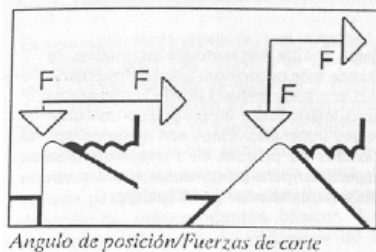


7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

INFLUENCIA ÁNGULO POSICIÓN EN DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS.

ÁNGULO DE POSICIÓN ENTRE 60° Y 80°:

- MEJORA VIDA HERRAMIENTA Y PRODUCTIVIDAD.
- ESTABILIDAD POR EL EQUILIBRIO DE FUERZAS.
- GAMA DE AVANCE PARA UNA ALTA PRODUCTIVIDAD.
- FUERTE PUNTA DEL FILO.
- ESPESOR DE VIRUTA ADECUADO PARA UN AVANCE DADO (PRESIÓN FILO).
- ENTRADA/SALIDA CORTES ADECUADA.

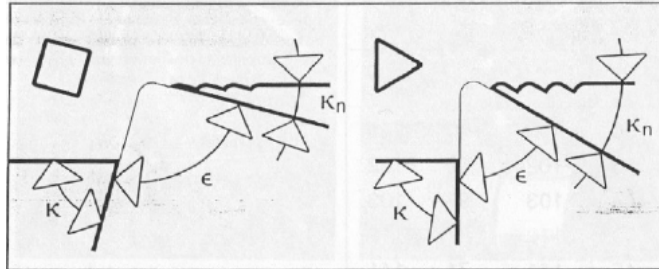




7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

8. ANGULO DE PUNTA ϵ .

9. ÁNGULO DE POSICIÓN SECUNDARIO κ_n .



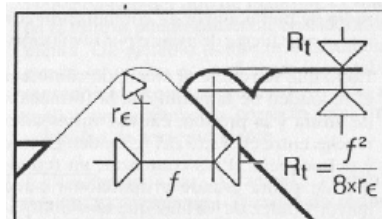
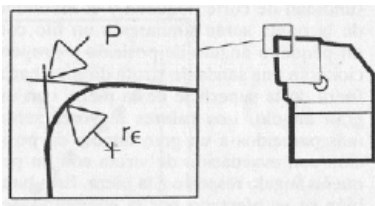
Ángulos de punta de plaquita



7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

10. REDONDEO DE LA PUNTA.

- ELIMINA LA AGUDEZA Y FRAGILIDAD. TENACIDAD.
- UN GRAN RADIO DISTRIBUYE EL CORTE EN UNA LONGITUD MAYOR (MEJORA VIDA HERRAMIENTA).
- MEJOR DISIPACIÓN CALOR.
- INFLUYE EN EL ACABADO SUPERFICIAL.
- LA TENDENCIA A LAS VIBRACIONES AUMENTA CUANDO SE INCREMENTA EL RADIO DE REDONDEO DE LA PUNTA.
- UN RADIO DE PUNTA MAYOR DEBE SELECCIONARSE PARA PROPORCIONAR TENACIDAD EN EL DESBASTE Y CALIDAD SUPERFICIAL EN LAS OPERACIONES DE ACABADO.





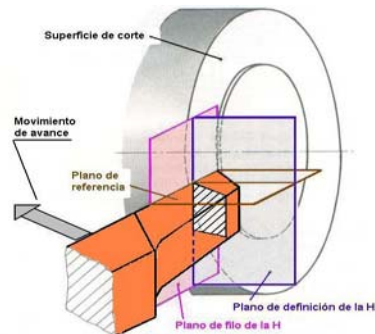
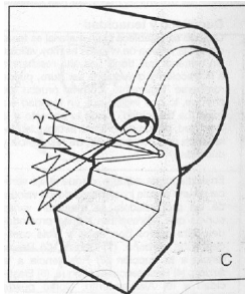
7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

OBSERVANDO LA HERRAMIENTA DE CORTE DESDE UN LATERAL:

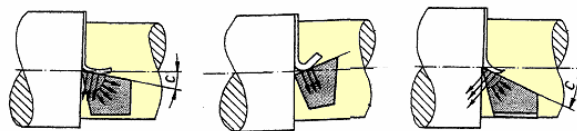
11. ÁNGULO DE INCLINACIÓN λ . ES EL ÁNGULO DEL ASIENTO DE PLAQUITA EN EL PORTAPLAQUITAS.

- DEBE SER NEGATIVO SI EL **ÁNGULO DE CORTE β** ES DE 90° . ES NECESARIO CIERTO **ÁNGULO DE INCIDENCIA α** PARA QUE EL FILO DE CORTE TRABAJE LIBREMENTE SIN ROZAMIENTO.

12. ÁNGULO DE DESPRENDIMIENTO γ . ESTÁ INTEGRADO EN EL FILO.



7. PARÁMETROS DEL TORNEADO



ÁNGULO DE DESPRENDIMIENTO



ÁNGULO DE INCLINACIÓN

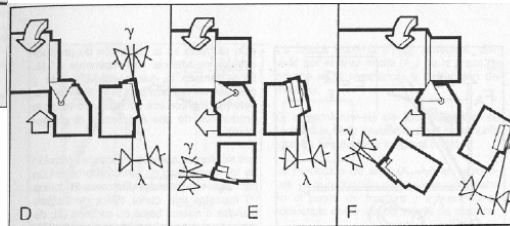
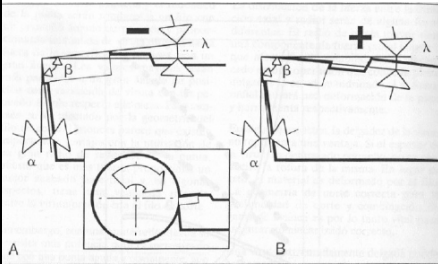
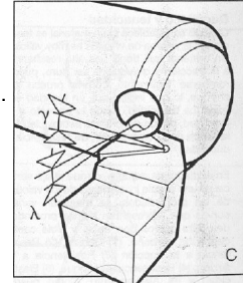


FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

- A. ÁNGULO DE INCLINACIÓN NEGATIVO.
- B. ÁNGULO DE INCLINACIÓN POSITIVO.
- C. ÁNGULO DE DESPRENDIMIENTO.
- D. ANGULOS DE INCLINACIÓN Y DESPRENDIMIENTO IGUALES.
- E. ACCIÓN DE CORTE OCTOGONAL.
- F. ACCIÓN DE CORTE OBLICUA.



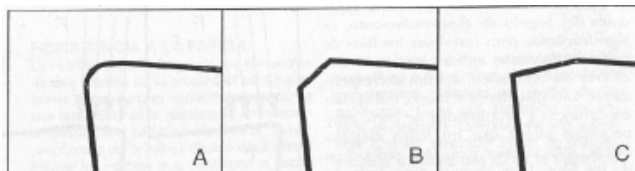
FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

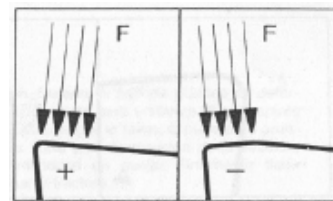
7. PARÁMETROS DEL TORNEADO

FORMAS DE PREPARACIÓN DEL FILO DE CORTE:

- RADIO DE REDONDEO DE ARISTA.
- CHAFLÁN.
- FACETA NEGATIVA DE REFUERZO.

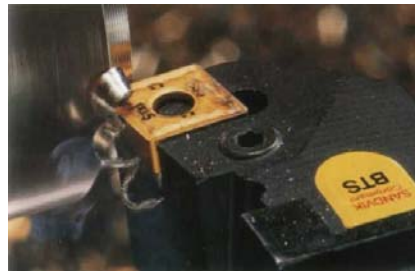


Radio, chaflán y faceta



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

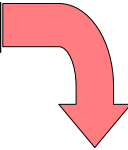
1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. Forma de la plaquita.
4. Tamaño de la plaquita.
5. Radio de punta.
6. Calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

SISTEMA SUJECIÓN PLAQUITA

1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. Forma de la plaquita.
4. Tamaño de la plaquita.
5. Radio de punta.
6. Calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.



Tipo de operación: int / ext.
Estabilidad.
Dims. de la pieza.
Tipo de plaquita.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

SISTEMA SUJECIÓN PLAQUITA



Fijación por palanca, P

Características:

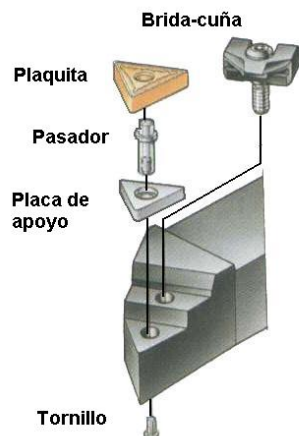
- excelente estabilidad,
- alta exactitud en posición,
- buena repetibilidad,
- no dificulta salida de viruta,
- cambio de plaquita rápido y fácil.

Aplicaciones:

- torneado exterior y mandrinado de grandes agujeros, y
- todo tipo de mecanizado de pasada ligera a profunda.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

SISTEMA SUJECIÓN PLAQUITA



Fijación por brida, C

Aplicaciones:

- operaciones de acabado exterior e interior, y
- con diseños especiales en la brida y/o plaquita, alta precisión en el mecanizado de copia.

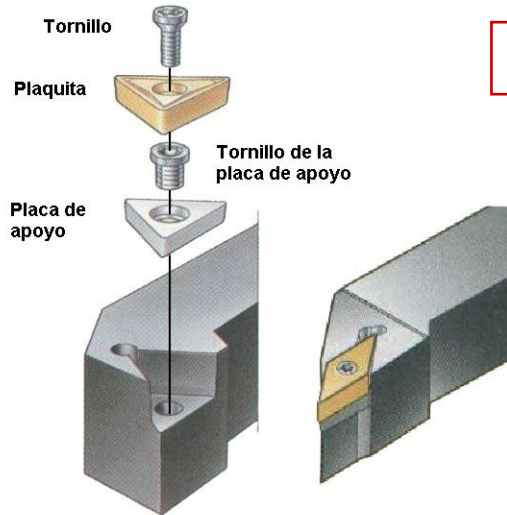


FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

SISTEMA SUJECCIÓN PLAQUITA



Fijación por tornillo, S

Características:

- gran variedad de plaquitas,
- fijación segura,
- excelente repetibilidad,
- la viruta sale con facilidad,
- requiere poco espacio.

Aplicaciones:

- mecanizado interior de diámetros pequeños, y
- desde el desbaste ligero exterior al acabado de piezas pequeñas.



FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

SISTEMA SUJECCIÓN PLAQUITA



Fijación por brida-tornillo, M

Características:

- gran rigidez,
- excelente estabilidad,
- alta exactitud en posición,
- buena repetibilidad.

Aplicaciones:

- más accesible en operaciones de copiado exterior.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

SISTEMA SUJECCIÓN PLAQUITA

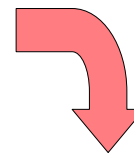
	Tornillo y brida		Brida-cuña		Palanca		Tornillo	
	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR
Desbaste *	3	3	1	1	3	3	1	1
Acabado *	2	2	3	3	2	2	3	3
Forma de la plaquita								
Tipo de plaquita	Doble cara 		Una sola cara 		Una sola cara 		Una sola cara 	

* Escala de 1 a 3 (3 la elección más apropiada)

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TAMAÑO Y TIPO PORTAPLAQUITAS

1. Sistema de sujeción de la plaquita..
2. **Tamaño y tipo del portaplaquitas.**
3. Forma de la plaquita.
4. Tamaño de la plaquita.
5. Radio de punta.
6. Tipo y calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.



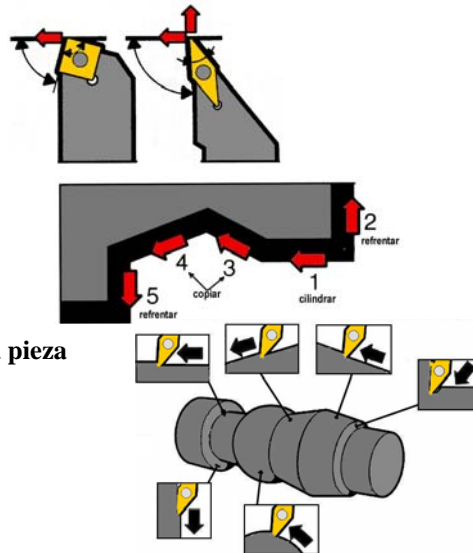
Ángulo de posición.
Dirección de corte.
Rigidez.
Dimensión del mango.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TAMAÑO Y TIPO PORTAPLAQUITAS

➤ **Depende de:**

- ➔ Direcciones del avance
- ➔ La profundidad de corte
- ➔ La forma de la pieza
- ➔ Accesibilidad de la H en la pieza

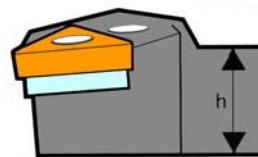


8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

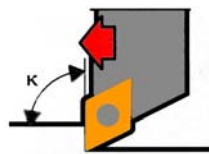
TAMAÑO Y TIPO PORTAPLAQUITAS

➤ **Se elegirá:**

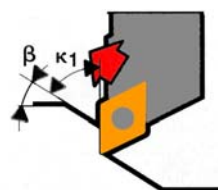
- ➔ El mayor tamaño posible



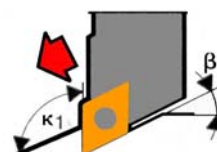
- ➔ El menor ángulo de posición



$$\kappa_1 = \kappa \quad (\beta = 0^\circ)$$



$$\kappa_1 = \kappa - \beta$$



$$\kappa_1 = \kappa + \beta$$

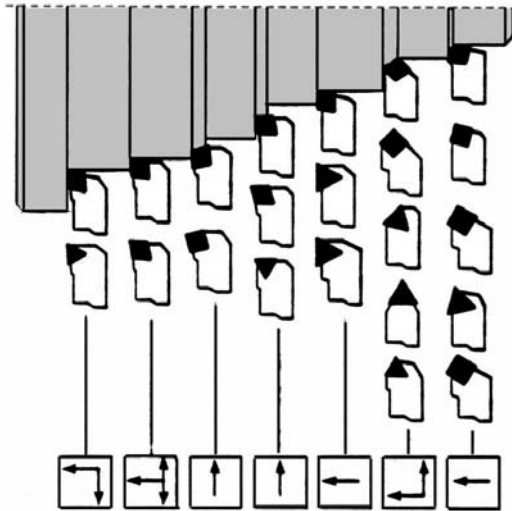


FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TAMAÑO Y TIPO PORTAPLAQUITAS



**Potaplaquitas
de exteriores
para desbaste**

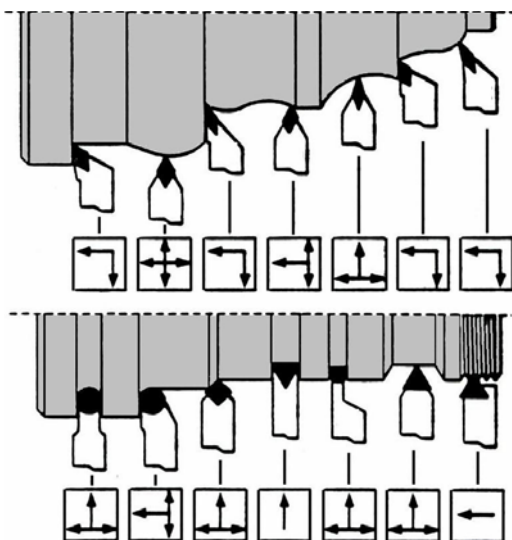


FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

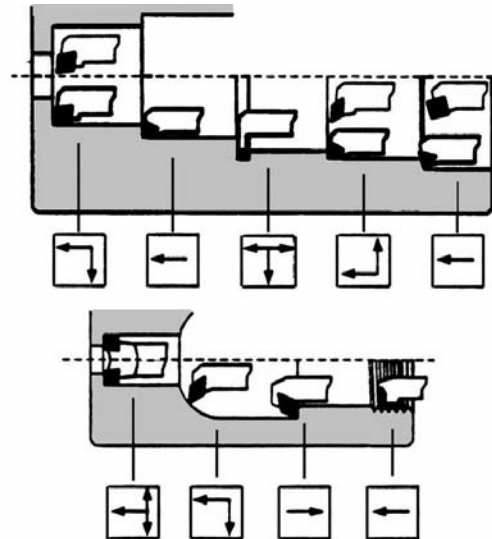
TAMAÑO Y TIPO PORTAPLAQUITAS



**Potaplaquitas
de exteriores
para acabado**

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TAMAÑO Y TIPO PORTAPLAQUITAS



Potaplaquitas de interiores

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. **Forma de la plaquita.**
4. Tamaño de la plaquita.
5. Radio de punta.
6. Tipo y calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.

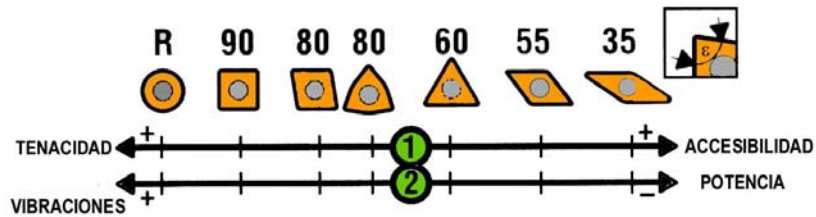
En función de:

- ángulo de posición, y
- accesibilidad o versatilidad exigida a la hta.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

FORMA PLAQUITA

Accesibilidad y versatilidad de la H



Ángulo de punta de la H, ϵ

El más grande posible, para mayor resistencia y economía.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

FORMA PLAQUITA

Factores a considerar al elegir la forma de plaquita

	R	90	80	80	60	55	35
Desbaste (tenacidad)	●	●	●	●	●	●	●
Desbaste ligero/Semi-acabado (No. de filos)	●	●	●	●	●	●	●
Acabado (No. de filos)	●	●	●	●	●	●	●
Torneado y Refrentado (direcciones de avance)	●	●	●	●	●	●	●
Perfilado (Accesibilidad)	●	●	●	●	●	●	●
Versatilidad operacional	●	●	●	●	●	●	●
Potencia de máquina limitada	●	●	●	●	●	●	●
Tendencia a vibración (reducción)	●	●	●	●	●	●	●
Material duro	●	●	●	●	●	●	●
Mecanizado Intermitente	●	●	●	●	●	●	●
Angulo de posición grande	●	●	●	●	●	●	●
Angulo de posición pequeño	●	●	●	●	●	●	●

● = Adecuado ● + Adecuado ● Adecuado

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

FORMA PLAQUITA



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

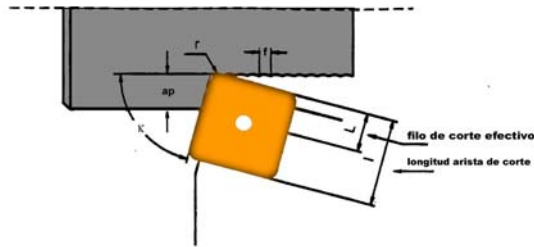
1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. Forma de la plaquita.
4. **Tamaño de la plaquita.**
5. Radio de punta.
6. Tipo y calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.

Longitud de arista de corte efectivo



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TAMAÑO PLAQUITA



Pasos:

1. Determinar mayor a_p .
2. Calcular l_{efect} :

$$l_{\text{efect}} \geq a / \text{sen } K_{\text{efect}}$$

Ángulo de posición K	Profundidad de corte (a) mm										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Longitud del filo de corte efectivo requerido (L) mm										
90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
75	1.5	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	7.3	8.3	9.3	11	16
60	1.2	2.3	3.5	4.7	5.8	7	8.2	9.3	11	12	18
45	1.4	2.9	4.3	5.7	7.1	8.5	10	12	13	15	22
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
15	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	58



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TAMAÑO PLAQUITA

$$l_a \geq l_{\text{efect}}$$

 $l_a = 0,4d$	 $l_a = 2/3 l$	 $l_a = 2/3 l$	 $l_a = 1/2 l$
 $l_a = 1/2 l$	 $l_a = 1/2 l$	 $l_a = 1/4 l$	 $l_a = 1/4 l$

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. Forma de la plaquita.
4. Tamaño de la plaquita.
5. **Radio de punta.**
6. Tipo y calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

RADIO PUNTA

Torneado en desbaste → **Resistencia**

- Mayor radio posible para un filo de corte más resistente y posibilitar mayor avance.
- Seleccionar radio pequeño si existe tendencia a las vibraciones.
- Relación entre avance y radio de punta:
 - ✓ Relación empírica: $f = 0.5 r$
 - ✓ Relación máxima: $f = (2/3) r$

Radio de punta (mm)	0.4	0.8	1,2	1,6	2,4
avance máx. (mm/rev.)	0,25-0,35	0,40-0,70	0,50-1,00	0,70-1,30	1,00-1,80

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

RADIO PUNTA

Torneado en acabado



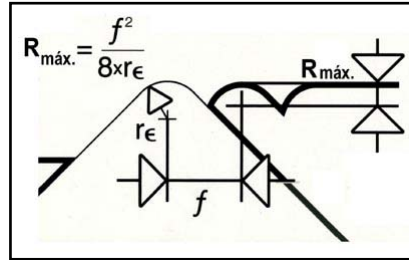
Rugosidad

→ Depende de:

- ✓ Avance.
- ✓ Radio de punta de la plaquita.
- ✓ Conds generales de la máquina.

→ Mejora con:

- ✓ Mayores velocidades de corte.
- ✓ Ángulos de desprendimiento positivos.
- ✓ Con vibraciones, mejor radios pequeños.
- ✓ Herramientas sin recubrimiento.

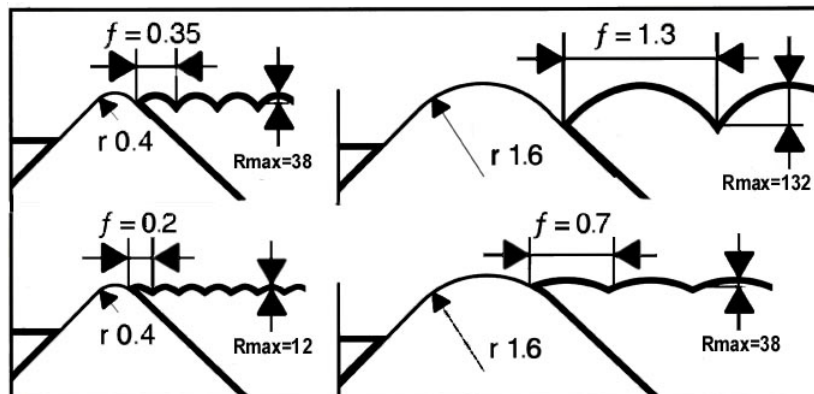


8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

RADIO PUNTA

Torneado en acabado

→ Variación de la rugosidad según valores del avance y radio de punta





FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

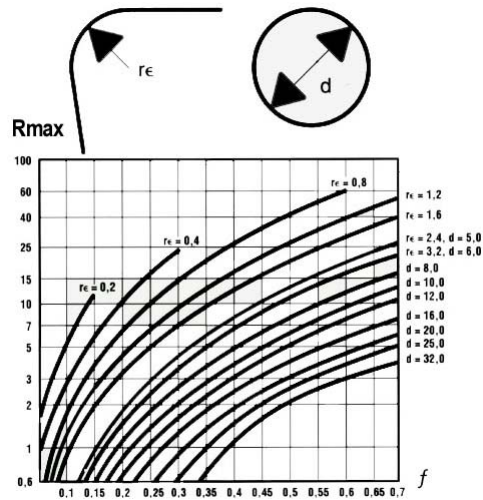
2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

RADIO PUNTA

Torneado en acabado

Gráfico de valores teóricos de
la rugosidad según el avance
y el radio de punta



FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

RADIO PUNTA

Torneado en acabado

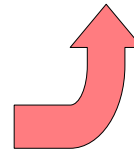
Valores teóricos de R_a y R_{max}
según avance y radio de punta

R_{max} μm	$R_a = CLA = AA$ μm	$\mu inch$	Grado de rugosidad	Símbolo triangular
1,6	0,30	11,8		
1,8	0,35	13,8		
2,0	0,40	15,7	N5	
2,2	0,44	17,5		
2,4	0,49	19,2		
2,6	0,53	20,8		
2,8	0,58	22,7		
3,0	0,63	24,6		
3,5	0,71	27,8		
4,0	0,80	31,4	N6	
4,5	0,90	35,2		
5,0	0,99	38,8		
6,0	1,2	47,2		
7,0	1,4	55,1		
8,0	1,6	63,0	N7	
9,0	1,8	71		
10,0	2,0	79		
15,0	3,2	126	N8	
20,0	4,4	173		
25,0	5,8	238		
27,0	6,3	247	N9	
30,0	7,4	292		
35,0	8,8	348		
40,0	10,7	422		
45,0	12,5	485	N10	
50,0	14,0	552		

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. Forma de la plaquita.
4. Tamaño de la plaquita.
5. Radio de punta.
6. Tipo y calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.

Tipo de operación.
 Material de la pieza.
 Forma de plaquita.

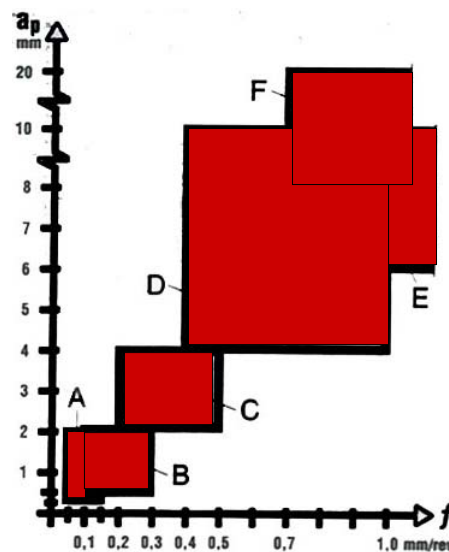


8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

TIPO Y CALIDAD PLAQUITA

Áreas de trabajo para torneado exterior

- A = Acabado extremo
 $f = 0,05 - 0,15$; $a_p = 0,25 - 2,0$
- B = Acabado
 $f = 0,1 - 0,3$; $a_p = 0,5 - 2,0$
- C = Desbaste ligero
 $f = 0,2 - 0,5$; $a_p = 2,0 - 4,0$
- D = Desbaste
 $f = 0,4 - 1,0$; $a_p = 4,0 - 10,0$
- E = Desbaste pesado
 $f = > 1,0$; $a_p = 6,0 - 20,0$
- F = Desbaste muy pesado
 $f = > 0,7$; $a_p = 8,0 - 20,0$



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

1. Sistema de sujeción de la plaquita.
2. Tamaño y tipo del portaplaquitas.
3. Forma de la plaquita.
4. Tamaño de la plaquita.
5. Radio de punta.
6. Tipo y calidad de la plaquita.
7. Datos de corte.

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

DATOS CORTE

Depende de:

- Material de la H de corte
- Área de trabajo
- Material de la pieza

Se elige:

- Valores nominales del fabricante
- Se corrige según el material de la pieza y la vida de la H.



FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

DATOS CORTE

ISO	CMC.	HB	MATERIAL	APLICACIÓN	Geometría						
					Geometría	Calidad	Tipo de plaquita	Radio de punta	Rec. a_p mm	Rec. f_n mm/r	Rec. v_c m/min.
P	01.2	150	Acero al carbono no aleado	Extra-acabado	QF	4015	G	04	0.5	0.12	430
				Acabado	PF	4015	G	08	0.4	0.2	395
				Medio	PM	4025	G	08	3.0	0.3	325
				Desbaste ligero	PR	4025	G	12	4.0	0.4	290
				Desbaste	PR	4025	M	12	5.0	0.5	260
				Desbaste pesado	HR	4025	M	16	10.0	0.8	205
	02.1	180	Acero de baja aleación	Extra-acabado	QF	4015	G	04	0.5	0.12	465
				Acabado	PF	4015	G	08	0.4	0.2	415
				Medio	PM	4025	G	08	3.0	0.3	330
				Desbaste ligero	PR	4025	G	12	4.0	0.4	290
				Desbaste	PR	4025	M	12	5.0	0.5	265
				Desbaste pesado	HR	4025	M	16	10.0	0.8	210
03.11	200	Acero de alta aleación, recocido	Extra-acabado	QF	4015	G	04	0.5	0.12	340	
			Acabado	PF	4015	G	08	0.4	0.2	295	
			Medio	PM	4025	G	08	3.0	0.3	220	
			Desbaste ligero	PR	4025	G	12	4.0	0.4	195	
			Desbaste	PR	4025	M	12	5.0	0.5	180	
			Desbaste pesado	HR	4025	M	16	10.0	0.8	145	
05.2	200	Acero fundido, de baja aleación	Extra-acabado	QF	4015	G	04	0.5	0.12	220	
			Acabado	PF	4015	G	08	0.4	0.2	200	
			Medio	PM	4015	G	08	3.0	0.3	175	
			Desbaste ligero	PR	4025	G	12	4.0	0.4	135	
			Desbaste	PR	4025	M	12	5.0	0.5	120	
			Desbaste pesado	HR	4025	M	16	10.0	0.8	95	



FABRICACIÓN
ASISTIDA POR
COMPUTADOR

2º INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD MECÁNICA

8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

DATOS CORTE

ISO	CMC.	HB	MATERIAL	APLICACIÓN	Geometría						
					Geometría	Calidad	Tipo de plaquita	Radio de punta	Rec. a_p mm	Rec. f_n mm/r	Rec. v_c m/min.
M	05.21	180	Acero inoxidable, austenítico, barras/torjadas	Acabado	MF	2015	G	08	0.4	0.20	250
				Medio	MM	2025	G	12	3.0	0.3	180
				Desbaste ligero	MR	2025	G	12	3.0	0.35	165
				Desbaste	QR	4035	M	16	5.0	0.5	135
				Desbaste pesado	HR	4035	M	16	10.0	0.8	95
				Desbaste	HR	4035	M	16	10.0	0.8	95
M-S	05.52	180	Acero inoxidable, austenítico/ferrítico barras/torjadas (Duplex)fundido	Acabado	MF	2025	G	08	0.4	0.20	225
				Medio	MM	2035	G	12	3.0	0.3	155
				Desbaste ligero	MR	2035	G	12	3.0	0.35	120
				Desbaste	QR	235	M	16	5.0	0.5	120
				Desbaste	HR	235	M	16	10.0	0.8	90
				Desbaste pesado	HR	235	M	16	10.0	0.8	90
Superaleaciones	23.22	Rm 1050	Aleaciones de titanio	Acabado	-23	H10A	G	08	1.0	0.2	65
				Medio	-23	H13A	G	08	2.0	0.3	53
				Desbaste	QM	H13A	G	12	4.0	0.4	48
				Acabado	-23	H10A	G	08	3.0	0.2	40
				Medio	-23	H13A	G	08	3.0	0.35	20
				Desbaste	QM	H13A	G	12	4.0	0.4	20
K	08.2	300	Fundición gris, alta resist. a la tracción	Acabado	KF	3005	G	08	0.5	0.20	250
				Medio	KM	3015	G	12	3.0	0.35	225
				Desbaste	KR	3015	A	16	4.0	0.55	190
				Acabado	KF	3005	G	08	0.5	0.20	235
				Medio	KM	3005	A	16	3.0	0.40	200
				Desbaste	KR	3005	A	16	4.0	0.55	180
K-H	04.1	HRc 60	Acero duro	Acabado	NMA	700	A	08	0.2	0.1	150
				Medio	NGA	670	A	12	0.2	0.15	100
K-H	10.22	90	Aleaciones de aluminio	Acabado	-23	H13A	G	12	3.0	0.35	2000
				Medio	-23	H13A	G	12	3.0	0.35	2000
Desbaste	-23	H13A	G	12	3.0	0.35	2000				



8. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL TORNEADO

DATOS CORTE

Vida de la Herramienta

Vida de la herramienta (Min.)	10	15	20	25	30	45	60
Factor de corrección	1,11	1,0	0,93	0,88	0,84	0,75	0,70

ISO/ ANSI	CMC ¹⁾	HB ²⁾	Menor dureza ←				→ Mayor dureza				
			-60	-40	-20	0	+20	+40	+60	+80	+100
P	02.1	180	1,44	1,25	1,11	1,0	0,91	0,84	0,77	0,72	0,67
M	05.21	180	1,42	1,24	1,11	1,0	0,91	0,84	0,78	0,73	0,68
K	08.2	260	1,21	1,13	1,06	1,0	0,95	0,90	0,86	0,82	0,79

Variación de dureza