

GÜHRING



NEW

5^{RF 100}
SPEED

NEW

7^{RF 100}
SPEED

RF 100 Speed

GÜHRING – SU PARTNER EN TODO EL MUNDO

7 RF 100
SPEED

ángulo de espiral de 32° con división irregular para puntos de contacto reducidos y un mecanizado sin vibraciones



frontal muy libre en su centro para profundizar al fresar en hélice con 0,05 x D de aproximación



ranuras grandes y anchas y divisor de virutas para el mejor desalojo de la viruta

esquina de corte estable gracias a fase de protección y corrección del frontal = Doble protección para una larga durabilidad

5 RF 100
SPEED

ángulo de espiral de 38° con división irregular para un corte blando y un mecanizado sin vibraciones



versión con radio angular y corrección especial del radio para una larga vida útil



frente extremadamente libre en el centro para un fresado en rampa y helicoidal eficiente

NUEVO

5 RF 100 **SPEED** **7** RF 100 **SPEED**

EL NUEVO PODER DEL GTC

**alto volumen de viruta con
gran seguridad del proceso**



Especialmente al mecanizar materiales muy resistentes, la velocidad de corte solo se puede aumentar de forma limitada teniendo en cuenta la seguridad del proceso. Gracias al mayor número de dientes de los modelos **5 Speed** y **7 Speed**, también se pueden conseguir altas velocidades de extracción de virutas en estos materiales difíciles de mecanizar con una fiabilidad de proceso estable.

- // desbaste de alto rendimiento incluso en grandes profundidades de corte
- // máximo avance para un gran volumen de virutas
- // fresado GTC altamente dinámico en aceros inoxidables resistentes aleaciones especiales, así como diversos tipos de acero y piezas fundidas

RF 100 SPEED

// Ratio //



ángulo de espiral de 48°
con división irregular para
un corte suave y estable



espacio de virutas optimizado con ranura mas profunda en la zona de corte frontal para un mejor desalojo de la viruta

divisor de virutas para unas virutas cortas: Corte suave reducida carga de la máquina y aumento de la producción de trabajo

esquina de corte estable gracias a fase de protección y corrección del frontal

grandes espacios para virutas frontales y pequeño borde de corte transversal para penetrar fácilmente y para una buena evacuación de las virutas

LAS VENTAJAS EN CONJUNTO

- // desbaste de alto rendimiento incluso en grandes profundidades de corte
- // giro muy suave y gran volumen de desalojo
- // fresado universal GTC en diferentes grados de acero y fundición, aceros inoxidables y aleaciones especiales



RF 100 SPEED P & RF 100 SPEED M (4-CORTES)

Mecanizado GTC con un a_e de hasta el 15 %

Gracias al alto ángulo de espiral y a las grandes ranuras, la RF 100 Speed P y RF 100 Speed M garantizan una baja carga de la máquina y un bajo consumo de energía. El menor número de dientes proporciona el máximo espacio para un desalajo óptimo de la viruta.

a_e
<15%



RF 100 Speed P, página 6

con un ángulo de desalajo de 3° adecuado para materiales como aceros de alta resistencia hasta 1600N/mm² o 48HRC, así como para todos los tipos de fundición.



a_e
<15%



RF 100 Speed M, página 8

con un ángulo de desalajo de 9° adecuado para materiales como aceros de alta resistencia hasta 850N/mm² así como para todos los aceros de alta aleación, aceros inoxidables y aleaciones especiales



RF 100 5 SPEED & RF 100 7 SPEED

Mecanizado GTC altamente dinámico con un a_e de hasta el 10 %

A velocidades limitadas de la máquina o a velocidades de corte limitadas por el material, los modelos RF 100 5 y 7 Speed garantizan avances altos y una larga vida útil gracias al mayor número de dientes. Son especialmente adecuadas para materiales difíciles de mecanizar en condiciones estables.

a_e
<10%



RF 100 5 Speed, página 10

Se puede utilizar en todos los materiales resistentes hasta 1200N/mm². Rampas de hasta 10°, ranuras con profundidades de corte de hasta 1 x D, fresado helicoidal.



a_e
<8%

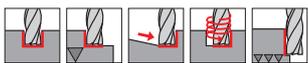


RF 100 7 Speed, página 13

Se puede utilizar en todos los materiales resistentes hasta 1200N/mm². Fresado helicoidal de hasta 0,05 x D a_p de avance por revolución.



Fresas Ratio RF 100 Speed P



P	•
M	
K	•
N	
S	
H	○

GUHRING NAVIGATOR

Condiciones de corte ver pág. 19

- con divisor de virutas
- operaciones de desbaste hasta profundidad máx. 0,8xd
- alma reforzada desde diámetro 6,00mm
- corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie



Tipo

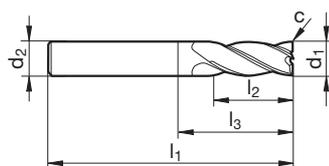
NH

NH

Forma del mango

HA

HB



Nº artículo

6958

6959

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°	
6,00	6,00	57	15,0	21,0	0,12	4
8,00	8,00	63	20,0	27,0	0,16	4
10,00	10,00	72	24,0	32,0	0,20	4
12,00	12,00	83	28,0	38,0	0,24	4
16,00	16,00	92	36,0	44,0	0,32	4
20,00	20,00	104	45,0	54,0	0,40	4
25,00	25,00	121	55,0	65,0	0,50	4

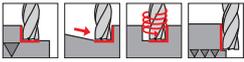
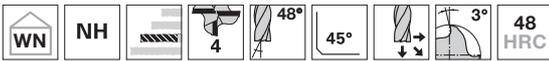
Código Nº

6,000
8,000
10,000
12,000
16,000
20,000
25,000

ISO	Dureza	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10



Fresas Ratio RF 100 Speed P



P	•
M	
K	•
N	
S	
H	○

GUHRING NAVIGATOR

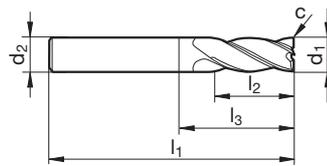
Condiciones de corte ver pág. 19

- con divisor de virutas
- alma reforzada desde diámetro 6,00mm
- corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie	A	A
Tipo	NH	NH
Forma del mango	HA	HB



Nº artículo

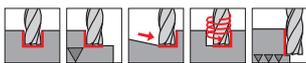
6960

6961

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°		
6,00	6,00	65	24,0	29,0	0,12	4	6,000
8,00	8,00	75	32,0	39,0	0,16	4	8,000
10,00	10,00	90	40,0	50,0	0,20	4	10,000
12,00	12,00	100	46,0	55,0	0,24	4	12,000
16,00	16,00	108	55,0	60,0	0,32	4	16,000
20,00	20,00	126	65,0	76,0	0,40	4	20,000
25,00	25,00	150	85,0	94,0	0,50	4	25,000

ISO	Dureza	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10

Fresas Ratio RF 100 Speed M



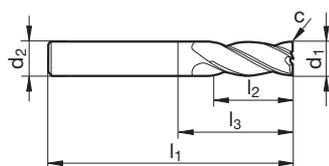
P	•
M	•
K	
N	
S	•
H	

GUHRING NAVIGATOR

Condiciones de corte ver pág. 19

- operaciones de desbaste hasta profundidad máx. 0,8xd
- alma reforzada desde diámetro 6,00mm
- corte al centro

Material de corte	MDI	
Superficie	A	A
Tipo	NH	NH
Forma del mango	HA	HB



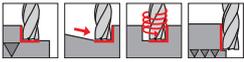
Nº artículo **6765** **6760**

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°		
3,00	6,00	57	8,0	10,9	0,06	4	3,000
4,00	6,00	57	11,0	13,9	0,08	4	4,000
5,00	6,00	57	13,0	15,9	0,10	4	5,000
6,00	6,00	57	15,0	21,0	0,12	4	6,000
8,00	8,00	63	20,0	27,0	0,16	4	8,000
10,00	10,00	72	24,0	32,0	0,20	4	10,000
12,00	12,00	83	28,0	38,0	0,24	4	12,000
16,00	16,00	92	36,0	44,0	0,32	4	16,000
20,00	20,00	104	45,0	54,0	0,40	4	20,000

ISO	Dureza	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18	120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08
S	con base Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	con base Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21	120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08	0,10



Fresas Ratio RF 100 Speed M



P	•
M	•
K	
N	
S	•
H	

GUHRING NAVIGATOR

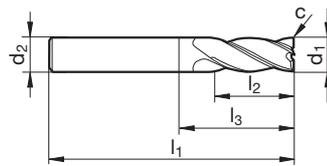
Condiciones de corte ver pág. 19

- con divisor de virutas
- alma reforzada desde diámetro 6,00mm
- corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie	A	A
Tipo	NH	NH
Forma del mango	HA	HB



Nº artículo

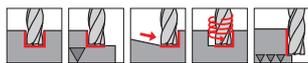
6766

6761

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°		
3,00	6,00	57	12,0	14,9	0,06	4	3,000
4,00	6,00	65	16,0	18,9	0,08	4	4,000
5,00	6,00	65	20,0	22,9	0,10	4	5,000
6,00	6,00	65	24,0	29,0	0,12	4	6,000
8,00	8,00	75	32,0	39,0	0,16	4	8,000
10,00	10,00	90	40,0	50,0	0,20	4	10,000
12,00	12,00	100	46,0	55,0	0,24	4	12,000
16,00	16,00	108	55,0	60,0	0,32	4	16,000
20,00	20,00	126	65,0	76,0	0,40	4	20,000

ISO	Dureza	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	con base Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	con base Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08

Fresas RF 100 5 Speed



P	•
M	•
K	•
N	○
S	•
H	

GUHRING NAVIGATOR

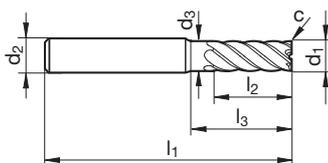
Condiciones de corte ver pág. 19

- con divisor de virutas
- vaciado en el cuello de la herramienta
- sin corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie	A	A
Tipo	N	N
Forma del mango	HA	HB



Nº artículo

6856

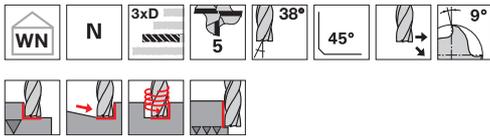
6857

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°		
6,00	6,00	5,70	57	13,0	20,0	0,12	5	6,000
8,00	8,00	7,70	63	19,0	26,0	0,16	5	8,000
10,00	10,00	9,50	72	22,0	30,0	0,20	5	10,000
12,00	12,00	11,50	83	26,0	36,0	0,24	5	12,000
16,00	16,00	15,50	92	32,0	42,0	0,32	5	16,000
20,00	20,00	19,50	104	38,0	52,0	0,40	5	20,000

ISO	Dureza	Vc	fz (mm/z)/Ø							Vc	fz (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	con base Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	con base Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08



Fresas RF 100 5 Speed



P	•
M	•
K	•
N	○
S	•
H	

GUHRING NAVIGATOR

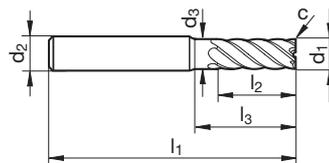
Condiciones de corte ver pág. 19

- con divisor de virutas
- vaciado en el cuello de la herramienta
- sin corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie	A	A
Tipo	N	N
Forma del mango	HA	HB



Nº artículo

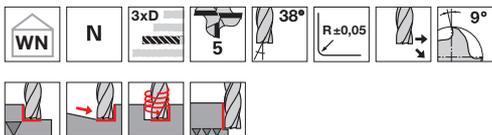
6858

6859

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°		
6,00	6,00	5,70	65	20,0	28,0	0,12	5	6,000
8,00	8,00	7,70	75	26,0	38,0	0,16	5	8,000
10,00	10,00	9,50	80	32,0	38,0	0,20	5	10,000
12,00	12,00	11,50	93	40,0	46,0	0,24	5	12,000
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	0,32	5	16,000
20,00	20,00	19,50	126	62,0	74,0	0,40	5	20,000

ISO	Dureza	Vc	fz (mm/z)/Ø						Vc	fz (mm/z)/Ø							
			3	6	8	10	12	16		20	3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	con base Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	con base Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08

Fresas RF 100 5 Speed



P	•
M	•
K	•
N	○
S	•
H	

GUHRING NAVIGATOR

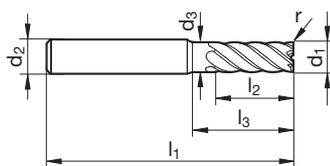
Condiciones de corte ver pag. 19

- con divisor de virutas
- vaciado en el cuello de la herramienta
- sin corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie	A	A
Tipo	N	N
Forma del mango	HA	HB



Nº artículo

6860

6861

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
6,00	6,00	5,70	65	20,0	28,0	0,2	5	6,002
6,00	6,00	5,70	65	20,0	28,0	0,5	5	6,005
6,00	6,00	5,70	65	20,0	28,0	1,0	5	6,010
8,00	8,00	7,70	75	26,0	38,0	0,3	5	8,003
8,00	8,00	7,70	75	26,0	38,0	0,5	5	8,005
8,00	8,00	7,70	75	26,0	38,0	1,0	5	8,010
8,00	8,00	7,70	75	26,0	38,0	1,5	5	8,015
10,00	10,00	9,50	80	32,0	38,0	0,5	5	10,005
10,00	10,00	9,50	80	32,0	38,0	1,0	5	10,010
10,00	10,00	9,50	80	32,0	38,0	1,5	5	10,015
10,00	10,00	9,50	80	32,0	38,0	2,0	5	10,020
12,00	12,00	11,50	93	40,0	46,0	0,5	5	12,005
12,00	12,00	11,50	93	40,0	46,0	1,0	5	12,010
12,00	12,00	11,50	93	40,0	46,0	1,5	5	12,015
12,00	12,00	11,50	93	40,0	46,0	2,0	5	12,020
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	0,5	5	16,005
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	1,0	5	16,010
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	1,5	5	16,015
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	2,0	5	16,020
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	3,0	5	16,030
20,00	20,00	19,50	126	62,0	74,0	1,0	5	20,010
20,00	20,00	19,50	126	62,0	74,0	1,5	5	20,015
20,00	20,00	19,50	126	62,0	74,0	2,0	5	20,020
20,00	20,00	19,50	126	62,0	74,0	3,0	5	20,030

ISO	Dureza	Vc	fz (mm/z)/Ø						Vc	fz (mm/z)/Ø							
			3	6	8	10	12	16		20	3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
M	≤ 750 N/mm²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18	120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08
S	con base Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	con base Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21	120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08	0,10



Fresas RF 100 7 Speed



P	•
M	•
K	•
N	○
S	•
H	

GUHRING NAVIGATOR

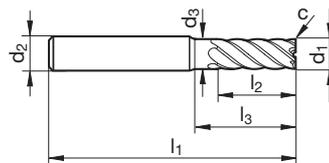
Condiciones de corte ver pág. 19

- con divisor de virutas
- vaciado en el cuello de la herramienta
- sin corte al centro

Material de corte

MDI

Superficie	A	A
Tipo	N	N
Forma del mango	HA	HB



Nº artículo

6864

6865

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	Código Nº
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°		
6,00	6,00	5,70	65	20,0	28,0	0,12	7	6,000
8,00	8,00	7,70	75	26,0	38,0	0,16	7	8,000
10,00	10,00	9,50	80	32,0	38,0	0,20	7	10,000
12,00	12,00	11,50	93	40,0	46,0	0,24	7	12,000
16,00	16,00	15,50	108	50,0	58,0	0,32	7	16,000
20,00	20,00	19,50	126	62,0	74,0	0,40	7	20,000

ISO	Dureza	Vc	fz (mm/z)/Ø							Vc	fz (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	con base Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	con base Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08

Fresado eficiente con las estrategias adecuadas

Estrategias de fresado GTC

Estas estrategias de fresado forman parte de los métodos más modernos y efectivos para las herramientas de fresar en VHM de hoy en día. En su aplicación se consigue aumentar considerablemente la productividad gracias a los grandes y rápidos volúmenes de extracción de virutas. Incluso con máquinas menos potentes y más inestables se consiguen altos parámetros de corte. En materiales difíciles de mecanizar o en diámetros y longitudes poco adecuadas se consigue mejorar mucho la seguridad del proceso.



HIGH PERFORMANCE CUTTING

Máx. volumen de viruta en relación al tiempo → condiciones estables; cambio rápido de herramienta; alto rendimiento; buena refrigeración



HIGH SPEED CUTTING

Con muchas revoluciones/alto avance → gran dinámica; poco rendimiento, poca aproximación

Bases & objetivos

Aprovechamiento máximo de la herramienta

- aprovechar toda la longitud de corte
- utilizar toda la potencia
- máxima vida útil de herramienta
- desgaste uniforme

Modificación de la división de cortes

- poco ancho de corte a_e
- gran profundidad de corte a_p

Alta seguridad de proceso

- poca envolvente de la herramienta
- temperatura optimizada en el corte de la herramienta
- menos esfuerzo mecánico

Volumen de viruta y tiempo

- ahorro en costes de máquina y tiempos





Las bases para un fresado de alta productividad

Exigencias a la periferia

Aplicable en cada uno de los grupos de material

-
- materiales de fácil mecanización = aumento de la productividad
- materiales de difícil mecanización = aumento de la seguridad del proceso

Centros de mecanizado altamente dinámicos

- carreras cortas de aceleración
- campo de revoluciones alto
- diámetros de herramienta pequeños hasta medianos

Máquinas pesadas

- ejes estables de avance
- alto par de husillos
- diámetros de herramienta medios hasta altos

Estacada de pieza poco estable a estable

- estable = mecanizado sin vibraciones = volumen de virutas máximo
- poco estable = reducción de las fuerzas radiales = aumento de la seguridad de proceso

Parámetros de aplicación

Poco ancho de corte a_e hasta $0,33 \times D$

- ángulo envolvente $< 70^\circ$
- poco tiempo de contacto entre corte y pieza

Avances por diente muy altos f_z

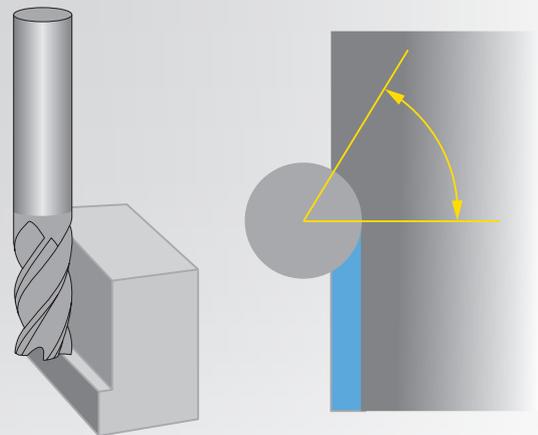
- ancho de viruta reducido permite un f_z bastante más alto

Velocidad de corte muy alta v_c

- calentamiento reducido y enfriamiento lento permiten altos valores de v_c

Alta profundidad de corte a_p

- efecto palanca optimizado
- alto volumen de viruta
- aumento de los puntos de contacto entra hta. y pieza



Ángulo envolvente & tiempo de contacto de la herramienta

Volumen de viruta y tiempo

El volumen de viruta y tiempo indica realmente la cantidad de viruta evacuada por minuto. Es una buena manera de comparar diferentes estrategias de mecanizado.

$$a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

Influencia del ángulo envolvente durante el fresado

Ángulo envolvente

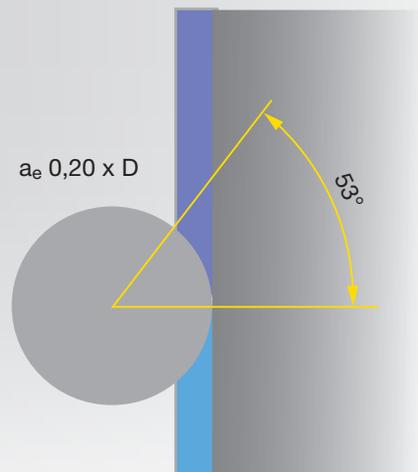
Se entiende como ángulo envolvente el campo de corte de la herramienta desde el principio de la creación de viruta hasta la salida de la herramienta de la pieza.

Mediante este parámetro se permite valorar las fuerzas que ejercen sobre la herramienta. El ángulo es constante en carreras de fresado rectas. En carreras cóncavas aumenta y en las convexas disminuye.

Carrera de fresado recta

- ángulo envolvente constante
- fuerza constante sobre la herramienta

Ejemplo: $a_e 0,20 \times D = 53^\circ$ envolvente
La envolvente se mantiene constante en 53°



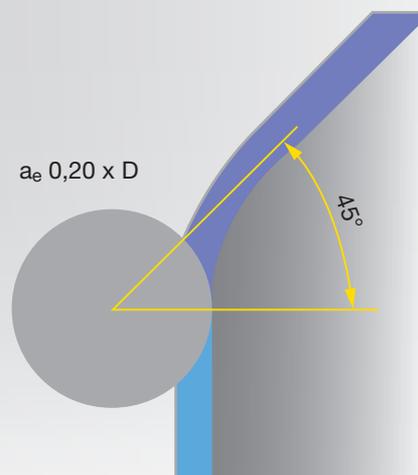
Ángulo envolvente en radios convexos de contornos

Carrera de fresado convexa

- ángulo envolvente reducido
- fuerza sobre herramienta disminuye

Ejemplo: $a_e 0,20 \times D = 53^\circ$ envolvente
Envolvente baja hasta 45°

Medidas: a_e puede ser más alto
 f_z puede ser mayor



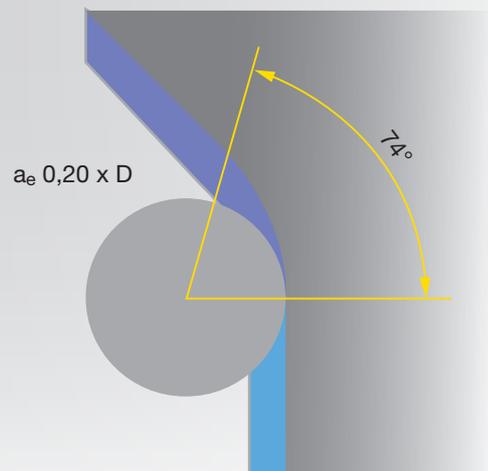
Ángulo envolvente en radios cóncavos de contornos

Carrera de fresado cóncava

- ángulo envolvente aumenta
- mayor fuerza sobre la herramienta

Ejemplo: $a_e 0,20 \times D = 53^\circ$ envolvente
Envolvente aumenta hasta 74°

Medidas: a_e se debe reducir
 f_z se debe reducir en el radio





Influencia del ángulo envolvente durante el fresado

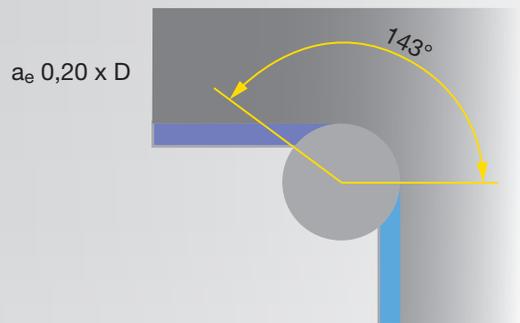
Ángulo envolvente de radios de esquina de 90°

Radio de herramienta = Radio de esquina

- muy malo para la dinámica de la máquina
- modificación de la dirección de esfuerzos
- incremento repentino de la fuerza sobre la máquina

Ejemplo: Aumento del ángulo envolvente de 53° a 143° (270%)

Medidas: v_c y f_z se deben reducir mucho

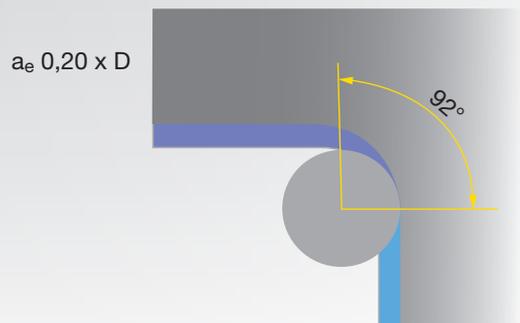


Radio de herramienta < radio esquina

- máquina puede interpolar la carrera
- sin golpes en la herramienta
- poco ascenso de la fuerza sobre la herramienta

Ejemplo: aumento del ángulo envolvente de 53° a 92° (174%)

Medidas: a_e se debe reducir se debe reducir
 f_z se debe reducir mucho en el radio

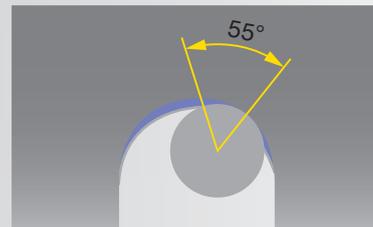


Relación ancho de ranura y diámetro de la herramienta en el fresado trochoidal



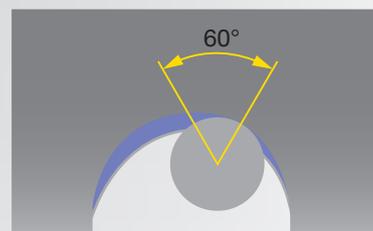
Ancho de ranura 1,7 – 2,0 x D

- corte en el arco-C
- a_e máx. 0,10 x D (teor. 37°)
- aumento del ángulo envolvente hasta 50%



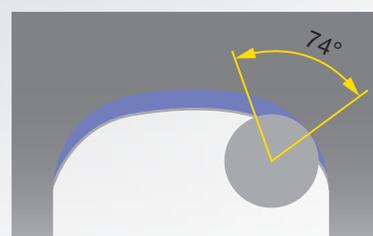
Ancho de ranura 2,1 – 3,0 x D

- corte en el arco-C
- a_e máx. 0,15 x D (teor. 46°)
- aumento del ángulo envolvente hasta 30%



Para ancho de ranura 3,1 x D

- corte en el arco-D
- a_e máx. 0,20 x D (teor. 53°)
- aumento del ángulo envolvente hasta 40%





Condiciones orientativas de corte para longitudes de hasta 3 x D

GTC HPC HSC Desbastar y HSC acabar					
Material	Aplicación	Aproximación radial en % de Ø	v _c factor*	f _z factor*	Ángulo envolvente
	Ranurar	100 %	1	1	180°
	HPC desbastar	33 %	1,5	1,3	70°
	HPC desbastar	25 %	1,6	1,5	60°
	HPC desbastar	20 %	1,7	1,6	53°
	HPC desbastar	15 %	1,8	1,9	46°
	HPC desbastar	10 %	1,9	2,3	37°
	HPC desbastar	8 %	2,0	2,5	31°
	HPC desbastar	5 %	2,1	2,5	26°
	HSC acabar	3 %	2,0	1,2	20°
	HSC acabar	2 %	2,0	1,1	18°
	HSC acabar	1 %	2,0	1,0	11°
	HSC acabar fino	0,5 %	2,2	0,9	8°

*Valor base para el cálculo con los factores v_c y f_z es el valor indicado en el Gühring-navigator para ranurar en el grupo de materiales correspondiente.



Valores de corte básicos al ranurar – herramientas RF-100 – cortes lisos

Material	Dureza	Aplicación	v _c	f _z en dia. nominal									
				3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
P1	≤ 850 N/mm ²	Ranurar	180	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150
P2	850-1200 N/mm ²	Ranurar	160	0,014	0,019	0,024	0,029	0,038	0,055	0,066	0,088	0,110	0,138
P3	850-1400 N/mm ²	Ranurar	135	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,125
M1	< 750 N/mm ²	Ranurar	120	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,125
M2	750-850 N/mm ²	Ranurar	80	0,012	0,016	0,020	0,024	0,032	0,045	0,054	0,072	0,090	0,113
M3	> 850 N/mm ²	Ranurar	70	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,040	0,048	0,064	0,080	0,100
S-Ni	≤ 1300 N/mm ²	Ranurar	30	0,008	0,011	0,014	0,017	0,022	0,032	0,038	0,051	0,064	0,080
S-Ti	≤ 1300 N/mm ²	Ranurar	60	0,012	0,016	0,020	0,024	0,032	0,045	0,054	0,072	0,090	0,113
K1	≤ 240 HB	Ranurar	160	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,065	0,078	0,104	0,130	0,163
K2	> 240 HB	Ranurar	140	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,055	0,066	0,088	0,110	0,138
Aleac. for. Alu	≤ 5 % Si	Ranurar	500	0,020	0,026	0,033	0,039	0,052	0,075	0,090	0,120	0,150	0,188
Aleac.fund. Alu	> 5 % Si	Ranurar	230	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150
Acer.no ferr.	≤ 850 N/mm ²	Ranurar	250	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150

$$\text{Volumen de viruta en tiempo } a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

Ejemplo	Desbaste-HPC: 15 % a _e ; 2 x D a _p ; C45
Herramienta	RF 100 U Ø12 mm – 4 cortes
Aproximación	Aproximación radial a _e 1,8 mm = 15 % de D
Valor básico ranurar	v _c ranurar = 180 m/min, f _z ranurar = 0,072 mm
Cálculo	v _c factor = 1,8 → v _c : 180 m/min x 1,8 = v _c 324 m/min f _z factor = 1,9 → f _z : 0,072 mm x 1,9 = f _z 0,137 mm
Valores aumentados	v _c : 324 m/min / f _z : 0,137 mm n: 8594 U/min / v _f : 4710 mm/min
Volumen de viruta en tiempo	Q = 203 cm ³ /min



6765 / 6760 - RF 100 Speed versión corta

RANURAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HPC	P	ligera / media	0,80 x D	1,00 x D	180°	160	0,014	0,018	0,023	0,027	0,044	0,055	0,066	0,088	0,110
		pesada	0,80 x D	1,00 x D	180°	125	0,014	0,018	0,023	0,027	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100
	M	ligera / media	0,80 x D	1,00 x D	180°	85	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,035	0,042	0,056	0,070
		pesada	0,80 x D	1,00 x D	180°	55	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,035	0,042	0,056	0,070
	S	media / pesada	0,80 x D	1,00 x D	180°	45	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,035	0,042	0,056	0,070
		mucho pesada	0,80 x D	1,00 x D	180°	30	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,030	0,036	0,048	0,060

DESBARAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HPC	P	ligera / media	L2	0,20 x D	53°	270	0,022	0,029	0,036	0,043	0,070	0,088	0,106	0,141	0,176
		pesada	L2	0,20 x D	53°	210	0,022	0,029	0,036	0,043	0,064	0,080	0,096	0,128	0,160
	M	ligera / media	L2	0,15 x D	46°	150	0,020	0,027	0,033	0,040	0,053	0,067	0,080	0,106	0,133
		pesada	L2	0,10 x D	37°	100	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
	S	media / pesada	L2	0,08 x D	31°	90	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		mucho pesada	L2	0,08 x D	31°	60	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

DESBARAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HSC	P	ligera / media	L2	0,15 x D	46°	290	0,026	0,034	0,043	0,051	0,084	0,105	0,125	0,167	0,209
		pesada	L2	0,15 x D	46°	230	0,026	0,034	0,043	0,051	0,076	0,095	0,114	0,152	0,190
	M	ligera / media	L2	0,10 x D	37°	170	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
		pesada	L2	0,08 x D	31°	110	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
	S	media / pesada	L2	0,05 x D	26°	100	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		mucho pesada	L2	0,05 x D	26°	70	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

ACABAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HSC	P	ligera / media	L2	0,02 x D	18°	320	0,019	0,025	0,032	0,038	0,062	0,077	0,092	0,123	0,154
		pesada	L2	0,02 x D	18°	250	0,019	0,025	0,032	0,038	0,056	0,070	0,084	0,112	0,140
	M	ligera / media	L2	0,02 x D	18°	170	0,015	0,020	0,025	0,029	0,039	0,049	0,059	0,078	0,098
		pesada	L2	0,01 x D	11°	120	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
	S	media / pesada	L2	0,01 x D	11°	100	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
		mucho pesada	L2	0,01 x D	11°	70	0,016	0,022	0,027	0,032	0,043	0,054	0,065	0,086	0,108



6766 / 6761 - RF 100 Speed versión larga

DESBARAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HPC	P	ligera / media	L2	0,15 x D	46°	280	0,026	0,034	0,043	0,051	0,084	0,105	0,125	0,167	0,209
		pesada	L2	0,15 x D	46°	220	0,026	0,034	0,043	0,051	0,076	0,095	0,114	0,152	0,190
	M	ligera / media	L2	0,10 x D	37°	160	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
		pesada	L2	0,10 x D	37°	100	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
	S	media / pesada	L2	0,08 x D	31°	90	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		mucho pesada	L2	0,08 x D	31°	60	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

DESBARAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HSC	P	ligera / media	L2	0,10 x D	37°	310	0,031	0,041	0,052	0,062	0,101	0,127	0,152	0,202	0,253
		pesada	L2	0,10 x D	37°	240	0,031	0,041	0,052	0,062	0,092	0,115	0,138	0,184	0,230
	M	ligera / media	L2	0,08 x D	31°	170	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		pesada	L2	0,08 x D	31°	110	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
	S	media / pesada	L2	0,05 x D	26°	100	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		mucho pesada	L2	0,05 x D	26°	70	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

ACABAR

Condiciones de fresado	Material	Maquinabilidad	max. ap	max. ae	max. ángulo de presión	Vc	fz (mm/z) en dia. nominal								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HSC	P	ligera / media	L2	0,01 x D	11°	340	0,024	0,032	0,041	0,049	0,079	0,099	0,119	0,158	0,198
		pesada	L2	0,01 x D	11°	270	0,024	0,032	0,041	0,049	0,072	0,090	0,108	0,144	0,180
	M	ligera / media	L2	0,01 x D	11°	180	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
		pesada	L2	0,01 x D	11°	120	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
	S	media / pesada	L2	0,01 x D	11°	100	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
		mucho pesada	L2	0,01 x D	11°	70	0,016	0,022	0,027	0,032	0,043	0,054	0,065	0,086	0,108



GÜHRING

GÜHRING S.A.
 Avda. de Cordoba, 15 • 28026 Madrid
 Tel. +34 9 13 92 09 70
 Fax +34 9 14 75 61 24
 guehring@guehring.es
 www.guehring.es

Posibles erratas o cambios en el tiempo intermedio no dan derecho a reclamación.
 Las herramientas suministradas están sujetas a nuestras condiciones, suministrables bajo pedido.