



Taladrado

- 1 Brocas HSS
- 2 Brocas de metal duro integral
- 3 Brocas de plaquitas intercambiables
- 4 Escariadores y avellanadores
- 5 Cabezales de mandrinado de precisión

Roscado

- 6 Machos de corte y laminación
- 7 Fresas de roscar por interpolación
- 8 Roscado en torno con plaquitas

Torneado

- 9 Herramientas de torneado de plaquitas
- 10 Herramientas multifunción EcoCut y FreeTurn
- 11 Herramientas de tronzado y ranurado
- 12 Torneado mini

Fresado

- 13 Fresas HSS
- 14 Fresas de metal duro integral
- 15 Fresado con plaquitas intercambiables

Sujeción

- 16 Portaherramientas para máquina y Accesorios
- 17 Sujeción de piezas

- 18 Ejemplo de materiales e Índice de artículos

# Índice

Explicación de los símbolos	4
Toolfinder	5
Índice	6+7
Gama de producto	8-31
Información técnica:	
Datos de corte	32-40
Fórmulas para el cálculo de los datos de corte	40
Descripción de los tipos	41
Diferencias entre los tipos de fresas	41
Recubrimiento	41

## WNT \ Performance

Herramientas de calidad Premium para conseguir el máximo rendimiento.

Las herramientas de calidad Premium de la línea de productos **WNT Performance** se han creado para los usos más exigentes y destacan por su excelente rendimiento. Si requiere un rendimiento elevado en su producción y los mejores resultados, le recomendamos las herramientas Premium de esta gama.

## Explicación de los símbolos

### Mango



Versión de mango



**Longitud:** extra corta / corta / estándar / larga / extra larga

### Tipo de esquina



Vivo



Chafilán de esquina (CHW = ancho del chafilán en mm)



Radio completo



### Aplicación



Ejemplo de mecanizado



Las flechas rojas describen las posibles direcciones de avance

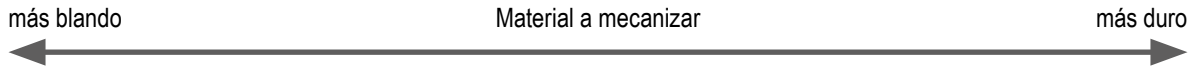


Geometría de corte  
 $\lambda_s = 30^\circ$  = Ángulo de hélice  
 $\gamma_s = 12^\circ$  = Ángulo de desprendimiento

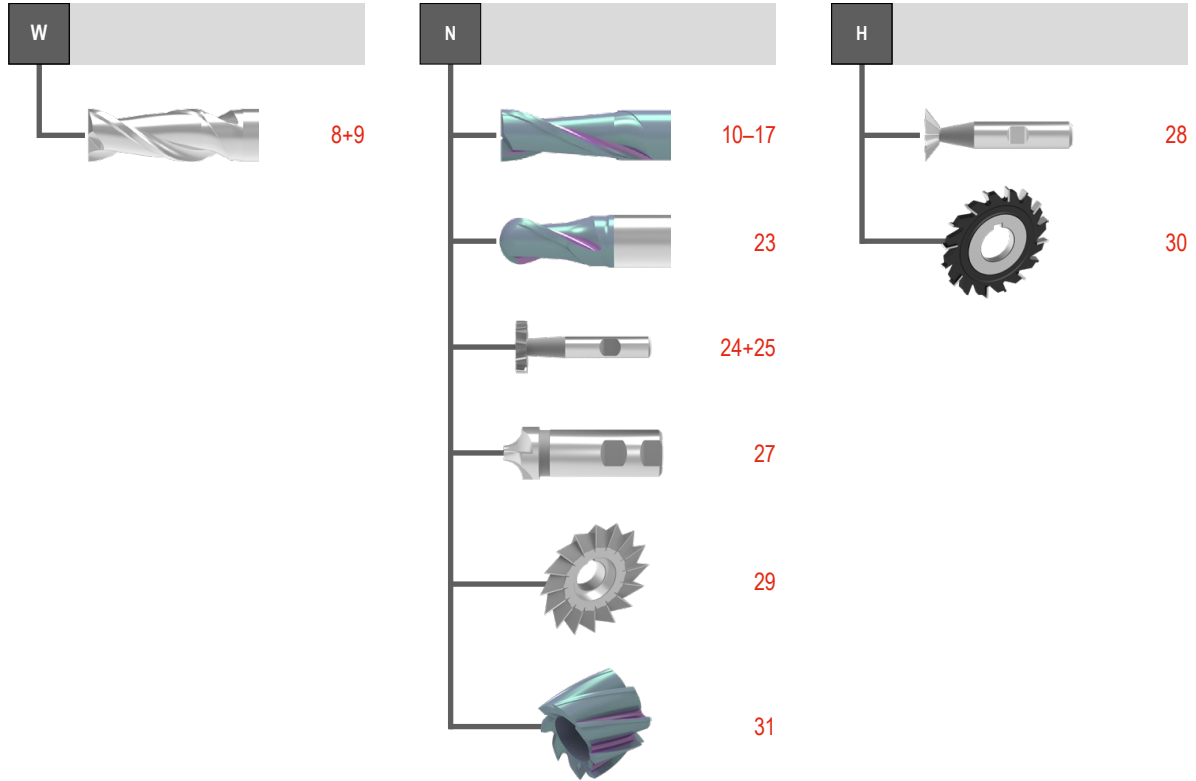
ZEP = N° de dientes

- = **Uso principal**
- = **Uso ampliado**

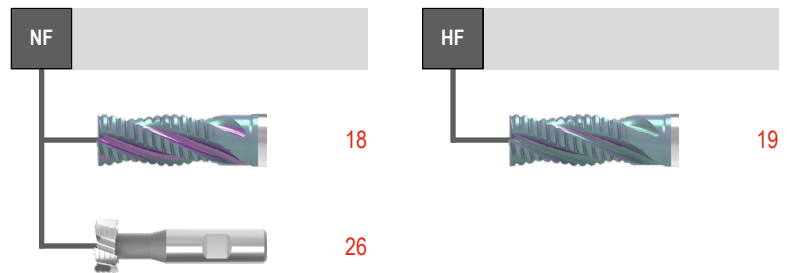
# Toolfinder



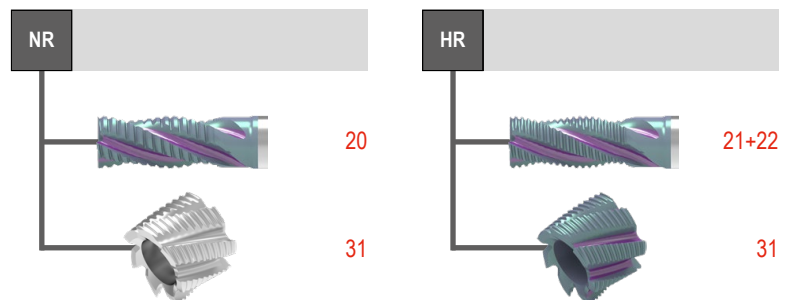
## Mecanizado de acabado



## Mecanizado medio



## Mecanizado de desbaste



# Vista general de fresas HSS

Tipo de herramienta	N° de dientes	Diámetro en mm	Materiales								Geometría				Largo	Material de corte p.ej. PM=HSS Pulvimetalúrgico	Con recubrimiento		WNT \ Performance
			Acero	Acero inoxidable	Hierro fundido	Materiales no férricos	Aleaciones resistentes al calor	Materiales endurecidos	Materiales no metálicos	Vivo	Chañán de esquina	Radio de esquina	Radio completo	Con recubrimiento			Sin recubrimiento		
ZEFP	Ø DC		P	M	K	N	S	H	O	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>Fresa de acabado</b>																			
	W	2	2-20											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	8		
	W	3-4	2-32											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	9		
	N	2	1-26											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	10+11		
	N	3	1-10											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	12		
	N	3	1,8-22,0											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	13+14		
	N	4	4-20											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	15		
	N	4-8	2-50											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	16+17		
<b>Fresa de desbaste-acabado</b>																			
	NF	4	6-25											<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	18		
	HF	4	6-20											<input type="checkbox"/>	PM	<input type="checkbox"/>	19		
<b>Fresa de desbaste</b>																			
	NR	3	6-25										<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	20			
	HR	4-6	6-32										<input type="checkbox"/>	PM	<input type="checkbox"/>	21			
	HR	3-6	4-32										<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	22			
<b>Fresa de punta esférica</b>																			
	N	2	2-30										<input type="checkbox"/>	HSS-E	<input type="checkbox"/>	23			

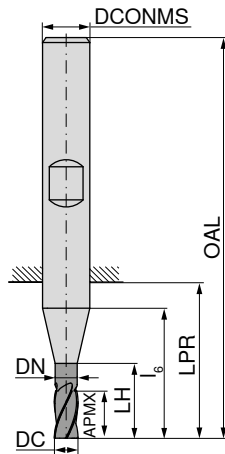
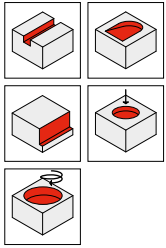
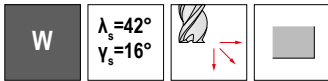
# Vista general de fresas HSS

Tipo de herramienta	N° de dientes	Diámetro en mm	Materiales								Formas				Largo	Material de corte p.ej. PM=HSS Pulvimetalúrgico	Con recubrimiento	
			P	M	K	N	S	H	O	Vivo	Chañán de esquina	Radio de esquina	Radio completo	Con recubrimiento			Sin recubrimiento	
	ZEFP	Ø DC	Acero	Acero inoxidable	Hierro fundido	Materiales no férricos	Aleaciones resistentes al calor	Materiales endurecidos	Materiales no metálicos									

## Fresas de forma/de tres cortes/frontales sin mango

	N	6-10	11-60	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	24
	N	6-12	10,5-45,5	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	25
	NF	6-8	21-45	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	26
	N	4-6	6-16	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	27
	H	10	16-25	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	28
	N	14-28	40-125	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	29
	H	16-48	50-160	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	30
		7-10	40-80	●	○	●	○	○	○	○			HSS-E	<input type="checkbox"/>	31

# Fresa frontal HSS-E Co 8



DIN 844



50 144 ...

DC <sub>ø8</sub>	APMX	DN	LH	i <sub>6</sub>	LPR	OAL	DCONMS <sub>ø6</sub>	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
2,0	7	7	13	15	15	51	6	2
2,5	8		8	14	16	52	6	2
3,0	8		8	14	16	52	6	2
4,0	11		11	17	19	55	6	2
5,0	13		13	19	21	57	6	2
6,0	13		13	19	21	57	6	2
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	2
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	2
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	2
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2

EUR

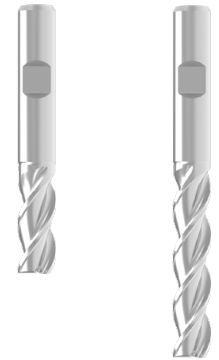
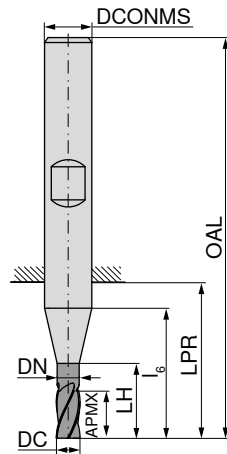
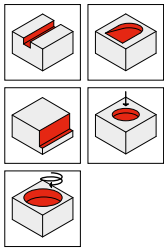
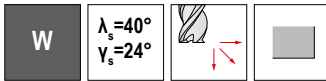
U6

020  
27,46 025  
27,46 030  
27,46 040  
27,46 050  
27,46 060  
37,01 065  
37,01 080  
37,01 100  
48,92 120  
54,38 140  
65,72 160  
80,87 180  
97,56 200

P	
M	
K	
N	●
S	
H	
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa frontal HSS-E Co8



DIN 69844



DIN 844



DC <sub>k10</sub> mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP
2	7		7	13	15	51	6	3
3	8		8	14	16	52	6	3
3	12		12	18	20	56	6	3
4	11		11	17	19	55	6	3
4	19		19	25	27	63	6	3
5	13		13	19	21	57	6	3
5	24		24	30	32	68	6	3
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	3
7	16	6,5	22	24	26	66	10	3
7	30	6,5	36	38	40	80	10	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	38	7,5	44	46	48	88	10	3
9	19	8,5	26	27	29	69	10	3
9	38	8,5	45	46	48	88	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	45	9,5	53	53	55	95	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	53	11,5	63	63	65	110	12	3
14	26	11,5	36	36	38	83	12	3
14	53	11,5	63	63	65	110	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	63	15,0	73	73	75	123	16	3
18	32	15,0	42	42	44	92	16	3
18	63	15,0	73	73	75	123	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	75	19,0	89	89	91	141	20	3
22	38	19,0	52	52	54	104	20	3
22	75	19,0	89	89	91	141	20	3
24	90	23,0	106	108	110	166	25	3
25	45	24,0	63	45	65	121	25	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	4
30	90	24,0	108	108	110	166	25	4
32	106	31,0	123	123	126	186	32	4

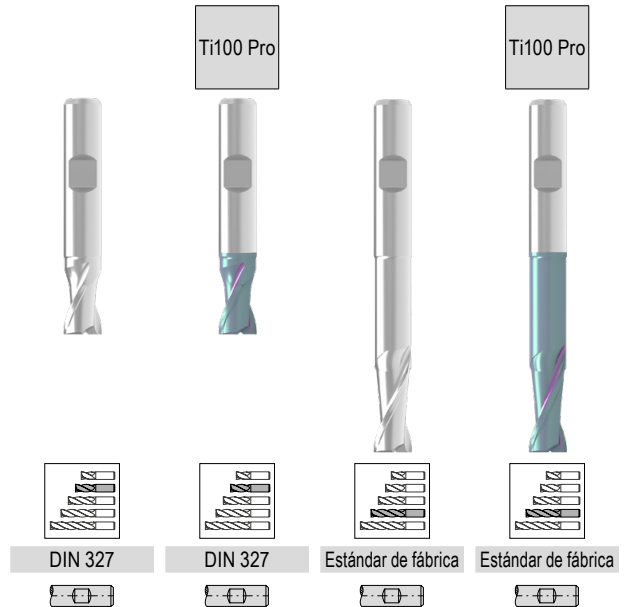
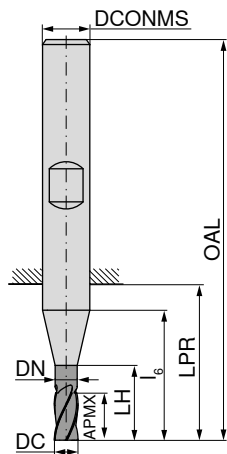
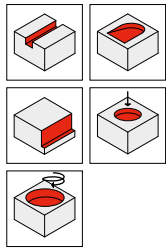
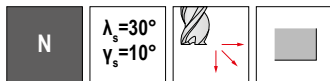
50 120 ...	50 121 ...
EUR U8	EUR U8
47,55	020
45,63	030
	52,05 030
38,55	040
	53,40 040
38,55	050
	53,40 050
40,86	060
	50,68 060
53,98	070
	76,10 070
48,23	080
	60,94 080
62,59	090
	84,99 090
55,20	100
	68,72 100
64,90	120
	76,10 120
82,12	140
	88,82 140
77,05	160
	93,86 160
127,70	180
	157,20 180
125,20	200
	150,30 200
181,60	220
	225,30 220
	288,30 240
199,50	250
	273,40 250
	308,80 280
	389,40 300
	401,80 320

P	
M	
K	
N	•
S	•
H	
O	•

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35



# Fresa frontal HSS-E Co 8

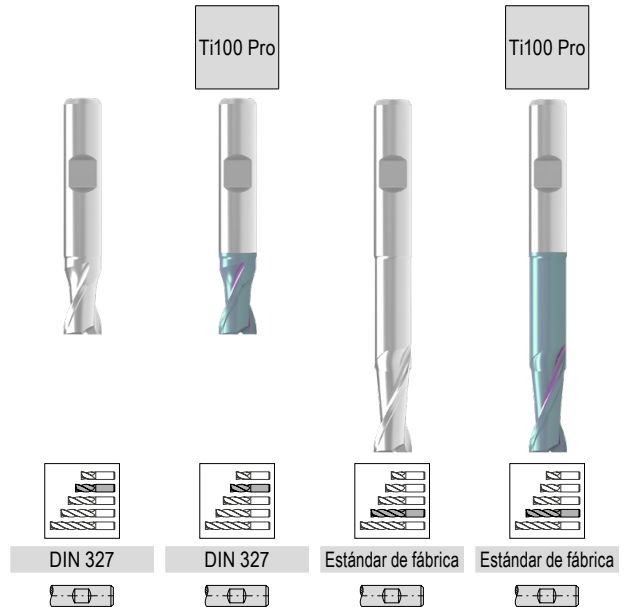
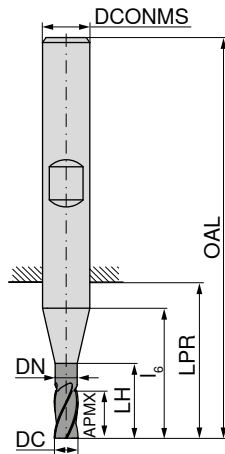
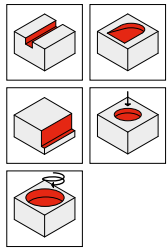
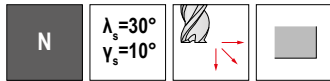


DC	DC Tol.	APMX	DN	LH	l <sub>6</sub>	LPR	OAL	DCONMS <sub>h6</sub>	ZEFP	50 100 ...	54 025 ...	50 122 ...	54 020 ...
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		EUR U8	EUR U8	EUR U8	EUR U8
1,0	h10	2,5		2,5	9	11	47	6	2	40,16	010 <sup>1)</sup>	45,91	010 <sup>1)</sup>
1,5	h10	3,0		3,0	9	11	47	6	2	37,56	015 <sup>1)</sup>	45,91	015 <sup>1)</sup>
1,8	h10	4,0		4,0	10	12	48	6	2	18,46	018	46,86	018
2,0	e8	4,0		4,0	10	12	48	6	2	22,01	020	38,67	020
2,5	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2	22,01	025	38,67	025
3,0	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2	20,09	030	38,67	030
3,0	e8	8,0		8,0	18	20	56	6	2			32,25	030
3,5	h10	6,0		6,0	12	14	50	6	2	21,86	035	40,45	035
4,0	e8	7,0		7,0	13	15	51	6	2	20,09	040	34,01	040
4,0	e8	11,0		11,0	25	27	63	6	2			34,57	040
4,5	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2	25,01	045	40,45	045
5,0	e8	8,0		8,0	14	16	52	6	2	20,09	050	38,67	050
5,0	e8	13,0		13,0	30	32	68	6	2			33,50	050
5,5	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2	25,01	055	40,45	055
6,0	e8	8,0	5,50	14,0	14	16	52	6	2	20,09	060	38,67	060
6,0	e8	13,0	5,50	30,0	30	32	68	6	2			36,60	060
6,5	h10	10,0	6,00	16,0	18	20	60	10	2	27,59	065	47,67	065
7,0	e8	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2	29,38	070	45,91	070
7,0	e8	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2			46,04	070
7,5	h10	10,0	7,00	16,0	18	20	60	10	2	31,30	075	47,67	075
8,0	e8	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2	26,63	080	45,91	080
8,0	e8	19,0	7,35	44,0	46	48	88	10	2			40,03	080
8,5	h10	11,0	8,00	18,0	19	21	61	10	2	31,30	085	59,71	085
9,0	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2	30,61	090	58,91	090
9,0	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2			52,48	090
9,5	h10	11,0	9,00	18,0	19	21	61	10	2	38,39	095	59,71	095
10,0	e8	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2	29,24	100	51,52	100
10,0	e8	22,0	9,35	53,0	53	55	95	10	2			43,44	100
10,5	h10	13,0	10,00	21,0	23	25	70	12	2	54,94	105	69,80	105
11,0	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2	47,55	110	63,54	110
11,0	h10	22,0	10,50	53,0	55	57	102	12	2			60,67	110
11,5	h10	13,0	11,00	21,0	23	25	70	12	2	54,65	115	70,78	115
12,0	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	39,90	120	63,54	120
12,0	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			50,01	120
13,0	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	54,65	130	93,73	130
14,0	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	52,05	140	86,35	140
14,0	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			63,40	140
15,0	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	63,40	150	93,73	150
15,0	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			78,02	150
16,0	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	58,07	160	93,73	160
16,0	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			75,69	160

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Estándar de fábrica

# Fresa frontal HSS-E Co 8



DC	DC Tol.	APMX	DN	LH	l <sub>6</sub>	LPR	OAL	DCONMS <sub>h6</sub>	ZEFP	50 100 ...	54 025 ...	50 122 ...	54 020 ...
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		EUR U8	EUR U8	EUR U8	EUR U8
17,0	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	74,74 170	134,20 170		
18,0	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	79,52 180	119,50 180		
18,0	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			99,32 180	170,90 180
19,0	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	96,46 190	149,00 190		
20,0	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	90,05 200	128,60 200		
20,0	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			99,75 200	174,90 200
22,0	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	110,10 220	183,30 220		
24,0	e8	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	143,40 240	222,70 240		
25,0	e8	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	136,10 250	221,40 250		
26,0	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	165,40 260	287,00 260		

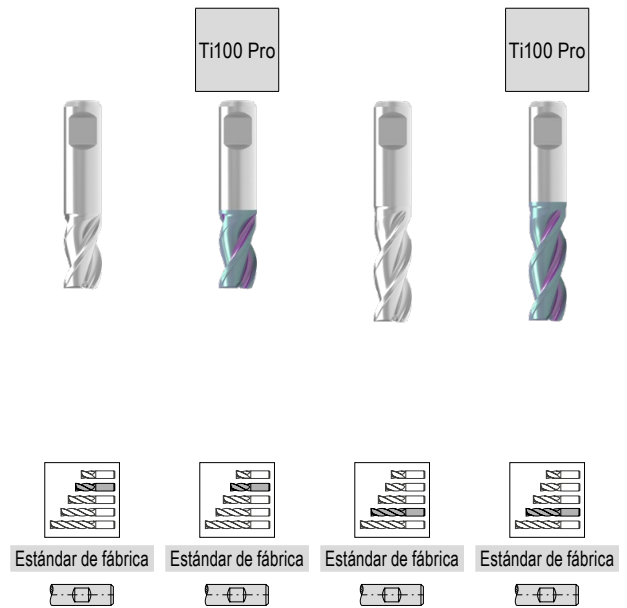
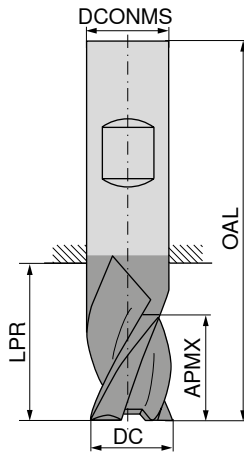
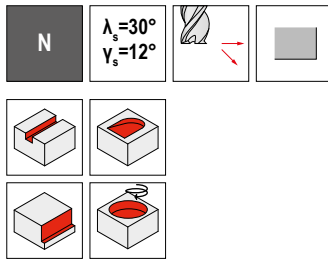
P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Estándar de fábrica

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa desechable HSS-E Co 8

▲ Mango similar a 1835 B



DC <sub>es</sub> mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>16</sub> mm	ZEFP
1,00	2	8	34	6	3
1,50	3	8	34	6	3
1,50	4	10	35	6	3
1,80	3	8	34	6	3
2,00	4	9	35	6	3
2,00	7	12	38	6	3
2,30	4	9	35	6	3
2,50	5	10	36	6	3
2,50	8	13	39	6	3
2,80	5	10	36	6	3
3,00	5	10	36	6	3
3,00	8	13	39	6	3
3,30	6	11	37	6	3
3,50	6	11	37	6	3
3,50	10	15	41	6	3
3,80	7	12	38	6	3
4,00	7	12	38	6	3
4,00	11	16	42	6	3
4,30	7	12	38	6	3
4,50	7	12	38	6	3
4,50	11	16	42	6	3
4,80	8	13	39	6	3
5,00	8	13	39	6	3
5,00	13	18	44	6	3
5,30	8	13	39	6	3
5,50	8	13	39	6	3
5,50	13	18	44	6	3
5,75	8	13	39	6	3
6,00	8	13	39	6	3
6,00	13	18	44	6	3
6,50	10	14	42	8	3
6,50	16	20	48	8	3
7,00	10	14	42	8	3
7,00	16	20	48	8	3
7,50	10	14	42	8	3
7,50	16	20	48	8	3
8,00	11	15	43	8	3
8,00	19	23	51	8	3
8,50	11	16	48	10	3
8,50	19	24	56	10	3
9,00	11	16	48	10	3
9,00	19	24	56	10	3
9,50	11	16	48	10	3
9,50	19	24	56	10	3
10,00	13	18	50	10	3
10,00	22	27	59	10	3

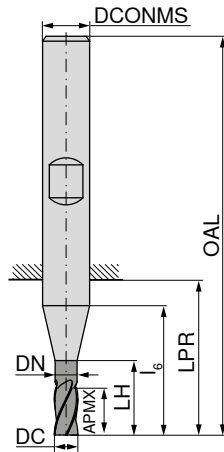
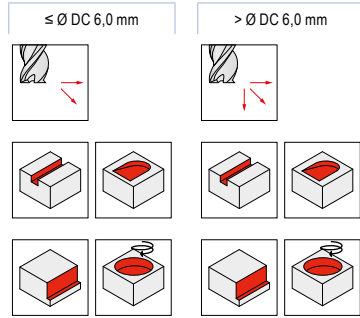
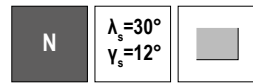
50 092 ...		54 014 ...		50 093 ...		54 042 ...	
EUR		EUR		EUR		EUR	
U6	010	U8	010	U6	015 <sup>1)</sup>	U8	015 <sup>1)</sup>
14,62	010	28,95	010			32,38	015 <sup>1)</sup>
14,62	015	28,95	015				
				17,08	015 <sup>1)</sup>	32,38	015 <sup>1)</sup>
14,62	018	28,95	018				
14,62	020	28,95	020				
				17,08	020 <sup>1)</sup>	32,38	020
14,62	023	28,95	023				
14,62	025	28,95	025				
				17,08	025 <sup>1)</sup>	32,38	025
14,62	028	28,95	028				
14,62	030	28,95	030				
				17,08	030 <sup>1)</sup>	32,38	030
14,62	033	28,95	033				
14,62	035	28,95	035				
				17,08	035 <sup>1)</sup>	32,38	035
14,62	038	28,95	038				
14,62	040	28,95	040				
				17,08	040 <sup>1)</sup>	32,38	040
14,62	043	28,95	043				
14,62	045	28,95	045				
				17,08	045 <sup>1)</sup>	32,38	045
14,62	048	28,95	048				
14,62	050	28,95	050				
				17,08	050 <sup>1)</sup>	32,38	050
14,62	053	28,95	053				
14,62	055	28,95	055				
				17,08	055 <sup>1)</sup>	32,38	055
14,62	057	28,95	057				
14,62	060	28,95	060				
				17,08	060 <sup>1)</sup>	32,38	060
16,95	065	39,49	065				
				20,22	065 <sup>1)</sup>	43,18	065
16,95	070	39,49	070				
				20,22	070 <sup>1)</sup>	43,18	070
16,95	075	39,49	075				
				20,22	075 <sup>1)</sup>	43,18	075
16,95	080	39,49	080				
				20,22	080 <sup>1)</sup>	43,18	080
22,01	085	45,10	085				
				25,27	085 <sup>1)</sup>	48,36	085
22,01	090	45,10	090				
				25,27	090 <sup>1)</sup>	48,36	090
22,01	095	45,10	095				
				25,27	095 <sup>1)</sup>	48,36	095
22,01	100	45,10	100				
				25,27	100 <sup>1)</sup>	48,36	100

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Tolerancia de mango -0,025 / -0,0323

# Fresa frontal HSS-E Co8

▲ ≤ Ø DC 6 mm, 3 cortes hasta el centro



DC mm	DC Tol.	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	ZEFP
1,8	h10	4		4	10	12	48	6	3
2,0	e8	4		4	10	12	48	6	3
2,5	e8	5		5	11	13	49	6	3
3,0	e8	5		5	11	13	49	6	3
3,0	e8	8		8	14	16	52	6	3
3,5	h10	6		6	12	14	50	6	3
3,5	h10	10		10	16	18	54	6	3
4,0	e8	7		7	13	15	51	6	3
4,0	e8	11		11	17	19	55	6	3
4,5	h10	7		7	13	15	51	6	3
4,5	h10	11		11	17	19	55	6	3
5,0	e8	8		8	14	16	52	6	3
5,0	e8	13		13	19	21	57	6	3
5,5	h10	8		8	14	16	52	6	3
5,5	h10	13		13	19	21	57	6	3
6,0	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	3
6,0	e8	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6,5	h10	10	6,0	16	18	20	60	10	3
6,5	h10	16	6,0	22	24	26	66	10	3
7,0	e8	10	6,5	16	18	20	60	10	3
7,0	e8	16	6,5	22	24	26	66	10	3
7,5	h10	10	7,0	16	18	20	60	10	3
7,5	h10	16	7,0	22	24	26	66	10	3
8,0	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	3
8,0	e8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8,5	h10	11	8,0	18	19	21	61	10	3
8,5	h10	19	8,0	26	27	29	69	10	3
9,0	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3
9,0	h10	19	8,5	26	27	29	69	10	3
9,5	h10	11	9,0	18	19	21	61	10	3
9,5	h10	19	9,0	26	27	29	69	10	3
10,0	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	3
10,0	e8	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10,5	h10	13	10,0	21	23	25	70	12	3
11,0	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3
11,0	h10	22	10,5	30	32	34	79	12	3
11,5	h10	13	11,0	21	23	25	70	12	3
11,5	h10	22	11,0	30	32	34	79	12	3
12,0	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,0	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3

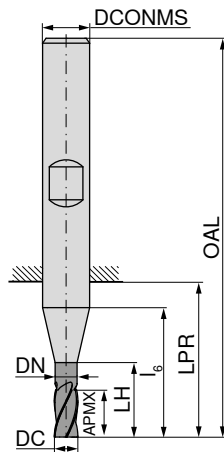
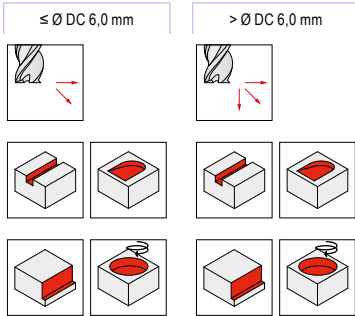
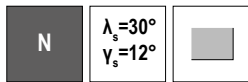
54 021 ...	54 016 ...
EUR U8	EUR U8
47,67	018
39,49	020
39,49	025
39,49	030
	35,93 030
43,18	035
	35,93 035
39,49	040
	35,93 040
43,18	045
	35,93 045
39,49	050
	35,93 050
43,18	055
	35,93 055
39,49	060
	35,93 060
59,71	065
	51,52 065
58,91	070
	51,52 070
59,71	075
	51,52 075
55,20	080
	51,52 080
60,67	085
	51,52 085
58,91	090
	51,52 090
62,44	095
	79,11 095
57,95	100
	51,52 100
71,61	105
67,08	110
	53,16 110
71,61	115
	91,00 115
66,26	120
	62,44 120

P	●	●
M	●	●
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa frontal HSS-E Co8

▲ ≤ Ø DC 6 mm, 3 cortes hasta el centro



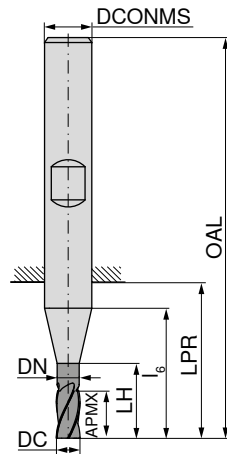
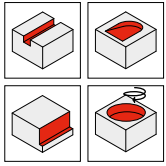
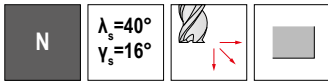
DC mm	DC Tol.	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	ZEFP
13,0	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,0	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
14,0	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,0	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,0	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
15,0	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,5	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16,0	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,0	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,0	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
17,0	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
18,0	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,0	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,0	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
19,0	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,5	h10	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20,0	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,0	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
22,0	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3

	54 021 ...	54 016 ...
P	●	●
M	●	●
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

DC mm	DC Tol.	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	ZEFP	54 021 ...	54 016 ...
13,0	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	EUR U8 97,42	130
13,0	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3	140	EUR U8 77,05
14,0	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3	140	EUR U8 81,71
14,0	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3	150	EUR U8 81,71
15,0	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	150	EUR U8 97,42
15,0	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3	155	EUR U8 123,00
15,5	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3	155	EUR U8 147,60
16,0	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3	160	EUR U8 81,71
16,0	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3	160	EUR U8 101,10
17,0	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3	170	EUR U8 143,40
17,0	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3	170	EUR U8 81,71
18,0	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3	180	EUR U8 108,50
18,0	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3	180	EUR U8 130,60
19,0	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3	190	EUR U8 119,50
19,0	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3	190	EUR U8 158,50
19,5	h10	38	19,0	52	52	54	104	20	3	195	EUR U8 119,50
20,0	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3	195	EUR U8 198,20
20,0	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3	200	EUR U8 132,30
22,0	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3	200	EUR U8 150,30

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa frontal HSS-E Co8



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Estándar de fábrica



DIN 844



DIN 844



DC	DC Tol.	APMX	DN	LH	l <sub>6</sub>	LPR	OAL	DCONMS <sub>h6</sub>	ZEFP
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
4	k10	11		11	17	19	55	6	4
5	k10	13		13	19	21	57	6	4
6	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	4
6	k10	13	5,5	19	19	21	57	6	4
8	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	4
8	k10	19	7,5	25	27	29	69	10	4
10	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	4
10	k10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
12	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4
12	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4
14	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
16	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4
16	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	4
20	k10	38	19,0	52	52	54	104	20	4

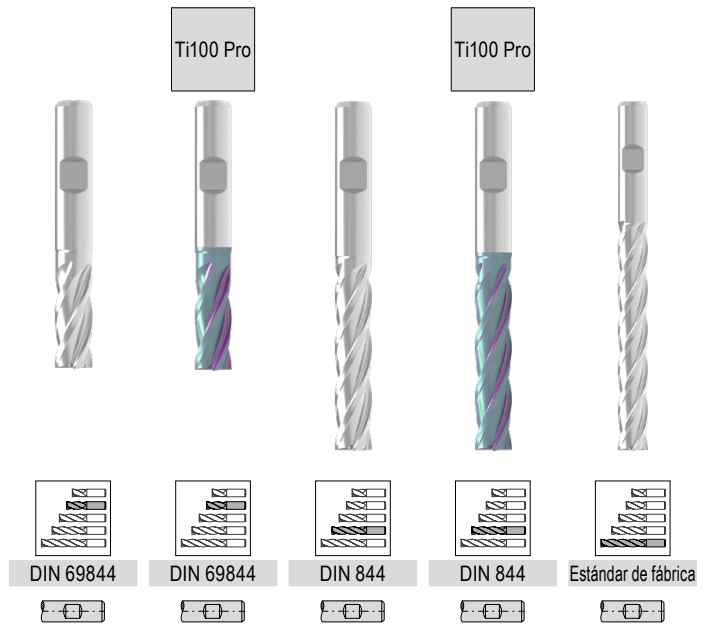
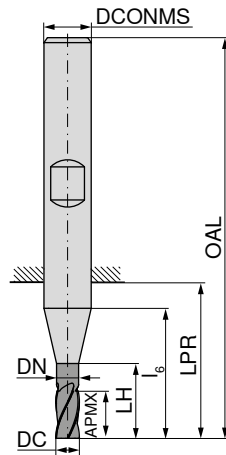
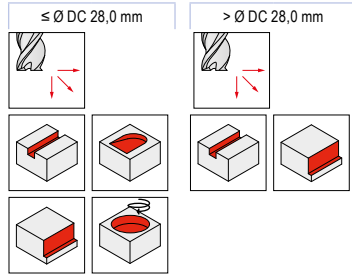
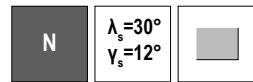
54 017 ...	50 124 ...	54 011 ...
EUR U8	EUR U8	EUR U8
	46,98 040	66,95 040
	46,98 050	72,56 050
36,77 060	46,98 060	72,56 060
45,91 080	51,91 080	88,55 080
48,79 100	63,79 100	88,55 100
58,91 120	71,05 120	111,30 120
82,67 140	83,48 140	147,60 140
	107,90 150	
84,58 160	95,09 160	161,20 160
119,50 200	139,30 200	231,00 200

P	○	○	○
M	●	●	●
K	○	○	○
N	●	●	●
S	●	●	●
H			
O	●	●	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa frontal HSS-E Co8

▲ > Ø 28,0 mm sin corte al centro



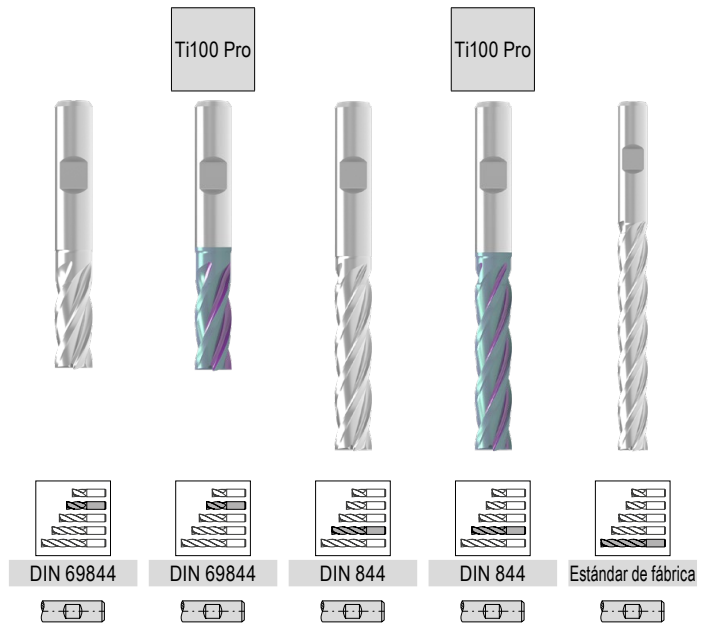
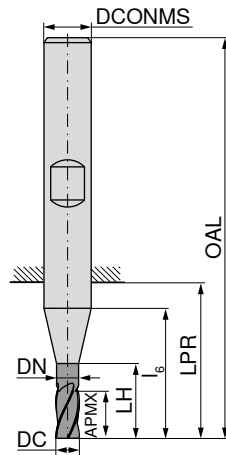
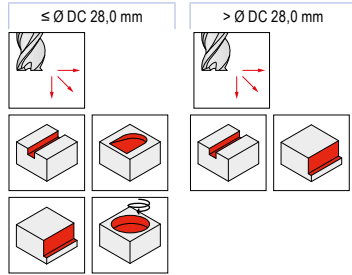
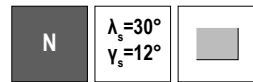
DC mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	ZEFP	50 110 ...		54 018 ...		50 111 ...		54 019 ...		50 104 ...	
									EUR U8		EUR U8		EUR U8		EUR U8		EUR U6	
2,0	7		7	13	15	51	6	4	27,33	020	45,10	020						
2,5	8		8	14	16	52	6	4	28,83	025	43,18	025						
3,0	8		8	14	16	52	6	4	27,33	030	42,22	030						
3,0	12		12	18	20	56	6	4					38,13	030	54,24	030		
4,0	11		11	17	19	55	6	4	24,87	040	40,45	040						
4,0	19		19	25	27	63	6	4					37,44	040	54,24	040		
5,0	13		13	19	21	57	6	4	24,87	050	40,45	050						
5,0	24		24	30	32	68	6	4					37,44	050	54,24	050		
6,0	13	5,5	19	19	21	57	6	4	23,10	060	41,25	060						
6,0	24	5,5	30	30	32	68	6	4					33,88	060	53,16	060		
6,0	56	5,5	62	62	64	100	6	4									59,02	060
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	4	32,38	070	56,16	070						
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	4	28,42	080	54,24	080						
8,0	38	7,5	44	46	48	88	10	4					48,09	080	62,44	080		
8,0	70	7,5	73	73	75	115	10	4									66,68	080
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	4	34,71	090	61,62	090						
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	4	32,93	100	56,97	100						
10,0	45	9,5	53	53	55	95	10	4					50,68	100	67,08	100		
10,0	75	9,5	79	79	81	121	10	4									80,36	100
11,0	22	10,5	30	32	34	79	12	4	47,67	110	69,80	110						
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	45,63	120	66,26	120						
12,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4					54,78	120	79,11	120		
12,0	85		85	85	85	130	12	4									86,78	120
13,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	68,86	130	97,42	130						
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	61,20	140	82,67	140						
14,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4					70,23	140	104,70	140		
14,0	85		85	85	85	130	12	4									110,10	140
15,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	69,54	150	99,19	150						
15,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4					91,14	150	121,20	150		
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4	63,40	160	97,42	160						
16,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4					78,02	160	117,50	160		
16,0	90	15,0	95	95	97	145	16	4									104,70	160
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4	89,21	180	134,20	180						
18,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4					96,59	180	166,70	180		
18,0	100	15,0	110	110	112	160	16	5									192,80	180
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	4	93,60	200	140,80	200						
20,0	75	19,0	89	89	91	141	20	4					111,90	200	174,90	200		
20,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5									180,40	200

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa frontal HSS-E Co8

▲ > Ø 28,0 mm sin corte al centro

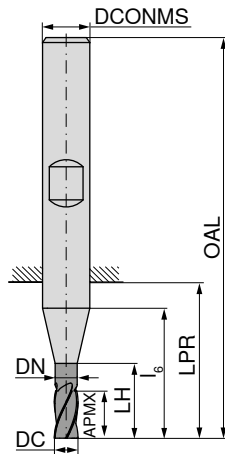
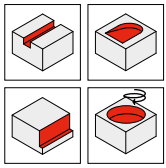
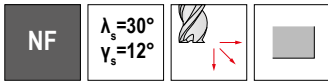


DC mm	APMX mm	DN mm	LH mm	lg mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	ZEFP	50 110 ...		54 018 ...		50 111 ...		54 019 ...		50 104 ...	
									EUR U8	220	EUR U8	220	EUR U8	220	EUR U8	220	EUR U6	220
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	5	129,90		187,30							
22,0	75	19,0	89	89	91	141	20	5				157,20	220	282,80	220		254,10	220
22,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5										
25,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	150,30	250	206,40	250						
25,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5				213,30	250	300,70	250		254,10	250
25,0	125	24,0	142	142	144	200	25	6										
28,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	172,10	280	254,10	280						
28,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5				252,70	280	393,50	280			
28,0	140	24,0	147	147	149	205	25	6									356,60	280
30,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	240,50	300	301,90	300						
30,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5				278,70	300	468,70	300			
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	5				287,00	320					
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6	233,70	320								
32,0	106	31,0	123	123	126	186	32	6					265,10	320	456,40	320		
32,0	160	31,0	167	167	170	230	32	6									435,90	320
40,0	63	38,0	80	80	85	155	40	6	349,70	400	515,20	400						
40,0	125	38,0	142	142	147	217	40	6				501,60	400	676,30	400			
40,0	180	31,0	197	197	200	260	32	8									725,50	400
50,0	150	48,0	172	172	172	252	50	8					971,50	500	1.082,00	500		
P										●	●	●	●	●	●	●	●	●
M										○	●	○	●	○	●	○	○	○
K										●	●	●	●	●	●	●	●	●
N										○	○	○	○	○	○	○	○	○
S										○	○	○	○	○	○	○	○	○
H																		
O										○	○	○	○	○	○	○	○	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35



# Fresa de desbaste-acabado, HSS-E Co 5



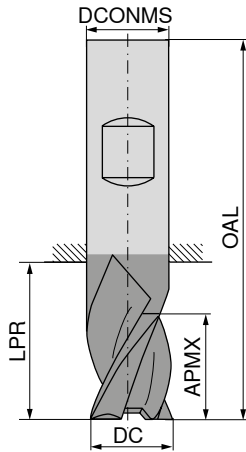
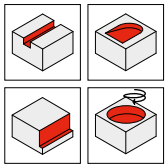
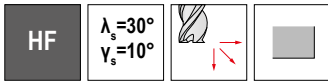
DC <sub>k12</sub> mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>H6</sub> mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	4
11	45	10,5	53	55	57	102	12	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	4
22	75	19,0	89	89	91	141	20	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4

54 028 ...		54 029 ...	
EUR		EUR	
U8		U8	
62,44	060	89,21	060
85,41	070		
80,75	080	104,70	080
91,96	090		
84,58	100	112,00	100
101,10	110	149,00	110
93,73	120	125,00	120
121,20	130		
117,50	140		
128,60	160	169,60	160
174,90	180		
179,00	200	240,50	200
235,10	220	358,00	220
255,60	250	393,50	250

P	●	●
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa de desbaste-acabado, HSS pulvimetalúrgico



Ti100 Pro



DIN 844



54 034 ...

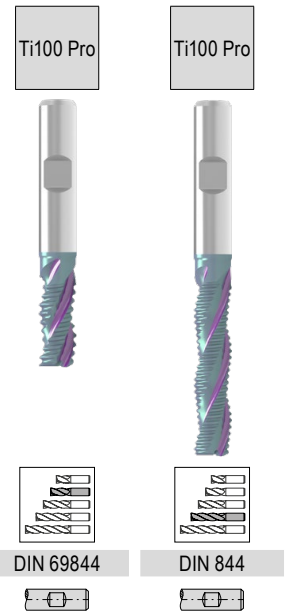
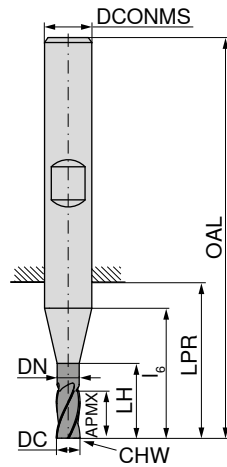
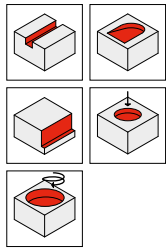
DC <sub>k12</sub> mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP
6	13	21	57	6	4
8	19	29	69	10	4
10	22	32	72	10	4
12	26	38	83	12	4
16	32	44	92	16	4
20	38	54	104	20	4

EUR	
U8	
71,61	060
97,42	080
104,70	100
113,80	120
169,60	160
217,30	200

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa de desbaste HSS-E Co 8

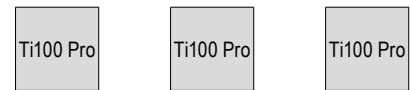
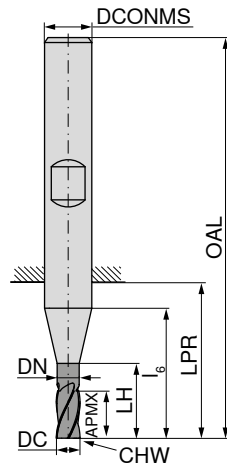
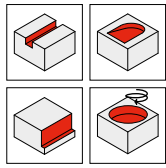
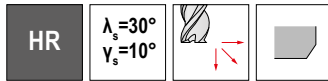


DC <sub>k12</sub> mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>16</sub> mm	CHW mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,5	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	3
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,7	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	3
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,7	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	3
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,7	3
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	3
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,9	3
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	3
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,9	3

	54 026 ...	54 027 ...
	EUR U8	EUR U8
P	62,44	89,21
M	80,75	104,70
K	84,58	112,00
N	93,73	125,00
S	117,50	150,30
H	128,60	169,60
O	174,90	226,90
	179,00	240,50
	255,60	393,50

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa de perfil fino para desbaste, HSS pulvimetalúrgico



Estándar de fábrica

DIN 844

Estándar de fábrica



DC <sub>k12</sub> mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	CHW mm	ZEFP
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4
8	28	7,5	34	36	38	78	10	0,45	4
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4
10	34	9,5	42	42	44	84	10	0,45	4
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4
12	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4
14	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4
16	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4
18	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4
20	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4
22	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4
22	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4
25	26	24,0	44	44	46	102	25	0,70	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4
25	68	24,0	86	86	88	144	25	0,70	4
32	32	31,0	49	49	52	112	32	0,90	6
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6

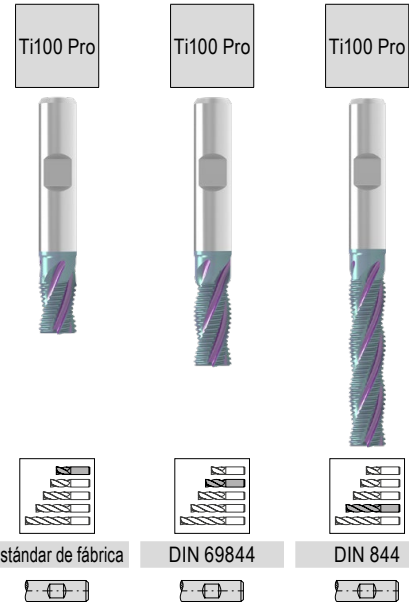
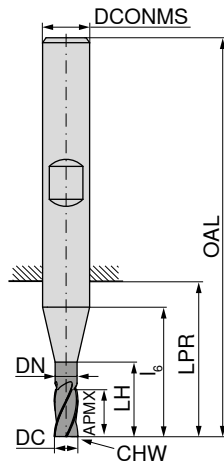
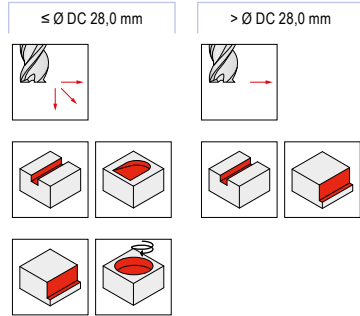
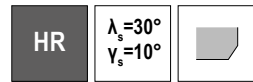
54 031 ...	54 032 ...	54 033 ...
EUR U8	EUR U8	EUR U8
81,71		
	62,44	
91,96	88,13	
		120,20
91,96	97,42	
		128,90
108,50	110,30	
		150,30
139,30	123,00	
		196,80
153,10	153,10	
		225,30
183,30	187,30	
		278,70
206,40	214,60	
		282,80
275,90	299,30	
		393,50
325,20	293,80	
		441,40
434,50	469,90	

P	●	●	●
M	●	●	●
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa de perfil fino para desbaste HSS-E Co 8

▲ > Ø 28,0 mm sin corte al centro



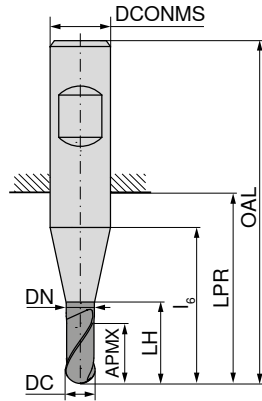
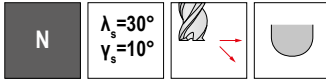
Estándar de fábrica    DIN 69844    DIN 844

DC mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	CHW mm	ZEFP	54 022 ...		54 023 ...		54 024 ...	
										EUR	U8	EUR	U8	EUR	U8
4	11		13	19	19	55	6	0,35	3						
5	13		13	19	21	57	6	0,35	3						
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4	65,17	060				
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4			52,33	060		
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,35	4					99,19	060
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4	80,75	080				
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4			57,95	080		
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,45	4					117,50	080
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4	71,61	100				
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4			62,44	100		
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,45	4					123,00	100
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	88,13	120				
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4			73,51	120		
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4					138,00	120
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	112,00	140				
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4			82,67	140		
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4					158,50	140
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	117,50	160				
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4			95,51	160		
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4					185,80	160
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	153,10	180				
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4			117,50	180		
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4					226,90	180
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	158,50	200				
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4			139,30	200		
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4					263,70	200
22	38	19,0	52	52	54	114	20	0,70	4			176,40	220		
22	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4					360,80	220
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4			189,90	250		
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,70	4					422,20	250
28	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5			288,30	280		
28	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					531,60	280
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5			247,30	300		
30	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					579,40	300
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6			295,20	320		
32	106	31,0	123	123	126	186	32	0,90	6					590,20	320

P	●	●	●
M	●	●	●
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v<sub>e</sub>/f<sub>z</sub> Página 33-35

# Fresa de punta esférica HSS-E Co 8



Ti100 Pro



Estándar de fábrica

Estándar de fábrica

Estándar de fábrica



DC <sub>h10</sub> mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l <sub>6</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP
2	4		4	10	12	48	6	2
3	5		5	11	13	49	6	2
3	8		8	18	20	56	6	2
4	7		7	13	15	51	6	2
4	11		11	25	27	63	6	2
5	8		8	14	16	52	6	2
5	13		13	30	32	68	6	2
6	8	5,50	14	14	16	52	6	2
6	13	5,50	30	30	32	68	6	2
7	10	6,50	16	18	20	60	10	2
7	16	6,35	36	38	40	80	10	2
8	11	7,50	17	19	21	61	10	2
8	19	7,35	44	46	48	88	10	2
9	11	8,50	18	19	21	61	10	2
9	19	8,35	45	46	48	88	10	2
10	13	9,50	21	21	23	63	10	2
10	22	9,35	53	53	55	95	10	2
11	13	10,50	21	23	25	70	12	2
11	22	10,50	53	55	57	102	12	2
12	16	11,50	26	26	28	73	12	2
12	26	11,50	63	63	65	110	12	2
13	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	26	11,50	63	63	65	110	12	2
15	16	11,50	26	26	28	73	12	2
15	26	11,50	63	63	65	110	12	2
16	19	15,50	29	29	31	79	16	2
16	32	15,00	73	73	75	123	16	2
18	19	15,50	29	29	31	79	16	2
18	32	15,00	73	73	75	123	16	2
20	22	19,00	36	36	38	88	20	2
22	22	19,00	36	36	38	88	20	2
24	26	23,00	42	44	46	102	25	2
24	45	23,00	106	108	110	166	25	2
25	26	24,00	44	44	46	102	25	2
25	45	24,00	108	108	110	166	25	2
26	26	24,00	44	44	46	102	25	2
28	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	45	24,00	108	108	110	166	25	2

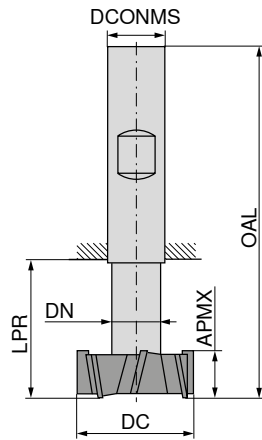
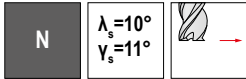
50 320 ...	54 041 ...	50 321 ...
EUR U8	EUR U8	EUR U8
020	020	
030	030	
040	040	63,54
050	050	63,54
060	060	67,08
070	070	75,43
080	080	68,44
090	090	80,06
100	100	85,67
110		92,51
120	120	87,17
130	130	
140	140	101,30
150	150	131,60
160	160	131,80
180	180	166,70
201	201	
220	220	
240	240	247,30
250		232,20
260		
280		
300		336,10

P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>t</sub> Página 33-35

# Fresa de ranura en T – HSS-E Co 5, de paso cruzado

▲ Para ranuras según DIN 650



DIN 851 A



50 240 ...

EUR  
U6

DC <sub>d11</sub> mm	APMX <sub>d11</sub> mm	DN <sub>h12</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	
11,0	4	4	13,5	53,5	10	6	110
12,5	6	5	17,0	57,0	10	6	125
16,0	8	7	22,0	62,0	10	6	160
18,0	8	8	25,0	70,0	12	6	180
19,0	9	8	26,0	71,0	12	6	190 <sup>1)</sup>
21,0	9	10	29,0	74,0	12	6	210
22,0	10	10	30,0	75,0	12	6	220 <sup>1)</sup>
25,0	11	12	34,0	82,0	16	8	250
28,0	12	13	37,0	85,0	16	8	280 <sup>1)</sup>
32,0	14	15	42,0	90,0	16	8	320
36,0	16	17	47,0	103,0	25	8	360 <sup>1)</sup>
40,0	18	19	52,0	108,0	25	10	400
45,0	20	21	57,0	113,0	25	10	450 <sup>1)</sup>
50,0	22	25	64,0	124,0	32	10	500
60,0	28	30	79,0	139,0	32	10	600

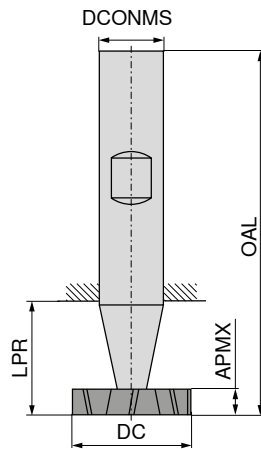
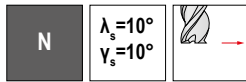
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

1) Estándar de fábrica

# Fresa de ranurado HSS-E Co 5, de paso cruzado

▲ Para ranuras según DIN 6888

▲  $CDX = a_{p\ max}$



DIN 850



50 234 ...

DC <sub>h12</sub> mm	APMX <sub>e8</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	CDX mm	ZEFP	EUR U6	
10,5	2,0	14	50	6	3,25	6	79,66	100
10,5	2,5	14	50	6	3,15	6	79,66	101
10,5	3,0	14	50	6	3,15	6	79,66	102
13,5	2,0	16	56	10	4,45	6	79,66	130 <sup>1)</sup>
13,5	3,0	16	56	10	4,45	6	79,66	132
13,5	4,0	16	56	10	4,45	6	79,66	133
16,5	3,0	16	56	10	5,95	6	86,78	161
16,5	4,0	16	56	10	5,95	6	86,78	162
16,5	5,0	16	56	10	5,75	6	86,78	163
19,5	3,0	23	63	10	6,95	8	95,63	190 <sup>1)</sup>
19,5	4,0	23	63	10	6,95	8	95,63	191
19,5	5,0	23	63	10	6,75	8	95,63	192
22,5	4,0	23	63	10	8,25	8	113,50	220 <sup>1)</sup>
22,5	5,0	23	63	10	8,25	8	113,50	221
22,5	6,0	23	63	10	8,00	8	113,50	222
25,5	5,0	23	63	10	9,00	10	113,50	250 <sup>1)</sup>
25,5	6,0	23	63	10	9,00	10	113,50	251
28,5	6,0	23	63	10	10,00	10	166,70	281
28,5	8,0	23	63	10	10,00	10	166,70	283
32,5	6,0	26	71	12	12,00	10	169,60	321 <sup>1)</sup>
32,5	8,0	26	71	12	12,00	10	169,60	322
38,5	8,0	26	71	12	13,35	10	251,50	381 <sup>1)</sup>
45,5	10,0	26	71	12	16,85	12	306,10	450

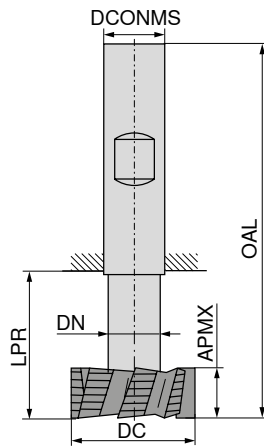
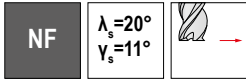
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

1) Estándar de fábrica



# Fresa de ranura en T – HSS-E Co 5

▲ Para ranuras según DIN 650



DIN 851 A



50 241 ...

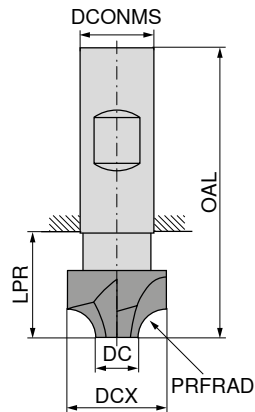
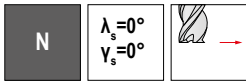
EUR  
U6

DC <sub>d11</sub> mm	APMX mm	DN <sub>h12</sub> mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	
21	9	10	29	74	12	6	169,60 210
22	10	10	30	75	12	6	187,30 220 <sup>1)</sup>
25	11	12	34	82	16	6	202,20 250
28	12	13	37	85	16	6	221,40 280 <sup>1)</sup>
32	14	15	42	90	16	6	278,70 320
36	16	17	47	103	25	6	340,20 360 <sup>1)</sup>
40	18	19	52	108	25	8	439,90 400
45	20	21	57	113	25	8	460,40 450 <sup>1)</sup>

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

1) Estándar de fábrica

# Fresa de perfil de cuarto de círculo HSS-E Co 5, cóncava



DIN 6518



**50 248 ...**

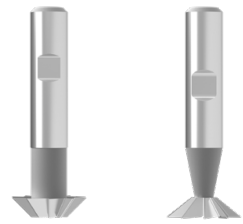
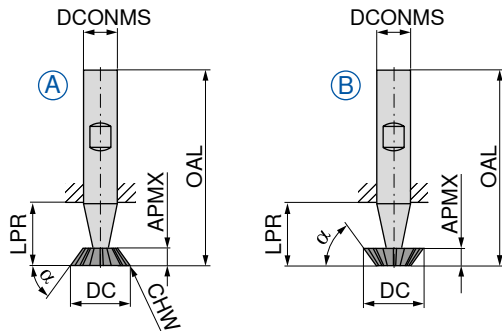
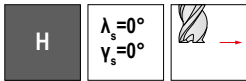
EUR  
U6

PRFRAD <sub>H11</sub> mm	DCX mm	DC mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>h6</sub> mm	ZEFP	
1,0	8	6	20	60	10	4	61,36 010
1,5	9	6	20	60	10	4	75,02 015
2,0	10	6	20	60	10	4	69,54 020
2,5	11	6	20	60	10	4	78,30 025
3,0	12	6	15	60	12	4	71,18 030
4,0	14	6	15	60	12	4	92,09 040
5,0	16	6	15	60	12	4	95,63 050
6,0	20	8	19	67	16	4	124,70 060
8,0	24	8	23	71	16	4	166,70 080
9,0	26	8	29	85	25	4	176,40 090
10,0	28	8	29	85	25	4	203,50 100
12,0	34	10	34	90	25	4	310,20 120
15,0	46	16	44	100	25	6	426,20 150
16,0	48	16	44	100	25	6	501,60 160

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

→ v<sub>d</sub>/f<sub>z</sub> Página 36

# Fresa de ángulo único HSS-E Co 5

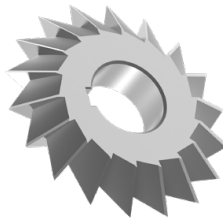
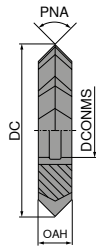
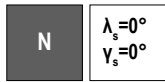


α°	DC mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS <sub>ns</sub> mm	CHW mm	ZEFP	Fig.	DIN 1833	
									50 246 ...	50 245 ...
45	16	4,0	15	60	12	0,3	10	A	EUR U6	
	16	4,0	15	60	12		10	B	104,70	016
	20	5,0	18	63	12	0,3	10	A		
	20	5,0	18	63	12		10	B	140,80	020
	25	6,3	22	67	12	0,3	10	A		
	25	6,3	22	67	12		10	B	162,70	025
60	16	6,3	15	60	12	0,3	10	A		
	16	6,3	15	60	12		10	B	104,70	116
	20	8,0	18	63	12	0,3	10	A		
	20	8,0	18	63	12		10	B	133,70	120
	25	10,0	22	67	12	0,3	10	A		
	25	10,0	22	67	12		10	B	162,70	125
70	16	7,0	15	60	12	0,3	10	A		104,70 216 <sup>1)</sup>
	20	9,0	18	63	12	0,3	10	A		133,70 220 <sup>1)</sup>
	25	11,0	19	67	16	0,3	10	A		162,70 225 <sup>1)</sup>
P									●	●
M									○	○
K									●	●
N									○	○
S									○	○
H										
O									○	○

1) Estándar de fábrica

### Fresa de ángulo doble HSS

▲ Con ranura de arrastre según DIN 138



DIN 847  
**50 360 ...**

PNA °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U6	
45	50	8	16	22	169,60	045
	63	10	22	24	211,80	145
	80	12	27	26	336,10	245
	100	18	32	28	501,60	345
60	50	10	16	18	169,60	060
	63	14	22	20	211,80	160
	80	18	27	22	389,40	260
	100	25	32	24	624,40	360
90	50	14	16	16	198,20	090
	63	20	22	18	252,70	190
	80	22	27	20	414,10	290
	100	32	32	24	690,10	390
120	50	14	16	16	225,30	120 <sup>1)</sup>
	63	20	22	16	328,00	121 <sup>1)</sup>

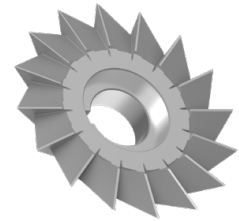
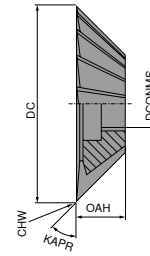
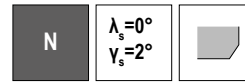
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

1) Estándar de fábrica

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 37

### Fresa de ángulo único de tipo sin mango HSS

▲ Con ranura de arrastre según DIN 138



DIN 842 A

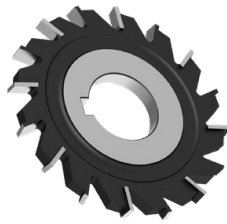
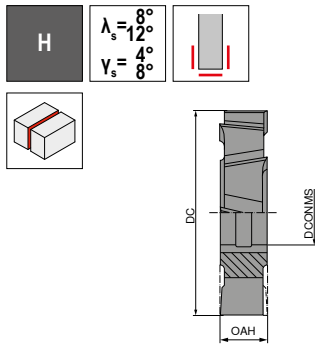
KAPR °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	CHW mm	ZEFP	EUR U6	
45	40	10	10	0,3	14	195,40	045
	50	13	13	0,3	16	267,80	145
	63	18	16	0,3	18	337,60	245
	80	22	22	0,3	20	476,80	345
	100	28	27	0,3	22	724,20	445
50	50	16	13	0,3	16	267,80	150
60	40	13	10	0,3	14	172,10	060
	50	16	13	0,3	16	211,80	160
	63	20	16	0,3	18	291,20	260
	80	25	22	0,3	20	476,80	360
	100	32	27	0,3	22	724,20	460
	125	40	32	0,3	28	1.193,00	560

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 37

## Fresa de tres cortes HSS-E Co 5

- ▲ De paso cruzado fino
- ▲ Con ranura de arrastre según DIN 138



DIN 885 A

50 349 ...

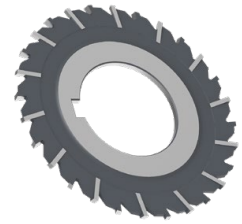
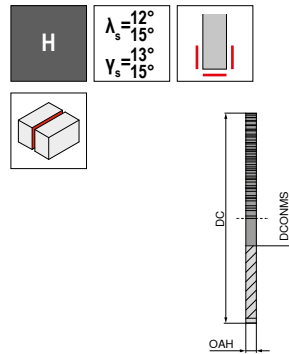
DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U6	
50	4	16	16	155,80	100
50	5	16	16	155,80	102
50	6	16	16	166,70	104
50	8	16	16	176,40	106
50	10	16	16	194,00	108
63	4	22	18	170,90	200
63	5	22	18	181,60	202
63	6	22	18	174,90	204
63	8	22	18	196,80	206
63	10	22	18	220,10	208
63	12	22	18	248,70	210
63	14	22	18	280,10	212
80	5	27	20	229,60	300
80	6	27	20	236,50	302
80	8	27	20	247,30	304
80	10	27	18	251,50	306
80	12	27	18	284,30	308
80	14	27	18	329,30	310
80	16	27	18	356,60	312
80	18	27	18	412,60	314
80	20	27	18	412,60	316
100	6	32	22	332,00	400
100	8	32	22	329,30	402
100	10	32	20	355,20	404
100	12	32	20	382,50	406
100	14	32	20	426,20	408
100	16	32	20	452,30	410
100	18	32	20	527,40	412
100	20	32	20	531,60	414
100	25	32	20	658,70	418
125	8	32	24	438,60	500
125	10	32	22	469,90	502
125	12	32	22	508,30	504
125	14	32	22	571,00	506
125	16	32	22	593,10	508
125	18	32	22	684,40	510
125	20	32	22	695,60	512
125	25	32	22	833,50	516
160	10	40	26	699,60	600
160	12	40	26	762,30	602
160	14	40	26	819,90	604
160	16	40	26	882,60	606
160	18	40	26	970,10	608
160	20	40	26	971,50	610
160	25	40	26	1.209,00	614
160	32	40	26	1.520,00	618

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	●
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 38

## Fresa delgada de tres cortes HSS-E Co 5

- ▲ De paso cruzado fino
- ▲ Con ranura de arrastre según DIN 138



DIN 1834 A

50 340 ...

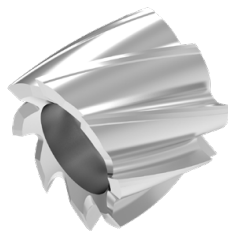
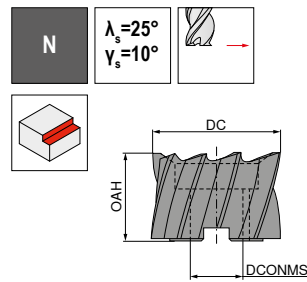
DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U6	
63	1,6	22	28	134,40	200
63	2,0	22	28	115,90	202
63	2,5	22	28	118,30	204
63	3,0	22	28	121,30	206
80	1,6	27	32	139,30	300
80	2,0	27	32	136,10	302
80	2,5	27	32	138,00	304
80	3,0	27	32	142,10	306
80	4,0	27	32	153,10	310
100	1,6	32	36	169,60	400
100	2,0	32	36	168,00	402
100	2,5	32	36	168,00	404
100	3,0	32	36	170,90	406
100	4,0	32	36	181,60	410
100	5,0	32	36	199,50	414
125	1,6	32	40	220,10	500
125	2,0	32	40	211,80	502
125	2,5	32	40	218,60	504
125	3,0	32	40	222,70	506
125	4,0	32	40	236,50	510
125	5,0	32	40	252,70	514
125	6,0	32	40	280,10	516
160	2,0	40	48	349,70	600
160	2,5	40	48	337,60	602
160	3,0	40	48	343,00	604
160	4,0	40	48	366,10	606
160	5,0	40	48	385,40	608
160	6,0	40	48	416,70	610
160	8,0	40	36	472,80	612

P	●
M	○
K	●
N	●
S	●
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 38

### Fresa frontal sin mango HSS-E Co 5

▲ Con ranura de arrastre según DIN 138



DIN 1880

50 250 ...

DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	8	217,30	040
50	36	22	8	284,30	050
63	40	27	8	390,80	063
80	45	27	10	590,20	080

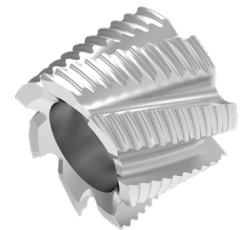
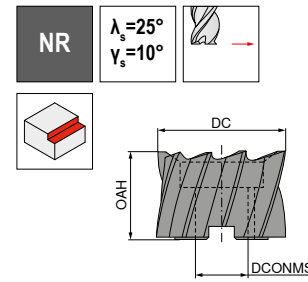
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 39+40

### Fresa de desbaste frontal sin mango HSS-E Co 5

▲ Con ranura de arrastre según DIN 138

▲ La tolerancia de producción está en la gama positiva de tolerancia js14



DIN 1880

50 260 ...

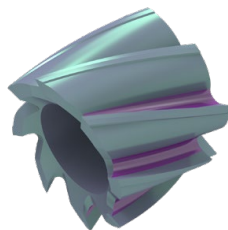
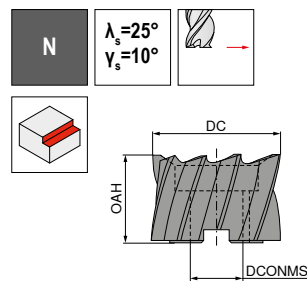
DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	7	221,40	040
50	36	22	8	292,40	050
63	40	27	8	393,50	063
80	45	27	10	552,10	080

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 39+40

### Fresa frontal sin mango HSS-E Co 5

▲ Con ranura de arrastre según DIN 138



Ti100 Pro

DIN 1880

54 035 ...

DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	8	310,20	040
50	36	22	8	397,70	050
63	40	27	8	504,10	063
80	45	27	10	752,90	080

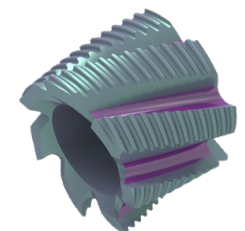
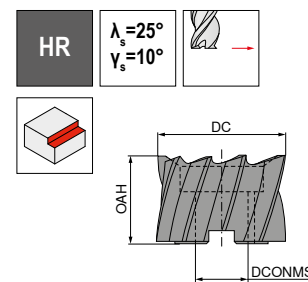
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 39+40

### Fresa frontal sin mango de perfil fino para desbaste HSS-E Co 8

▲ Con ranura de arrastre según DIN 138

▲ La tolerancia de producción está en el rango positivo de tolerancia js14



Ti100 Pro

DIN 1880

54 037 ...

DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	7	310,20	040
50	36	22	8	388,00	050
63	40	27	8	599,80	063
80	45	27	10	880,00	080

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	○
O	●

→ v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub> Página 39+40


## Ejemplos de materiales relacionados con las tablas de datos de corte

	Subgrupo de materiales	Índice	Composición / estructura / tratamiento térmico	Resistencia N/mm <sup>2</sup> / HB / HRC	Número del material	Designación del material	Número del material	Designación del material
P	Acero sin aleaer	P.1.1	< 0,15 % C recocido	420 N/mm <sup>2</sup> / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	F111, F112, ST52
		P.1.2	< 0,45 % C recocido	640 N/mm <sup>2</sup> / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	F211, F212, F213
		P.1.3	< 0,45 % C templado y revenido	840 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	F113- F114-C45
		P.1.4	< 0,75 % C recocido	910 N/mm <sup>2</sup> / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55, C55K
		P.1.5	< 0,75 % C templado y revenido	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20, 46S20
	Acero de baja aleación	P.2.1	recocido	610 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	F151, F152
		P.2.2	templado y revenido	930 N/mm <sup>2</sup> / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	F152, F154, F155
		P.2.3	templado y revenido	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	F125
		P.2.4	templado y revenido	1200 N/mm <sup>2</sup> / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	F125, F127, F156
	Acero de alta aleación y acero de herramientas	P.3.1	recocido	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2	templado y revenido	1100 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	F521, F522, 1.2379
		P.3.3	templado y revenido	1300 N/mm <sup>2</sup> / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	1.2738, 1.2311
	Acero inoxidable	P.4.1	Ferrítico / martensítico recocido	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	410, 420, 430, 440C
		P.4.2	Martensítico templado y revenido	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	431, 420, 430, 440C
M	Acero inoxidable	M.1.1	Austenítico / austenítico-ferrítico recocido	610 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	303, 304, 316, 304L
		M.2.1	Resistentes al calor, superausteníticos recocido	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	310, 314, 330, 904L
		M.3.1	Austenítico / ferrítico (Dúplex)	780 N/mm <sup>2</sup> / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	2205, 2304, 2507
K	Fundición gris	K.1.1	Perlítico / ferrítico	350 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25, GJL-250
		K.1.2	Perlítico (martensítico)	500 N/mm <sup>2</sup> / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GJL-300, FG-30
	Fundición gris con grafito esférico	K.2.1	Ferrítico	540 N/mm <sup>2</sup> / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GJS-400, FGE-42
		K.2.2	Perlítico	845 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-60, GJS-600
	Hierro fundido maleable	K.3.1	Ferrítico	440 N/mm <sup>2</sup> / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	Perlítico	780 N/mm <sup>2</sup> / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aleación de aluminio forjado	N.1.1	No endurecible	60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1, 1050A, 6082
		N.1.2	Endurecible	340 N/mm <sup>2</sup> / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	2024, 5083, 7075
	Aleación de aluminio fundido	N.2.1	≤ 12 % Si, no endurecible	250 N/mm <sup>2</sup> / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	AlSi12, AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, endurecible	300 N/mm <sup>2</sup> / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	AlSi7Mg, AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, no endurecible	440 N/mm <sup>2</sup> / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)	N.3.1	Aleaciones para mecanizado, Pb > 1 %	375 N/mm <sup>2</sup> / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	Latón v/corta, Bronce
		N.3.2	Cu Zn, Cu Sn Zn	300 N/mm <sup>2</sup> / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	Latón viruta larga
		N.3.3	Cu Sn, cobre sin plomo y cobre electrolítico	340 N/mm <sup>2</sup> / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	Cobre 99,9%, C101
Aleaciones de magnesio	N.4.1	Magnesio y aleaciones de magnesio	70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn	
S	Aleaciones resistentes al calor	S.1.1	Base - Fe recocido	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	Invar 36, A286
		S.1.2	Base - Fe endurecido	950 N/mm <sup>2</sup> / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	Incoloy 800
		S.2.1	recocido	840 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	Hastelloy C276
		S.2.2	Base Ni o Co endurecido	1180 N/mm <sup>2</sup> / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	Haynes, Rene 41
		S.2.3	fundido	1080 N/mm <sup>2</sup> / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	Cromo-Cobalto
	Aleaciones de titanio	S.3.1	Titanio puro	400 N/mm <sup>2</sup>	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti Grado 1, 2, 3, 4
		S.3.2	Aleaciones Alpha- + Beta endurecido	1050 N/mm <sup>2</sup> / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti Grado 5
S.3.3	Aleaciones Beta	1400 N/mm <sup>2</sup> / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti10V2Fe3Al		
H	Acero templado	H.1.1	templado y endurecido	46-55 HRC				
		H.1.2	templado y endurecido	56-60 HRC				
		H.1.3	templado y endurecido	61-65 HRC				
		H.1.4	templado y endurecido	66-70 HRC				
	Fundición templada	H.2.1	fundido	400 HB				
	Fundición gris endurecida	H.3.1	templado y endurecido	55 HRC				
O	No metálicos	O.1.1	Duroplásticos, Termoestables	≤ 150 N/mm <sup>2</sup>			PU	Baquellita, Fenólicos Resinas Epoxy
		O.1.2	Termoplásticos	≤ 100 N/mm <sup>2</sup>			PE, PET, PMMA, PS	Nylon, PVC, ABS, Teflón, PC, POM
		O.2.1	Reforzado con fibras aramidadas	≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>				Kevlar, Nomex
		O.2.2	Reforzado con fibra de vidrio / carbono	≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>			CFRP, GFRP	
		O.3.1	Grafito					

\* Resistencia a la tracción

## Datos de corte – Velocidad de corte – Fresas frontales y fresas de punta esférica

Índice	Kf f <sub>z</sub>	Sin recubrimiento	Ti100 Pro	Ti100 Pro	● Opción preferente ○ Apto		
				HSS pulvimetalúrgico	Taladrina	Aire comprimido	Cantidad mínima de lubricación
		v <sub>c</sub> (m/min)					
P.1.1	1,2	20	45	50	●		
P.1.2	1,2	20	45	50	●		
P.1.3	1,2	20	45	50	●		
P.1.4	1,0	15	30	35	●		
P.1.5	1,0	15	30	35	●		
P.2.1	1,2	20	40	45	●		
P.2.2	1,0	15	40	45	●		
P.2.3	0,8	15	30	35	●		
P.2.4	0,8	15	30	35	●		
P.3.1	1,0	15	30	35	●		
P.3.2	0,8	12	25	30	●		
P.3.3	0,8	10	20	25	●		
P.4.1	1,0	10	20	25	●		
P.4.2	1,0	10	20	25	●		
M.1.1	1,0	10	20	25	●		
M.2.1	0,9	7	15	20	●		
M.3.1	1,0	5	10	15	●		
K.1.1	1,0	18	35	40	●		
K.1.2	1,0	18	25	30	●		
K.2.1	1,0	15	30	35	●		
K.2.2	1,0	15	30	35	●		
K.3.1	1,0	15	35	40	●		
K.3.2	0,8	12	25	30	●		
N.1.1	1,9	150	240	260	●		
N.1.2	1,9	100	130	150	●		
N.2.1	1,8		100	140	●		
N.2.2	1,7		60	80	●		
N.2.3							
N.3.1	1,1		100	130	●		
N.3.2	1,2	30	60	80	●		
N.3.3	1,2	30	60	80	●		
N.4.1	1,8	90	140	160		●	
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1	1,0	10	15	25	●		
S.3.2	1,1	10	15	25	●		
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1	2,0	30	50	70	●		
O.1.2	2,0	20	25	40	●		
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1	1,0		30	40	○		


 ¡Para el fresado de ranuras completas se debe reducir la velocidad de corte (v<sub>c</sub>) indicada en esta tabla en aprox. 15 – 20 %!  
 Kf f<sub>z</sub> = Factor de corrección para el avance por diente



# Avance por diente para fresas frontales HSS

Valores orientativos (en mm) para el avance por diente ( $f_z$ )

Ø DC mm	Mecanizado de acabado						Mecanizado de desbaste					
	Contorneado					Fresado de ranuras completas						
	f <sub>z</sub> en mm		f <sub>z</sub> en mm		f <sub>z</sub> en mm		f <sub>z</sub> en mm		f <sub>z</sub> en mm		f <sub>z</sub> en mm	
	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento
2	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009						
3	0,011	0,012	0,009	0,010	0,010	0,012						
4	0,017	0,018	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015	0,016	0,013	0,014	0,011	0,012
5	0,024	0,026	0,014	0,015	0,018	0,020	0,019	0,021	0,016	0,018	0,014	0,016
6	0,032	0,035	0,015	0,017	0,022	0,024	0,024	0,027	0,020	0,022	0,018	0,019
8	0,047	0,051	0,020	0,022	0,029	0,032	0,032	0,036	0,027	0,030	0,024	0,026
10	0,065	0,072	0,026	0,028	0,037	0,041	0,042	0,047	0,035	0,039	0,031	0,034
12	0,084	0,091	0,031	0,034	0,044	0,049	0,051	0,057	0,043	0,047	0,037	0,041
14	0,100	0,106	0,037	0,041	0,054	0,059	0,063	0,069	0,053	0,058	0,045	0,050
16	0,111	0,121	0,042	0,046	0,061	0,067	0,072	0,079	0,060	0,066	0,052	0,057
18	0,126	0,136	0,048	0,053	0,070	0,077	0,084	0,093	0,071	0,078	0,061	0,067
20	0,141	0,151	0,052	0,057	0,076	0,083	0,092	0,101	0,077	0,084	0,066	0,073
22	0,160	0,166	0,059	0,065	0,085	0,094	0,104	0,114	0,087	0,096	0,075	0,082
25	0,170	0,188	0,065	0,072	0,095	0,104	0,117	0,129	0,098	0,108	0,084	0,093
28	0,196	0,210	0,075	0,083	0,109	0,120	0,136	0,150	0,114	0,125	0,098	0,108
32	0,212	0,240	0,086	0,094	0,124	0,137	0,157	0,173	0,131	0,145	0,113	0,125
36	0,224	0,240	0,099	0,109	0,144	0,159	0,170	0,194	0,142	0,162	0,126	0,140
40	0,240	0,240	0,108	0,119	0,157	0,173	0,184	0,202	0,154	0,169	0,132	0,146
45	0,240	0,240	0,108	0,119	0,157	0,173	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160
50	0,240	0,240	0,108	0,119	0,157	0,173	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160

**Nota:** Para fresas sin recubrimiento, el fresado en concordancia tiene preferencia sobre el de oposición. Al usar fresas recubiertas, el fresado en concordancia es necesario para lograr óptimos resultados.

**Corrección de velocidad de avance:** Multiplique el valor  $f_z$  de la tabla anterior por el respectivo **Factor de corrección Kf** de la tabla de la → **Página 33**.

En general vale la siguiente información:  
 $f_z$  (fresado) =  $f_z \times Kf f_z$   
 $f_z$  (taladrado) =  $f_z$  (fresado) ÷ N.º de dientes

# Avance por diente en el fresado de ranuras con fresas de HSS

Valores orientativos (en mm) para el avance por diente ( $f_z$ )

Ø DC mm	Fresado de ranuras completo (en un corte)		Fresado de ranuras de perfiles (fresado de perfiles interiores)				Fresado de taladrar			
	$f_z$ en mm		$f_z$ en mm				$f_z$ en mm			
	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento	Sin recubrimiento	Con recubrimiento
2	0,005	0,006	0,005	0,006	0,008	0,009	0,003	0,003	0,002	0,002
3	0,009	0,010	0,009	0,010	0,015	0,016	0,004	0,005	0,003	0,003
4	0,012	0,013	0,012	0,013	0,022	0,024	0,006	0,007	0,004	0,004
5	0,016	0,017	0,016	0,017	0,030	0,033	0,008	0,009	0,005	0,006
6	0,020	0,022	0,020	0,022	0,039	0,043	0,010	0,011	0,007	0,007
8	0,026	0,029	0,026	0,029	0,055	0,061	0,013	0,014	0,009	0,010
10	0,034	0,037	0,034	0,037	0,075	0,082	0,017	0,019	0,011	0,012
12	0,040	0,044	0,040	0,044	0,093	0,101	0,020	0,022	0,013	0,015
14	0,049	0,054	0,049	0,054	0,117	0,118	0,024	0,027	0,016	0,018
16	0,056	0,062	0,056	0,062	0,135	0,135	0,028	0,031	0,019	0,021
18	0,065	0,072	0,065	0,072	0,151	0,151	0,033	0,036	0,022	0,024
20	0,071	0,078	0,071	0,078	0,167	0,167	0,035	0,039	0,024	0,026
22	0,080	0,088	0,080	0,088	0,184	0,184	0,040	0,044	0,027	0,029
25	0,089	0,098	0,089	0,098	0,208	0,208	0,044	0,049	0,030	0,033
28	0,103	0,113	0,103	0,113	0,233	0,233	0,051	0,056	0,034	0,037
32	0,118	0,130	0,118	0,130	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
36	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
40	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
45	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
50	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043


**Nota:** Para fresas sin recubrimiento, el fresado en concordancia tiene preferencia sobre el de oposición. Al usar fresas recubiertas, el fresado en concordancia es necesario para lograr óptimos resultados.

**Corrección de velocidad de avance:** Multiplique el valor  $f_z$  de la tabla anterior por el respectivo **Factor de corrección Kf** de la tabla de la → **Página 33**.

En general vale la siguiente información:  
 $f_z$  (fresado) =  $f_z \times Kf f_z$   
 $f_z$  (taladrado) =  $f_z$  (fresado) ÷ N.º de dientes


### Datos de corte – Fresas de forma

Índice	v <sub>c</sub> (m/min)	50 241 ...			50 240 ...					v <sub>c</sub> (m/min)	50 234 ...				50 248 ...				● Opción preferente ○ Apto		
		Ø DC (mm) =			Ø DC (mm) =						Ø DC (mm) =				Ø DCX (mm) =				Taladrina	Aire comprimido	Cantidad mínima de lubricación
		21-25	28-36	40-45	11-16	18-22	25-32	36-45	50-60		10-17	19-26	28-33	33-46	8-11	12-24	26-34	46-48			
		f <sub>z</sub> (mm)			f <sub>z</sub> (mm)						f <sub>z</sub> (mm)				f <sub>z</sub> (mm)						
P.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.3	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.4	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.1.5	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.1	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.2.3	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.4	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.3.1																					
P.3.2																					
P.3.3																					
P.4.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
P.4.2	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.1.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.2.1																					
M.3.1																					
K.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	24	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.1.2																					
K.2.1	22	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	22	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.2.2	20	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	20	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.1	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.2	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
N.1.1	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.1.2	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.2.1	80	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	80	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.2	60	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	60	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.3																					
N.3.1	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03	0,035	25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.2	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.3	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.4.1	70	0,1	0,12	0,15	0,018	0,04	0,03	0,035	0,045	70	0,03	0,035	0,05	0,06	0,025	0,06	0,1	0,12	●		
S.1.1																					
S.1.2																					
S.2.1																					
S.2.2																					
S.2.3																					
S.3.1	20	0,06	0,08	0,1	0,012	0,025	0,025	0,025	0,035	20	0,015	0,025	0,035	0,045	0,02	0,05	0,07	0,09	●		
S.3.2																					
S.3.3																					
H.1.1																					
H.1.2																					
H.1.3																					
H.1.4																					
H.2.1																					
H.3.1																					
O.1.1	65	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	65	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.1.2	80	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	80	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.2.1																					
O.2.2																					
O.3.1																					

 Los datos de corte dependen en gran medida de condiciones exteriores tales como la estabilidad y la sujeción de la herramienta, el material y el tipo de máquina. ¡Los valores indicados son posibles datos de corte que deben aumentarse o reducirse según las condiciones de uso!


### Datos de corte – Fresas de forma

Índice	v <sub>c</sub> (m/min)	50 245 ... / 50 246 ...			v <sub>c</sub> (m/min)	50 360 ...				50 362 ...				● Opción preferente ○ Apto		
		Ø DC (mm) =				Ø DC (mm) =				Ø DC (mm) =				Taladrina	Aire comprimido	Cantidad mínima de lubricación
		16	20	25		50	63	80	100	40-50	63	80	100			
		a <sub>e</sub> = 3,2	a <sub>e</sub> = 4	a <sub>e</sub> = 5		a <sub>e</sub> = 5	a <sub>e</sub> = 6,3	a <sub>e</sub> = 8	a <sub>e</sub> = 10	f <sub>z</sub> (mm)						
f <sub>z</sub> (mm)			f <sub>z</sub> (mm)				f <sub>z</sub> (mm)									
P.1.1	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.3	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.4	22	0,01	0,015	0,018	20	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.5	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.1	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.3	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.4	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.3.1																
P.3.2																
P.3.3																
P.4.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.4.2	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
M.1.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
M.2.1																
M.3.1																
K.1.1	24	0,01	0,012	0,015	19	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.1.2					12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.2.1	22	0,01	0,012	0,015	15	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.2.2	20	0,01	0,012	0,015	12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.3.1	15	0,01	0,012	0,015	16	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.3.2	15	0,01	0,012	0,015	13	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.1.1	90	0,01	0,015	0,02										●		
N.1.2	90	0,01	0,015	0,02	70	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
N.2.1	80	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
N.2.2	60	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
N.2.3																
N.3.1	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.3.2	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.3.3	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.4.1	70	0,01	0,015	0,0175	45	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,01	●		
S.1.1																
S.1.2																
S.2.1																
S.2.2																
S.2.3																
S.3.1	20	0,008	0,01	0,015	20	0,008	0,01	0,012	0,016	0,005	0,007	0,009	0,012	●		
S.3.2																
S.3.3																
H.1.1																
H.1.2																
H.1.3																
H.1.4																
H.2.1																
H.3.1																
O.1.1	65	0,018	0,02	0,025	60	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●		
O.1.2	80	0,018	0,02	0,025	65	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●		
O.2.1																
O.2.2																
O.3.1																

 Los datos de corte dependen en gran medida de condiciones exteriores tales como la estabilidad y la sujeción de la herramienta, el material y el tipo de máquina. ¡Los valores indicados son posibles datos de corte que deben aumentarse o reducirse según las condiciones de uso!

### Datos de corte – Fresas de tres cortes

Índice	v <sub>c</sub> (m/min)	50 340 ... / 50 349 ...						● opción preferente ○ Apto		
		Ø DC (mm) =						Taladrina	Aire comprimido	Cantidad mínima de lubricación
		50	63	80	100	125	160			
f (mm)										
P.1.1	30	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,047–0,055	0,050–0,060	●		
P.1.2	20	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,047–0,055	0,050–0,060	●		
P.1.3	20	0,025–0,035	0,030–0,040	0,035–0,045	0,040–0,050	0,047–0,060	0,050–0,065	●		
P.1.4	15	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
P.1.5	15	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
P.2.1	20	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
P.2.2	20	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
P.2.3	10	0,015–0,020	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	●		
P.2.4	10	0,015–0,020	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	●		
P.3.1	15	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
P.3.2	10	0,015–0,020	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	●		
P.3.3	10	0,015–0,020	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	●		
P.4.1	10	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
P.4.2	10	0,020–0,030	0,025–0,035	0,030–0,040	0,035–0,045	0,040–0,050	0,045–0,100	●		
M.1.1	10	0,015–0,020	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	●		
M.2.1	10	0,015–0,020	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	●		
M.3.1	8	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
K.1.1	20	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
K.1.2	18	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
K.2.1	18	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
K.2.2	15	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
K.3.1	18	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
K.3.2	18	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
N.1.1	150	0,030–0,037	0,037–0,045	0,045–0,050	0,050–0,060	0,060–0,067	0,067–0,075	●		
N.1.2	100	0,030–0,037	0,037–0,045	0,045–0,050	0,050–0,060	0,060–0,067	0,067–0,075	●		
N.2.1	80	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,047–0,055	0,050–0,060	●		
N.2.2	40	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,047–0,055	0,050–0,060	●		
N.2.3										
N.3.1	80	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
N.3.2	30	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,047–0,055	0,050–0,060	●		
N.3.3	30	0,025–0,035	0,030–0,040	0,035–0,045	0,040–0,050	0,047–0,060	0,050–0,065	●		
N.4.1	90	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,047–0,055	0,050–0,060		●	
S.1.1										
S.1.2										
S.2.1										
S.2.2										
S.2.3										
S.3.1	10	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
S.3.2	10	0,020–0,025	0,025–0,030	0,030–0,035	0,035–0,040	0,040–0,045	0,045–0,050	●		
S.3.3										
H.1.1										
H.1.2										
H.1.3										
H.1.4										
H.2.1										
H.3.1										
O.1.1	30	0,040–0,050	0,050–0,060	0,060–0,070	0,070–0,080	0,080–0,090	0,090–0,100	●		
O.1.2	20	0,040–0,050	0,050–0,060	0,060–0,070	0,070–0,080	0,080–0,090	0,090–0,100	●		
O.2.1										
O.2.2										
O.3.1										

 Factor de corrección del avance (Kf f<sub>z</sub>) para las fresas de disco, respecto a la profundidad (a<sub>e</sub>)

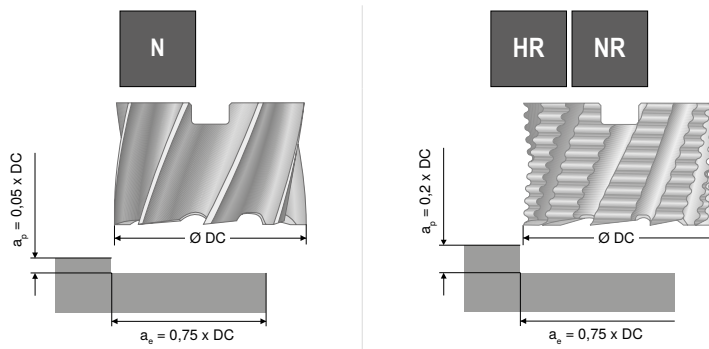
a <sub>e</sub>	Kf f <sub>z</sub>
0,05 x DC	1,4
0,1 x DC	1,0
0,15 x DC	0,8
0,2 x DC	0,7
0,25 x DC	0,6

## Velocidad de corte – Fresas frontales sin mango

Índice	Kf f <sub>z</sub>	50 250 ... / 50 260 ...	54 035 ... / 54 037 ...	● opción preferente ○ Apto		
		Sin recubrimiento	Ti100 Pro	Taladrina	Aire comprimido	Cantidad mínima de lubricación
		v <sub>c</sub> (m/min)	v <sub>c</sub> (m/min)			
P.1.1	1,2	25	45	●		
P.1.2	1,2	20	40	●		
P.1.3	1,2	20	40	●		
P.1.4	1,0	15	30	●		
P.1.5	1,0	15	30	●		
P.2.1	1,2	20	40	●		
P.2.2	1,0	20	40	●		
P.2.3	0,8	10	20	●		
P.2.4	0,8	10	20	●		
P.3.1	1,0	15	30	●		
P.3.2	0,8	10	20	●		
P.3.3	0,8	10	20	●		
P.4.1	1,0	10	15	●		
P.4.2	1,0	10	15	●		
M.1.1	1,0	10	15	●		
M.2.1	0,9	7	15	●		
M.3.1	1,0	5	10	●		
K.1.1	1,0	20	30	●		
K.1.2	1,0	18	30	●		
K.2.1	1,0	18	30	●		
K.2.2	1,0	15	25	●		
K.3.1	1,0	18	30	●		
K.3.2	1,0	18	30	●		
N.1.1	1,5	150				
N.1.2	1,5	100				
N.2.1	1,3	80				
N.2.2	1,3	40				
N.2.3						
N.3.1	1,1	80	110	●		
N.3.2	1,2	30	60	●		
N.3.3	1,2	30	60	●		
N.4.1	1,3	90	120		●	
S.1.1						
S.1.2						
S.2.1						
S.2.2						
S.2.3						
S.3.1	1,0	10	15	●		
S.3.2	1,1	10	15	●		
S.3.3	0,8		10	●		
H.1.1						
H.1.2						
H.1.3						
H.1.4						
H.2.1						
H.3.1						
O.1.1	2,0	30	50	●		
O.1.2	2,0	20	25	●		
O.2.1						
O.2.2						
O.3.1						

## Avance por diente para fresas frontales sin mango HSS

Valores orientativos (en mm) para el avance por diente ( $f_z$ )



$\varnothing DC$ mm	$f_z$ en mm		$f_z$ en mm	
	Sin recubrimiento	Ti100 Pro	Sin recubrimiento	Ti100 Pro
40	0,049	0,054	0,064	0,070
50	0,055	0,060	0,071	0,078
63	0,061	0,067	0,079	0,087
80	0,065	0,071	0,084	0,092



### Corrección de velocidad de avance:

Multiplique el valor  $f_z$  de la tabla anterior por el respectivo **Factor de corrección Kf** de la tabla de la → **Página 33**.

En general vale la siguiente información:

$$f_z \text{ (fresado)} = f_z \times Kf f_z$$

$$f_z \text{ (taladrado)} = f_z \text{ (fresado)} \div N.^\circ \text{ de dientes}$$

## Fórmulas para el cálculo de los datos de corte

Designación	Símbolo	Unidad	Fórmula
Número de revoluciones	$n$	$\text{min}^{-1}$	$n = \frac{v_c \times 1000}{DC \times \pi}$
Velocidad de corte	$v_c$	m/min	$v_c = \frac{DC \times \pi \times n}{1000}$
Avance por diente	$f_z$	mm	$f_z = \frac{v_f}{ZEFP \times n}$ $f_z = h_m \times \sqrt{\frac{DC}{a_e}}$
Avance por vuelta	$f$	mm	$f = f_z \times ZEFP$
Velocidad de avance	$v_f$	mm/min.	$v_f = f_z \times ZEFP \times n$
Espesor medio de viruta	$h_m$	mm	$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{DC}}$

ZEFP = N° de dientes

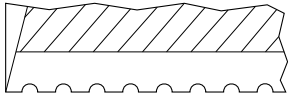

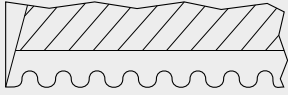

$a_e$  = Ancho de corte de la fresa (en fresas de tres cortes, profundidad de corte)

DC = Diámetro de corte

## Descripción de los tipos

<b>W</b>	Para materiales blandos y metales no férricos (aluminio, cobre, latón)	<b>NF</b>	Para el mecanizado de acero y materiales de fundición, así como aceros inoxidable – Con perfil de desbaste-acabado
<b>N</b>	Para el mecanizado de acero y materiales de fundición, así como aceros inoxidable	<b>HF</b>	Para aceros altamente resistentes y materiales templados – Con perfil de desbaste-acabado
<b>H</b>	Para aceros altamente resistentes y materiales templados	<b>NR</b>	Para el mecanizado de acero y materiales de fundición, así como aceros inoxidable – Con perfil de desbaste
		<b>HR</b>	Para aceros altamente resistentes y materiales templados – Con perfil de desbaste

## Diferencias entre los tipos de fresas

Designación	Tipo	Forma del rompevirutas	Rompevirutas con perfil redondo	Forma de la viruta
Fresa de desbaste-acabado	NF HF	Rompevirutas de perfil redondo 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Alta tasa de arranque de material, incluso con las máquinas de menos potencia</li> <li>▲ La calidad superficial es normalmente suficiente</li> <li>▲ Menor presión de corte en comparación con las fresas de filos de corte lisos</li> <li>▲ Se puede omitir el acabado.</li> </ul>	
Fresa de desbaste	NR HR	Rompevirutas de perfil redondo 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Produce virutas muy pequeñas y cortas</li> <li>▲ Solucionador de problemas en condiciones inestables</li> <li>▲ Alta tasa de arranque de material, incluso con las máquinas de menos potencia</li> <li>▲ Excelente para fresado de ranuras completas</li> <li>▲ Es necesario un acabado adicional</li> <li>▲ Se pueden alcanzar altas velocidades de avance</li> </ul>	

## Recubrimiento

<b>Ti100 Pro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Recubrimiento Ti multicapa</li> <li>▲ HV<sub>0,05</sub> = 3500</li> <li>▲ Coeficiente de fricción (contra acero) = 0,7</li> <li>▲ Temperatura máxima de aplicación: 900 °C</li> </ul>
------------------	--