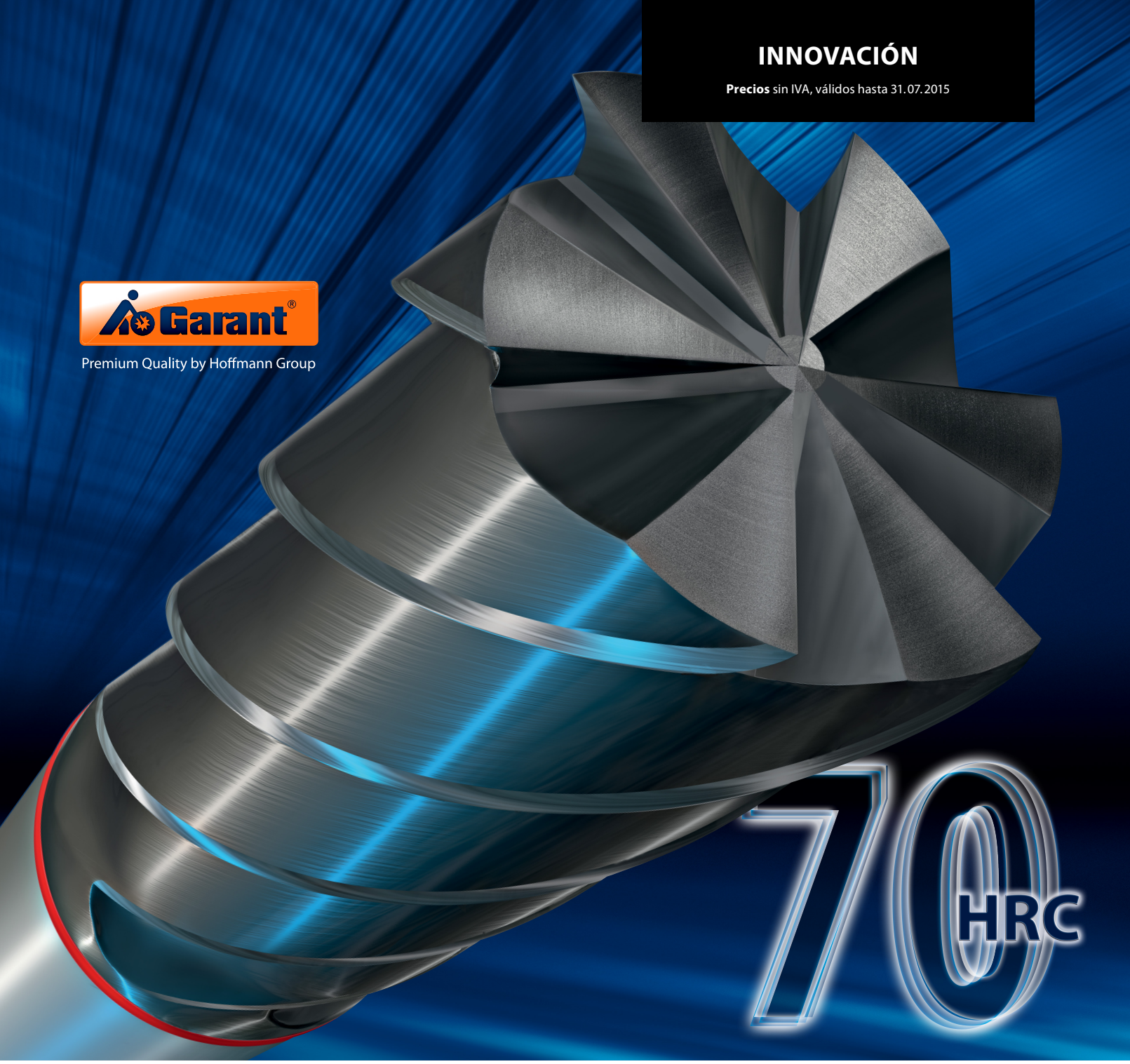
INNOVACIÓN

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Premium Quality by Hoffmann Group



MÁXIMA DUREZA Y ESTABILIDAD CON DIABOLO 70

Máximo rendimiento en el mecanizado duro con las fresas GARANT

Hoffmann Group

Tools to make you better

Mecanizado duro con

GARANT Diabolo:
Geometría, recubrimiento y metal duro
para el mecanizado de materiales **hasta 65 HRC**



Este folleto publicitario, su configuración gráfica y el sistema de numeración de artículos empleado están protegidos por derechos de autor. La reimpresión y cualquier tipo de reproducción, incluso en extracto, solo están permitidos previa autorización por escrito de la empresa Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge , 81241 Múnich. Todos los precios , IVA no incluido, son válidos hasta 31. 07. 2015. Precios en € sin garantía; se reserva el derecho a realizar modificaciones.

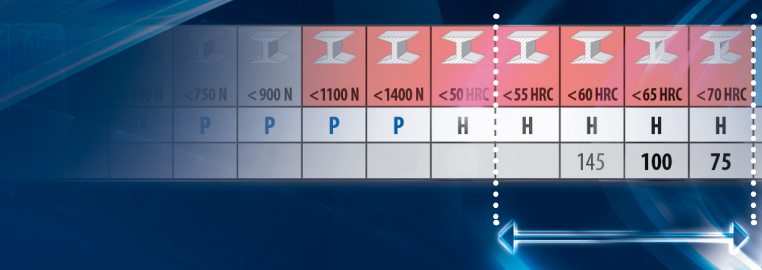
GARANT Diabolo

PARA ACERO REFORZADO HASTA 70 HRC

GARANT Diabolo 70:
Sustrato especial MDI con alta resistencia a la rotura y **excelente resistencia al desgaste** para una óptima seguridad en el proceso.
Recubrimiento High-Tech nanocristalino **para fresado duro hasta 70 HRC.**
Especialmente indicado para **mecanizado de larga duración** de herramientas y formas.



ho7.eu/Diabolo70



Gracias a la **geometría especial** resulta idóneo para materiales duros desde 60 HRC hasta 70 HRC.

Mecanizado duro hasta 70 HRC

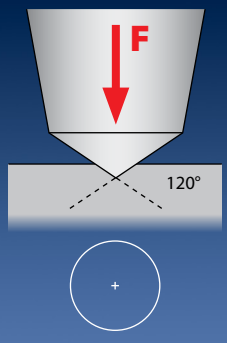
SEGURIDAD EN EL PROCESO CON EL NUEVO GARANT DIABOLO 70

EL PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE DUREZA

En los sistemas de verificación de dureza estáticos, se presiona el verificador contra el material de prueba. Acto seguido se mide la penetración y la dureza.

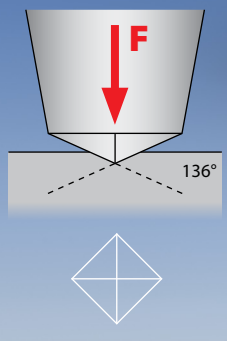
- **Rockwell (HRC)**

Una **cuña diamante** (ángulo de 120°) se sujeta en el material mediante una fuerza determinada. Mediante la fuerza de penetración se puede establecer la dureza del material. **Este procedicimiento de medición se realiza en acero reforzado con el intervalo de dureza desde 20 HRC hasta 70 HRC.** Niveles mayores de dureza serán emitidos por el índice Vickers.

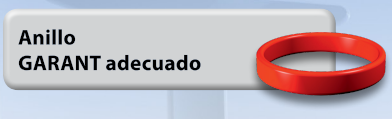


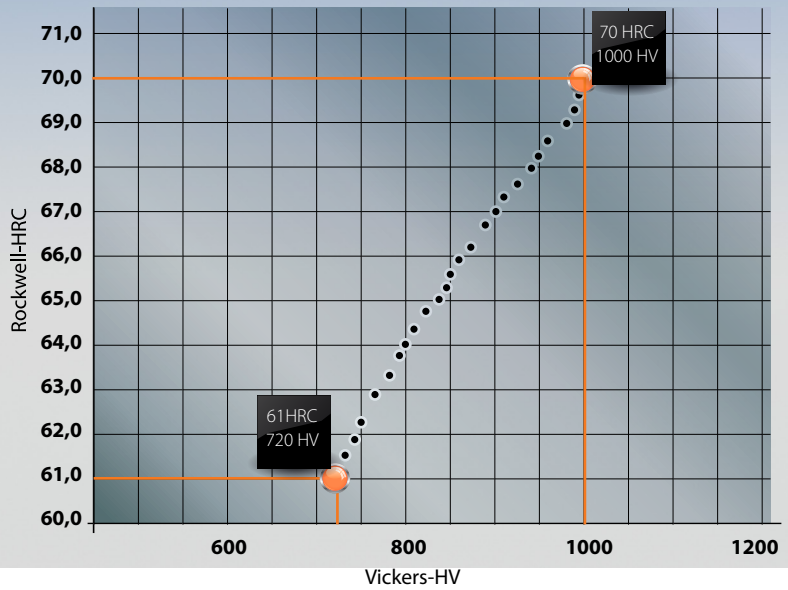
- **Vickers (HV)**

Aquí se inserta una **pirámide diamante** con ángulo de punta 136° y una carga de ensayo determinada según el material. A partir de la carga de ensayo y la longitud de la diagonal se emite el valor de dureza. El procedimiento Vickers también es válido para materiales con nivel de dureza superior a **70 HRC.**









Comparación de HRC y HV

La diferencia de dureza se hace patente si se comparan ambos valores. Los 10 niveles de dureza en la escala HRC implican un aumento (según Vickers) de casi un 40 %
(61 HRC = 720 HV / 70 HRC = 1000 HV).

Esto significa que en un aumento del nivel de dureza (por ejemplo desde 67 HRC a 69 HRC), la herramienta de arranque de viruta consigue mejores resultados.

Estrategia trocoidal también en el mecanizado duro

MÁXIMO NIVEL DE ARRANQUE DE VIRUTA POR UNIDAD DE TIEMPO (HASTA 70 HRC)

TPC

Trochoidal Performance Cutting
Requisitos para el arranque de viruta TPC

- Un sistema CAM moderno o un sistema moderno de dirección de la máquina
- Un centro de mecanizado lo más dinámico posible
- Herramientas TPC GARANT diseñadas especialmente para el uso trocoidal



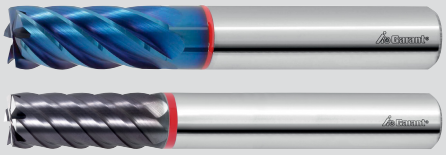
Contenido

TPC:
Ángulo de ataque y comportamiento ..... 6 – 7

Herramientas GARANT Diabolo

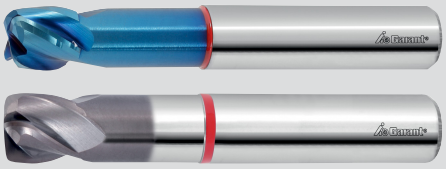
Fresas MDI

Microfresas de MDI ..... 8 – 11
Fresas con 2 filos ..... 12 – 13
Fresas (de 4 a 10 filos) ..... 14 – 21



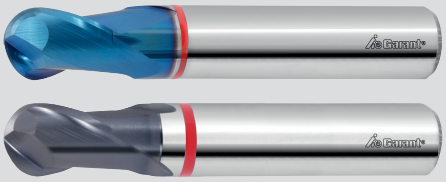
Fresas toroidales MDI

Fresas toroidales micro ..... 22 – 24
Fresas toroidales con 2 filos 25
Fresas toroidales frontales 26
Fresas toroidales (de 4 a 8 filos) ..... 27 – 32



Fresas de punta esférica MDI

Fresas de punta esférica con 2 filos ..... 33 – 38
Fresas esféricas 39
Fresas para copiar micro ..... 40 – 44
Fresas de punta esférica (3 y 4 filos) ..... 45 – 46



Fresado trocoidal dinámico

MÁXIMA RELACIÓN DE ATAQUE PERMITIDA POR CADA GRUPO DE MATERIALES DEPENDIENDO DEL GRADO DE DIFICULTAD DEL DESPRENDIMIENTO DE VIRUTA.



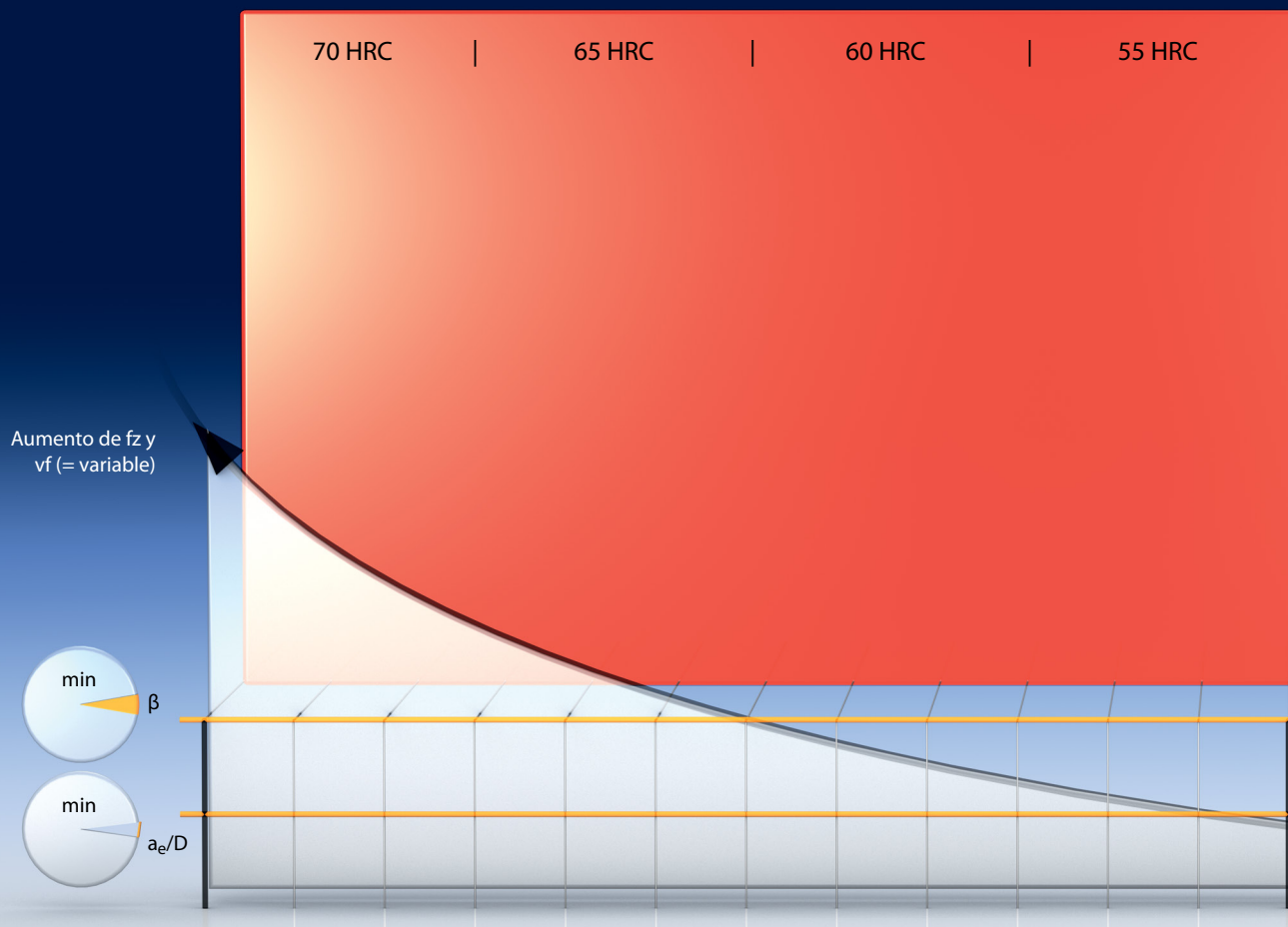


Tabla de conversión del ángulo de ataque (x°) a a_e / D

Ángulo de ataque	10,0°	11,0°	12,0°	14,0°	15,0°	17,0°	20,0°	23,0°	25,0°	30,0°	35,0°	40,5°
Relación a_e / D	0,008	0,009	0,011	0,015	0,017	0,022	0,030	0,040	0,047	0,068	0,091	0,120
Aleaciones especiales												
Mecanizado duro	70 HRC			65 HRC			60 HRC			55 HRC		
Inoxidable												
Universal												
Aluminio												

ascendente

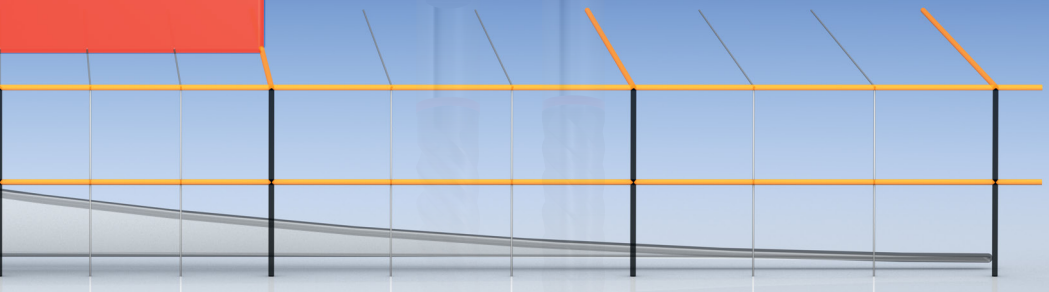


Encontrará toda la información en nuestro nuevo folleto TPC (próximamente).

50 HRC



La combinación perfecta de TPC y fresado duro:
N.º 20 3077 (página 16)
N.º 20 3373 (página 21)





Ángulo de ataque β

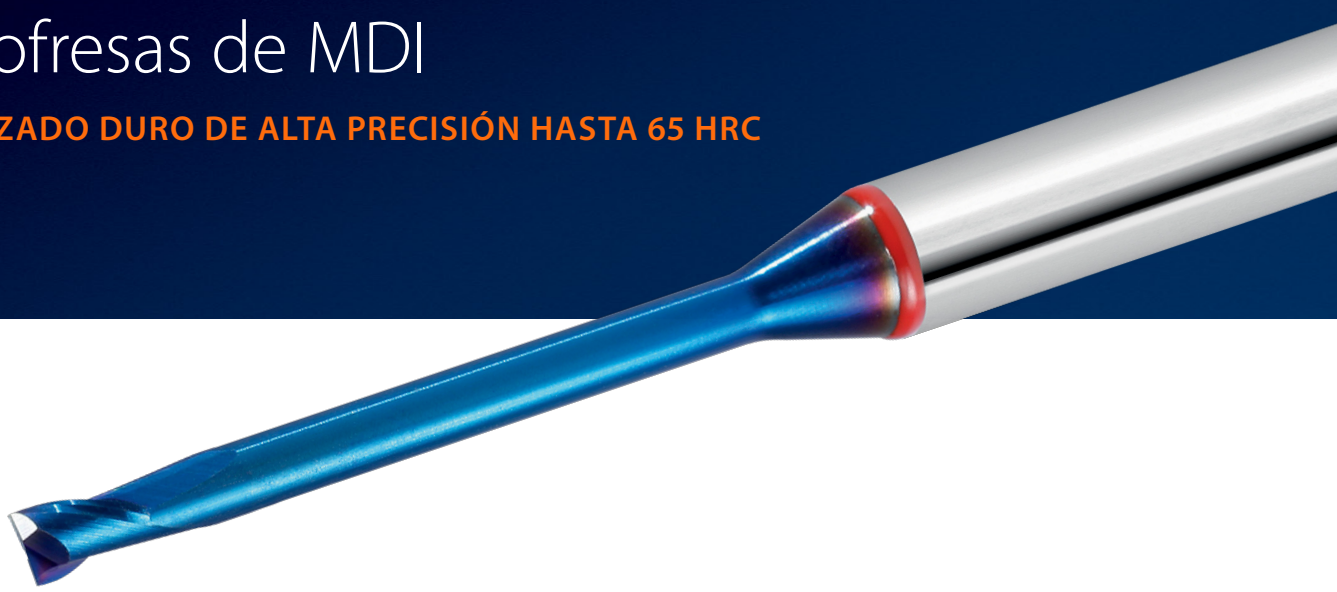


Comportamiento máximo de ataque a_e/D (mm)

43,0°	45,0°	47,2°	50,0°	52,0°	53,1°	55,0°	60,0°	66,4°
0,134	0,147	0,160	0,178	0,193	0,200	0,213	0,250	0,300
50 HRC								

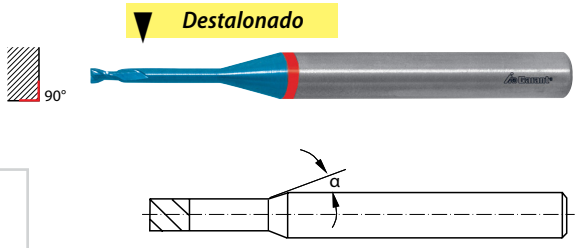
Microfresas de MDI

MECANIZADO DURO DE ALTA PRECISIÓN HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,01 | Z 2 | 30° | a_e=0,1xD | 6535-HA HSC

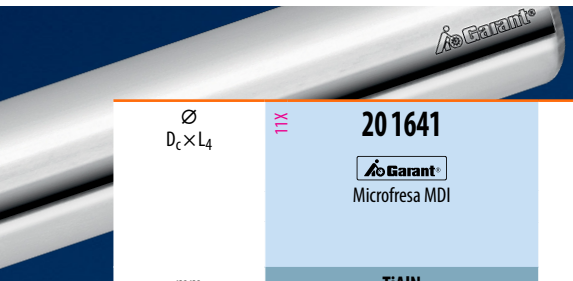
Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento y metal duro para mecanizado duro **de alto rendimiento.** Indicado también para el **mecanizado de cobre electrolítico**. Doble destalonado posterior don 2 biseles para el mecanizado duro de precisión.
Ángulo de escalón α = 16°.
Tolerancias:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,01 mm.**
- Ø destalonado: **D_4 = 0 / – 0,02 mm.**



Nota: Factor de corrección para v_c en función de la medida L_4.
f_z para a_p = 0,05 × D. f_z para a_p = 0,1× D.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 1641 –					220	220	**210**	**190**	**180**	**120**	**72**	**55**		95	75	**140**		○		○	○	●	●

Ø D_c×L_4	11X 20 1641 Garant Microfresa MDI	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 65 HRC f_z	v_c	v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
0,2×0,5	**XXX**	0,3	0,5	0,18	45	4	0,0020	0,0025	55	1,00
0,2×1	**XXX**	0,3	1	0,18	45	4	0,0018	0,0023	50	0,90
0,2×1,5	**(XXX)**	0,3	1,5	0,18	45	4	0,0016	0,0020	45	0,81
0,3×1	**XXX**	0,4	1	0,28	45	4	0,0024	0,0030	55	1,00
0,3×2	**XXX**	0,4	2	0,28	45	4	0,0022	0,0027	50	0,90
0,3×3	**(XXX)**	0,4	3	0,28	45	4	0,0019	0,0024	45	0,81
0,3×6	**(XXX)**	0,4	6	0,28	45	4	0,0017	0,0022	40	0,73
0,3×9	**(XXX)**	0,4	9	0,28	45	4	0,0016	0,0020	36	0,66
0,4×2	**XXX**	0,6	2	0,38	45	4	0,0023	0,0029	50	0,90
0,4×3	**XXX**	0,6	3	0,38	45	4	0,0021	0,0026	45	0,81
0,4×4	**(XXX)**	0,6	4	0,38	45	4	0,0018	0,0022	40	0,73
0,4×5	**(XXX)**	0,6	5	0,38	45	4	0,0015	0,0019	36	0,66
0,4×8	**(XXX)**	0,6	8	0,38	45	4	0,0013	0,0016	32	0,59
0,4×12	**(XXX)**	0,6	12	0,38	45	4	0,0011	0,0014	27	0,48
0,5×2	**XXX**	0,7	2	0,48	45	4	0,0030	0,0038	52	0,95



∅ $D_c \times L_4$	11X 20 1641 Garant Microfresa MDI	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	f_z	v_c < 65 HRC	v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
0,5×4	XXX	0,7	4	0,48	45	4	0,0023	0,0029	42	0,77
0,5×6	XXX	0,7	6	0,48	45	4	0,0017	0,0021	30	0,54
0,5×8	(XXX)	0,7	8	0,48	45	4	0,0014	0,0018	27	0,49
0,5×10	(XXX)	0,7	10	0,48	50	4	0,0012	0,0015	23	0,41
0,5×15	(XXX)	0,7	15	0,48	50	4	0,0010	0,0013	19	0,34
0,6×2	XXX	0,9	2	0,58	45	4	0,0042	0,0052	55	1,00
0,6×4	XXX	0,9	4	0,58	45	4	0,0034	0,0042	50	0,90
0,6×6	XXX	0,9	6	0,58	45	4	0,0030	0,0038	45	0,81
0,6×8	(XXX)	0,9	8	0,58	45	4	0,0026	0,0032	40	0,73
0,6×10	(XXX)	0,9	10	0,58	45	4	0,0022	0,0027	34	0,62
0,6×12	(XXX)	0,9	12	0,58	50	4	0,0018	0,0023	29	0,53
0,6×18	(XXX)	0,9	18	0,58	50	4	0,0016	0,0020	25	0,45
0,7×2	XXX	1,0	2	0,68	45	4	0,0046	0,0057	55	1,00
0,7×4	(XXX)	1,0	4	0,68	45	4	0,0041	0,0051	52	0,95
0,7×6	(XXX)	1,0	6	0,68	45	4	0,0037	0,0046	47	0,86
0,7×8	(XXX)	1,0	8	0,68	45	4	0,0031	0,0039	42	0,77
0,7×10	(XXX)	1,0	10	0,68	50	4	0,0027	0,0033	36	0,66
0,8×4	XXX	1,2	4	0,78	45	4	0,0050	0,0062	55	1,00
0,8×6	XXX	1,2	6	0,78	45	4	0,0045	0,0056	52	0,95
0,8×8	XXX	1,2	8	0,78	45	4	0,0040	0,0050	50	0,90
0,8×10	(XXX)	1,2	10	0,78	50	4	0,0036	0,0045	45	0,81
0,8×12	(XXX)	1,2	12	0,78	50	4	0,0033	0,0041	40	0,73
0,8×16	(XXX)	1,2	16	0,78	50	4	0,0028	0,0035	35	0,63
0,8×24	(XXX)	1,2	24	0,78	60	4	0,0024	0,0029	28	0,52
0,9×4	(XXX)	1,3	4	0,88	45	4	0,0052	0,0065	55	1,00
0,9×6	(XXX)	1,3	6	0,88	45	4	0,0047	0,0059	52	0,95
0,9×8	(XXX)	1,3	8	0,88	45	4	0,0042	0,0053	50	0,90
0,9×10	(XXX)	1,3	10	0,88	45	4	0,0038	0,0047	45	0,81
0,9×15	(XXX)	1,3	15	0,88	50	4	0,0032	0,0040	40	0,73
1×4	XXX	1,5	4	0,95	45	4	0,0054	0,0068	52	0,95
1×6	XXX	1,5	6	0,95	45	4	0,0049	0,0061	47	0,86
1×8	XXX	1,5	8	0,95	45	4	0,0042	0,0052	42	0,77
1×10	XXX	1,5	10	0,95	45	4	0,0037	0,0047	38	0,69
1×12	XXX	1,5	12	0,95	45	4	0,0034	0,0042	34	0,62
1×14	(XXX)	1,5	14	0,95	45	4	0,0029	0,0036	31	0,56
1×16	(XXX)	1,5	16	0,95	50	4	0,0024	0,0030	26	0,48
1×20	(XXX)	1,5	20	0,95	55	4	0,0021	0,0026	22	0,41
1×25	(XXX)	1,5	25	0,95	70	4	0,0018	0,0022	19	0,34
1×30	(XXX)	1,5	30	0,95	70	4	0,0015	0,0019	16	0,29
1,2×6	XXX	1,8	6	1,14	45	4	0,0088	0,0110	55	1,00
1,2×8	XXX	1,8	8	1,14	45	4	0,0079	0,0099	52	0,95
1,2×10	XXX	1,8	10	1,14	45	4	0,0071	0,0089	50	0,90
1,2×12	(XXX)	1,8	12	1,14	45	4	0,0064	0,0080	47	0,86
1,2×16	(XXX)	1,8	16	1,14	50	4	0,0058	0,0072	42	0,77
1,2×20	(XXX)	1,8	20	1,14	60	4	0,0049	0,0061	38	0,69
1,4×6	XXX	2,1	6	1,34	45	4	0,0094	0,0118	55	1,00
1,4×8	XXX	2,1	8	1,34	45	4	0,0085	0,0106	52	0,95
1,4×10	(XXX)	2,1	10	1,34	45	4	0,0076	0,0096	50	0,90
1,4×12	(XXX)	2,1	12	1,34	45	4	0,0069	0,0086	47	0,86
1,4×14	(XXX)	2,1	14	1,34	45	4	0,0062	0,0077	42	0,77
1,4×16	(XXX)	2,1	16	1,34	50	4	0,0056	0,0070	38	0,69
1,4×22	(XXX)	2,1	22	1,34	55	4	0,0047	0,0059	34	0,63
1,5×6	XXX	2,3	6	1,44	45	4	0,0090	0,0113	52	0,95
1,5×8	XXX	2,3	8	1,44	45	4	0,0081	0,0101	50	0,90

Ø $D_c \times L_4$	11X	201641 Garant Microfresa MDI	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	f_z	v_c < 65 HRC	v_c	Factor de corrección para v_c
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
1,5×10		XXX	2,3	10	1,44	45	4	0,0073	0,0091	45	0,81
1,5×12		XXX	2,3	12	1,44	45	4	0,0065	0,0082	41	0,73
1,5×14		(XXX)	2,3	14	1,44	50	4	0,0059	0,0074	36	0,66
1,5×16		XXX	2,3	16	1,44	50	4	0,0053	0,0066	33	0,59
1,5×18		(XXX)	2,3	18	1,44	55	4	0,0045	0,0056	30	0,53
1,5×20		(XXX)	2,3	20	1,44	55	4	0,0038	0,0048	27	0,48
1,5×25		(XXX)	2,3	25	1,44	70	4	0,0033	0,0041	24	0,43
1,5×30		(XXX)	2,3	30	1,44	70	4	0,0028	0,0035	22	0,39
1,5×35		(XXX)	2,3	35	1,44	70	4	0,0024	0,0029	19	0,35
1,5×40		(XXX)	2,3	40	1,44	80	4	0,0020	0,0025	17	0,31
1,5×45		(XXX)	2,3	45	1,44	80	4	0,0017	0,0021	16	0,28
1,6×6		(XXX)	2,4	6	1,51	45	4	0,0104	0,0130	55	1,00
1,6×8		(XXX)	2,4	8	1,51	45	4	0,0094	0,0117	52	0,95
1,6×10		XXX	2,4	10	1,51	45	4	0,0084	0,0105	50	0,90
1,6×12		(XXX)	2,4	12	1,51	45	4	0,0076	0,0095	47	0,86
1,6×14		(XXX)	2,4	14	1,51	50	4	0,0068	0,0085	42	0,77
1,6×16		(XXX)	2,4	16	1,51	50	4	0,0061	0,0077	38	0,69
1,6×18		(XXX)	2,4	18	1,51	55	4	0,0055	0,0069	34	0,63
1,6×20		(XXX)	2,4	20	1,51	55	4	0,0047	0,0059	31	0,56
1,6×26		(XXX)	2,4	26	1,51	60	4	0,0040	0,0050	27	0,48
1,8×6		XXX	2,7	6	1,71	45	4	0,0112	0,0140	55	1,00
1,8×8		XXX	2,7	8	1,71	45	4	0,0101	0,0126	52	0,95
1,8×10		XXX	2,7	10	1,71	45	4	0,0091	0,0113	50	0,90
1,8×12		(XXX)	2,7	12	1,71	45	4	0,0082	0,,0102	47	0,86
1,8×14		(XXX)	2,7	14	1,71	50	4	0,0073	0,0092	42	0,77
1,8×16		(XXX)	2,7	16	1,71	50	4	0,0066	0,0083	38	0,69
1,8×18		(XXX)	2,7	18	1,71	55	4	0,0060	0,0074	34	0,63
1,8×20		(XXX)	2,7	20	1,71	55	4	0,0054	0,0067	31	0,56
1,8×25		(XXX)	2,7	25	1,71	60	4	0,0046	0,0057	27	0,48
2×6		XXX	3,0	6	1,91	45	4	0,0105	0,0131	52	0,95
2×8		XXX	3,0	8	1,91	45	4	0,0094	0,0117	50	0,90
2×10		XXX	3,0	10	1,91	45	4	0,0084	0,0105	45	0,81
2×12		XXX	3,0	12	1,91	45	4	0,0076	0,0095	41	0,73
2×14		XXX	3,0	14	1,91	50	4	0,0068	0,0085	36	0,66
2×16		(XXX)	3,0	16	1,91	50	4	0,0061	0,0077	33	0,59
2×18		(XXX)	3,0	18	1,91	55	4	0,0055	0,0069	30	0,53
2×20		XXX	3,0	20	1,91	55	4	0,0047	0,0059	27	0,48
2×25		(XXX)	3,0	25	1,91	60	4	0,0040	0,0050	24	0,43
2×30		(XXX)	3,0	30	1,91	70	4	0,0034	0,0042	22	0,39
2×35		(XXX)	3,0	35	1,91	80	4	0,0029	0,0036	19	0,35
2×40		(XXX)	3,0	40	1,91	90	4	0,0025	0,0031	17	0,31
2×50		(XXX)	3,0	50	1,91	100	4	0,0021	0,0026	16	0,28
2×60		(XXX)	3,0	60	1,91	110	4	0,0018	0,0022	14	0,25
2,5×8		XXX	3,7	8	2,41	45	4	0,0128	0,0160	55	1,00
2,5×10		(XXX)	3,7	10	2,41	45	4	0,0115	0,0144	52	0,95
2,5×12		XXX	3,7	12	2,41	45	4	0,0104	0,0130	50	0,90
2,5×14		(XXX)	3,7	14	2,41	50	4	0,0093	0,0117	47	0,86
2,5×16		XXX	3,7	16	2,41	50	4	0,0084	0,0105	45	0,81
2,5×18		(XXX)	3,7	18	2,41	55	4	0,0076	0,0094	40	0,73
2,5×20		XXX	3,7	20	2,41	55	4	0,0068	0,0085	36	0,66
3×8		XXX	4,5	8	2,92	45	4	0,0128	0,0160	55	1,00
3×12		XXX	4,5	12	2,92	45	4	0,0104	0,0130	50	0,90
3×16		XXX	4,5	16	2,92	50	4	0,0084	0,0105	45	0,81
3×20		XXX	4,5	20	2,92	55	4	0,0068	0,0085	36	0,66

Microfresa MDI

PARA EL MECANIZADO DURO DE HASTA 70 HRC



new

70 HRC

Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC

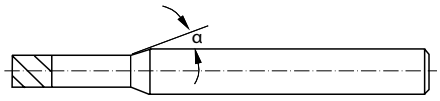
Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con resistencia a la rotura extremadamente alta y, al mismo tiempo, resistencia excelente al desgaste, lo que otorga una óptima seguridad de proceso. Recubrimiento nanocristalino High-Tech de nuevo desarrollo, indicado para el fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para para uso continuado en la fabricación de herramientas y moldes.
Ángulo de escalón α = 12°.
Tolerancias:
- Tamaño ∅ nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**



Destalonado



Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial**, resulta óptima para uso de materiales templados desde 60 hasta 70 HRC.



Nota: Factor de corrección para v_c en función de la medida L_4.
f_z para a_p = 0,05 × D. f_z para a_p = 0,1× D.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 1643 –											72	**55**	**40**							○	○	●	●

∅ D_c×L_4	11X	20 1643 Microfresa MDI	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	<70 HRC f_z	<70 HRC v_c	v_c	Factor de corrección para v_c
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
0,2×0,6		XXX	0,3	0,6	0,17	45	4	0,0020	0,0025	38	0,95
0,2×1		XXX	0,3	1	0,17	45	4	0,0018	0,0023	36	0,90
0,3×2		XXX	0,5	2	0,27	45	4	0,0022	0,0027	36	0,90
0,4×2		XXX	0,6	2	0,36	45	4	0,0023	0,0029	36	0,90
0,5×2		XXX	0,8	2	0,46	45	4	0,0030	0,0038	38	0,95
0,5×4		XXX	0,8	4	0,46	45	4	0,0023	0,0029	31	0,77
0,5×6		XXX	0,8	6	0,46	45	4	0,0017	0,0021	22	0,54
0,6×4		XXX	0,9	4	0,56	45	4	0,0034	0,0042	36	0,90
0,8×4		XXX	1,2	4	0,76	45	4	0,0050	0,0062	40	1,00
1×4		XXX	1,5	4	0,94	50	4	0,0054	0,0068	38	0,95
1×6		XXX	1,5	6	0,94	50	4	0,0049	0,0061	34	0,86
1×8		XXX	1,5	8	0,94	50	4	0,0042	0,0052	31	0,77
1×10		XXX	1,5	10	0,94	50	4	0,0037	0,0047	28	0,69
1×12		XXX	1,5	12	0,94	50	4	0,0034	0,0042	25	0,62
1,5×6		XXX	2,3	6	1,44	50	4	0,0090	0,0113	38	0,95
1,5×10		XXX	2,3	10	1,44	50	4	0,0073	0,0091	32	0,81
1,5×12		XXX	2,3	12	1,44	50	4	0,0065	0,0082	29	0,73
2×6		XXX	3,0	6	1,9	50	4	0,0105	0,0131	38	0,95
2×12		XXX	3,0	12	1,9	50	4	0,0076	0,0095	29	0,73
2×20		XXX	3,0	20	1,9	60	4	0,0047	0,0059	19	0,48

Fresa con mango cilíndrico MDI HPC con 2 filos

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | DIN 6527 | Typ H | e8 | Z 2 | 30° | a_e=0,5xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, revestimiento de nuevo desarrollo y metal duro especial para mecanizado duro.
Nueva generación de fresas de alto rendimiento en el **intervalo de mecanizado HPC.**
A partir del tamaño 2 con vástago escalonado (medidas L_4 y D_4).



v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	< 750 N	< 900 N	< 1100 N	< 1400 N	< 50 HRC	< 55 HRC	< 60 HRC	< 65 HRC	< 70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 1639 –								120	110	80	60	50								○	○	●	●

∅ e8 D_c	11X	20 1639 Garant Fresa MDI HPC	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	45°	< 65 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,5		XXX	1,5	–	–	57	6	0,02	0,003	0,004
1		XXX	3	–	–	57	6	0,02	0,003	0,004
1,5		XXX	4	–	–	57	6	0,03	0,004	0,005
2		XXX	5	12	1,8	57	6	0,03	0,004	0,006
2,5		XXX	6	13	2,3	57	6	0,04	0,005	0,007
3		XXX	8	15	2,8	57	6	0,04	0,006	0,008
3,5		XXX	8	15	3,3	57	6	0,05	0,007	0,009
4		XXX	11	15	3,8	57	6	0,05	0,008	0,010
5		XXX	13	21	4,8	57	6	0,06	0,010	0,014
6		XXX	16	24	5,8	57	6	0,07	0,010	0,014
8		XXX	19	27	7,8	63	8	0,08	0,010	0,016
10		XXX	22	32	9,8	72	10	0,10	0,020	0,024
12		XXX	26	38	11,8	83	12	0,13	0,020	0,024
16		XXX	32	44	15,7	92	16	0,18	0,030	0,035
20		XXX	38	54	19,7	104	20	0,20	0,040	0,045

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa con mango cilíndrico MDI HPC con 2 filos

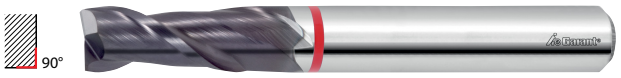
HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA REFORZADA ESPECIAL

new

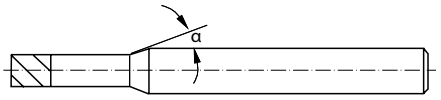


Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 2 | 35° | ≠ | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con resistencia a la rotura extremadamente alta y, al mismo tiempo, resistencia excelente al desgaste, lo que otorga una óptima seguridad de proceso. Recubrimiento nanocristalino High-Tech de nuevo desarrollo, indicado para el fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para para uso continuado en la fabricación de herramientas y moldes.
Tamaño 0,5 – 5: **Ángulo de escalón α = 15°.**
Tolerancias:
- Tamaño∅ nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**



Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial**, resulta óptima para el uso en materiales templados desde 60 HRC hasta 70 HRC.



Tamaño 0,5 – 5

Nota: f_z para a_p = 0,05 × D.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 1648 –											60	**50**	**35**							○	○	●	●

∅ D_c	11X 20 1648 Garant Fresa MDI HPC	L_s	L_{tot}	h6	< 70 HRC f_z	
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
0,5	XXX	1,3	40	4	0,003	0,004
1	XXX	2,5	40	4	0,003	0,004
1,5	XXX	3,8	40	4	0,004	0,005
2	XXX	5	40	4	0,004	0,006
2,5	XXX	6,3	40	4	0,005	0,007
3	XXX	7,5	50	6	0,006	0,008
4	XXX	10	50	6	0,008	0,010
5	XXX	12,5	50	6	0,010	0,014
6	XXX	15	50	6	0,010	0,014

Fresa de mango MDI corta con geometría especial

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 4 | 45° | ≠ | a_e=0,3xD | DIN 6535-HB | MTC | TPC

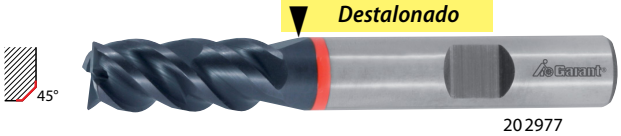
Ejecución: **Reducción considerable de la fuerza de corte** gracias a la espiral de 45°.

Aplicación: Especialmente indicado para **MTC (Multi Task Cutting)** en los centros de fresado-torneado de última generación **(MTM).**

Nota: Para materiales con más de 55 HRC es recomendable reducir la profundidad de aproximación (a_p = 0,5×D).



20 2976



20 2977

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 2976 / 20 2977 –						160	115	115	105	60	40	25								○	○	●	●

Ø f8 D_c	11X 20 2976 Garant Fresa de desbaste MDI MTC	11X 20 2977 Garant Fresa de desbaste MDI MTC / TPC	L_s 20 2976	L_s 20 2977	L_4 20 2977	D_4 20 2977	L_{tot} 20 2976	L_{tot} 20 2977	h6	45°	< 60 HRC f_z	
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
4	XXX	XXX	8	11	18	3,8	54	57	6	0,05	0,008	0,008
5	XXX	XXX	9	13	18	4,7	54	57	6	0,10	0,01	0,01
6	XXX	XXX	10	13	20	5,5	54	57	6	0,10	0,01	0,01
8	XXX	XXX	12	21	25	7,4	58	63	8	0,10	0,01	0,01
10	XXX	XXX	14	22	30	9,2	66	72	10	0,15	0,02	0,02
12	XXX	XXX	16	26	35	11	73	83	12	0,15	0,02	0,02
14	XXX	XXX	16	26	35	13	73	83	14	0,15	0,03	0,03
16	XXX	XXX	22	36	40	15	82	92	16	0,15	0,03	0,03
20	XXX	XXX	26	41	50	19	92	104	20	0,25	0,04	0,04

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa de mango MDI larga con geometría especial

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC

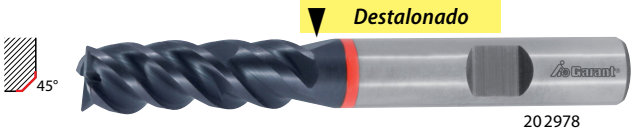


Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 4 | 45° | ≠ | a_e=0,3xD | DIN 6535-HB | MTC | TPC

Ejecución: **Reducción considerable de la fuerza de corte** gracias a la espiral de 45°.

Aplicación: Especialmente indicado para **MTC (Multi Task Cutting)** en los centros de fresado-torneado de última generación **(MTM).**

Nota: Para materiales con más de 55 HRC recomendamos reducir la profundidad de aproximación ($a_p = 0,5 \times D$).



20 2978



20 2982

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 2978 –						160	115	115	105	60	40	25								○	○	●	●
20 2982 –						90	70	60	55	45	30	20								○	○	●	●

Ø f8 D_c	11X 20 2978 Garant Fresa de desbaste MDI MTC / TPC	11X 20 2982 Garant Fresa de desbaste MDI MTC	L_s		L_4		D_4	L_{tot}		h6	45°	< 60 HRC f_z	
			20 2978	20 2982	20 2978	20 2982		20 2978	20 2982				
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
4	XXX	—	16	–	23	–	3,8	62	–	6	0,05	0,008	0,008
5	XXX	—	17	–	24	–	4,7	62	–	6	0,10	0,01	0,01
6	XXX	XXX	18	12	25	42	5,5	62	80	6	0,10	0,01	0,01
8	XXX	XXX	24	16	30	62	7,4	68	100	8	0,10	0,01	0,01
10	XXX	XXX	30	20	35	60	9,2	80	100	10	0,15	0,02	0,02
12	XXX	XXX	36	24	45	73	11	93	120	12	0,15	0,02	0,02
14	XXX	—	42	–	50	–	13	99	–	14	0,15	0,03	0,03
16	XXX	XXX	48	32	55	100	15	108	150	16	0,15	0,03	0,03
20	XXX	XXX	60	40	70	98	19	126	150	20	0,25	0,04	0,04

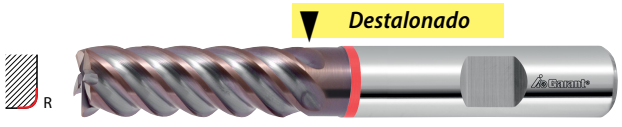
Fresa de mango MDI TPC

MÁXIMO VOLUMEN DE ARRANQUE DE VIRUTA POR UNIDAD DE TIEMPO HASTA 60 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 5 | 45° | ≠ | $a_{e\,max}$ 0,16xD | DIN 6535-HB | G 2,5 n_{max} | TPC

Ejecución: **Fresa de alto rendimiento diseñada especialmente para el uso TPC** para el mecanizado de materiales de hasta 60 HRC. Alma reforzada. Geometría rompevirutas. Con radio en los extremos del filo de corte similar al tórico.



Nota: TPC $a_{e\,máx} = 0{,}16 \times D$ para el mecanizado TPC.
$h_{m\,máx}$: los valores que se indican en la tabla representan valores máximos.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	< 750 N	< 900 N	< 1100 N	< 1400 N	< 50 HRC	< 55 HRC	< 60 HRC	< 65 HRC	< 70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 3077 –								150	140	125	110												●

Ø f8 D_c	11X 20 3077 Garant Fresa MDI TPC	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	R	<60 HRC $h_{m\,max}$ TPC
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6	XXX	18	25	5,8	62	6	0,1	0,025
8	XXX	24	30	7,8	68	8	0,2	0,025
10	XXX	30	35	9,8	80	10	0,2	0,040
12	XXX	36	45	11,8	93	12	0,3	0,040
16	XXX	48	55	15,8	108	16	0,3	0,055
20	XXX	60	70	19,8	126	20	0,3	0,070

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa con mango cilíndrico MDI, corto

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC

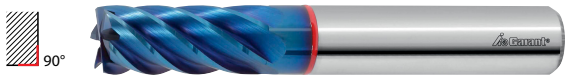


Universal VHM | DIN 6527 | Typ H | e8 | Z 4 | Z 6 | Z 8 | Z 10

50° | ≠ | a_e=0,1xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, revestimiento de nuevo desarrollo y metal duro especial.
Medidas constructivas similares a DIN 6527.

Aplicación: **Para el fresado de contornos** como **trabajo de acabado** (corte frontal solo en profundidades de corte reducidas).



Nota: Para materiales > 60 HRC a_e = 0,07 × D.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 3211 –								170	170	170	145	100								○	○	●	●

Ø e8 D_c	11X	20 3211 Garant Fresa MDI HPC	L_s	L_{tot}	Número de dientes Z	h6	< 65 HRC f_z
mm		TiAlN	mm	mm		mm	mm
2		XXX	8	57	4	6	0,016
3		XXX	12	57	4	6	0,016
4		XXX	13	57	6	6	0,016
5		XXX	15	57	6	6	0,016
6		XXX	16	57	6	6	0,016
8		XXX	19	63	6	8	0,020
10		XXX	25	72	6	10	0,020
12		XXX	28	83	6	12	0,025
14		XXX	30	83	6	14	0,025
16		XXX	36	92	8	16	0,025
18		XXX	36	92	8	18	0,030
20		XXX	41	104	10	20	0,030

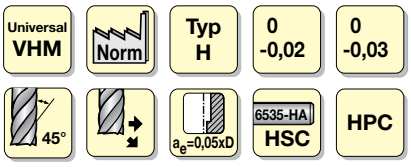
Fresa con mango cilíndrico MDI, corto

HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA DURA ESPECIAL



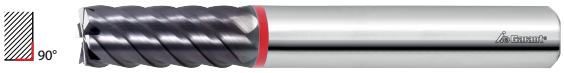
new

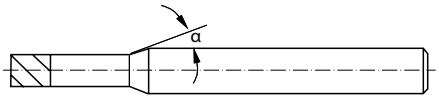




Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato especial MDI con resistencia a la rotura extremadamente elevada y al mismo tiempo **extraordinaria resistencia al desgaste** para una seguridad de proceso óptima.
Nuevo recubrimiento de alta tecnología **nanocristalino para fresado duro hasta 70 HRC**. Adecuado para **uso continuado** en la fabricación de moldes y herramientas.
Tamaño 1 – 5: Ángulo de escalón α = 15°
Tolerancia
- Tamaño ∅ nominal: **D_c ≤ tamaño 12: 0 / – 0,02 mm.**
  D_c a partir de tam. 16: 0 / – 0,03 mm.

Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial** se puede utilizar perfectamente en materiales templados de 55 HRC a 70 HRC. **Para el fresado de contornos** como **operación de trabajo de acabado** (corte frontal sólo en profundidades de corte reducidas).





Tamaño 2 – 5

Nota: Para materiales > 65 HRC a_e = 0,02×D.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 3212 –											145	**100**	**75**							○	○	●	●

∅ D_c	11X	20 3212 Garant Fresa MDI HPC	L_s	L_{tot}	Número de dientes Z	h6	<70 HRC f_z
mm		TiAlN	mm	mm		mm	mm
2		XXX	6	58	4	6	0,018
3		XXX	8	58	6	6	0,018
4		XXX	11	58	6	6	0,018
5		XXX	13	58	6	6	0,018
6		XXX	13	58	6	6	0,020
8		XXX	19	64	6	8	0,025
10		XXX	22	73	6	10	0,025
12		XXX	26	74	6	12	0,035
16		XXX	32	93	6	16	0,040
20		XXX	38	105	6	20	0,045

Fresa con mango cilíndrico MDI, corto

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC

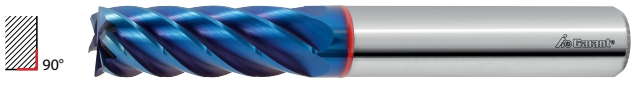


Universal VHM | Norm | Typ H | e8 | Z 6 | Z 8 | Z 10

50° | ≠ | a_e=0,1xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, revestimiento de nuevo desarrollo y metal duro especial.
Medidas constructivas según DIN 6527.

Aplicación: **Para el fresado de contornos** como **trabajo de acabado** (corte frontal solo en profundidades de corte reducidas).



Nota: Para materiales > 60 HRC a_e = 0,07 × D.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 3282 –								170	170	170	145	100								○	○	●	●

Ø e8 D_c	11X 20 3282 Garant Fresa MDI HPC	L_s	L_{tot}	Número de dientes Z	h6	< 65 HRC f_z
mm	TiAlN	mm	mm		mm	mm
6	**XXX**	18	65	6	6	0,014
8	**XXX**	24	70	6	8	0,016
10	**XXX**	30	85	6	10	0,018
12	**XXX**	36	93	6	12	0,021
14	**XXX**	42	100	6	14	0,024
16	**XXX**	48	110	8	16	0,025
18	**XXX**	54	114	8	18	0,029
20	**XXX**	60	126	10	20	0,030

Fresa con mango cilíndrico MDI, largo

MECANIZADO DURO 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | e8 | Z 6 | Z 8 | Z 10 | 50° | ≠ | | a_e=0,1xD | 6535-HA HSC | HPC

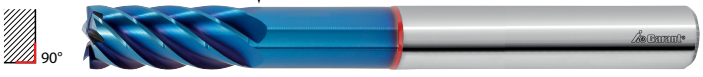
Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, revestimiento de nuevo desarrollo y metal duro especial.

Aplicación: **Para el fresado de contornos** como **trabajo de acabado** (corte frontal solo en profundidades de corte reducidas).



20 3372

Destalonado



20 3382

Nota: Para materiales > 60 HRC $a_e = 0{,}07 \times D$.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 3372 / 20 3382 –								120	115	100	90	60								○	○	●	●

Ø e8 D_c	11x 20 3372 Garant Fresa MDI HPC	11x 20 3382	L_s 20 3372	L_s 20 3382	L_4 20 3382	D_4 20 3382	L_{tot} 20 3372	L_{tot} 20 3382	Número de dientes	h6	<65 HRC f_z
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Z	mm	mm
6	—	XXX	–	16	40	5,8	–	80	6	6	0,014
8	—	XXX	–	19	50	7,7	–	100	6	8	0,016
10	—	XXX	–	25	60	9,7	–	100	6	10	0,018
12	XXX	XXX	45	30	60	11,6	100	120	6	12	0,021
16	XXX	XXX	65	40	100	15,6	125	150	8	16	0,025
20	XXX	XXX	75	50	100	19,6	135	150	10	20	0,030
25	XXX	—	75	–	–	–	150	–	10	25	0,036

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa con mango cilíndrico MDI, largo

HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA DURA ESPECIAL

new



Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | 0 -0,03 | Z 6 | 45° | a_e=0,05xD | a_e max 0,02xD | 6535-HA HSC | HPC | TPC

Ausführung: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato especial MDI con resistencia a la rotura extremadamente elevada y al mismo tiempo **extraordinaria resistencia al desgaste** para una seguridad de proceso óptima.
Nuevo recubrimiento de alta tecnología **nanocristalino para fresado duro hasta 70 HRC**. Adecuado para **uso continuado** en la fabricación de moldes y herramientas.
Tamaño 1 – 5: Ángulo de escalón α = 15°
Tolerancia
- Tamaño Ø nominal: **D_c ≤ tamaño 12: 0 / – 0,02 mm;**
  D_c a partir de tam.16: 0 / – 0,03 mm.



Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial** se puede utilizar perfectamente en materiales templados de 55 HRC a 70 HRC. **Para el fresado de contornos** como **operación de trabajo de acabado** (corte frontal sólo en profundidades de corte reducidas).

Nota: Para materiales > 65 HRC a_e = 0,02×D.

TPC $a_{e\,máx}$ = 0,02×D para mecanizado TPC.
$h_{m\,máx}$: los valores de la tabla representan los valores máximos.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 3373 –											90	**60**	**45**							○	○	●	●

Ø D_c	11X 20 3373 Garant Fresa MDI HPC / TPC	L_s	L_{tot}	h6	< 70 HRC f_z	< 70 HRC $h_{m\,max}$ TPC
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
12	**XXX**	56	110	12	0,021	0,038
16	**XXX**	66	130	16	0,025	0,042

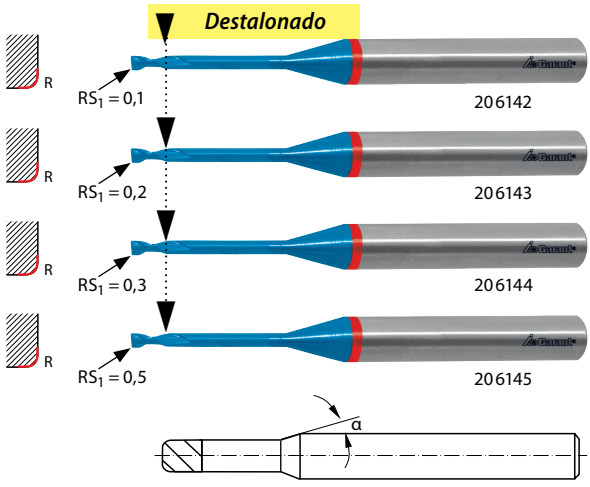
Fresas toroidales de precisión micro MDI

MECANIZADO DURO DE ALTA PRECISIÓN HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,012 | Z 2 | 30° | a_e=0,1xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC

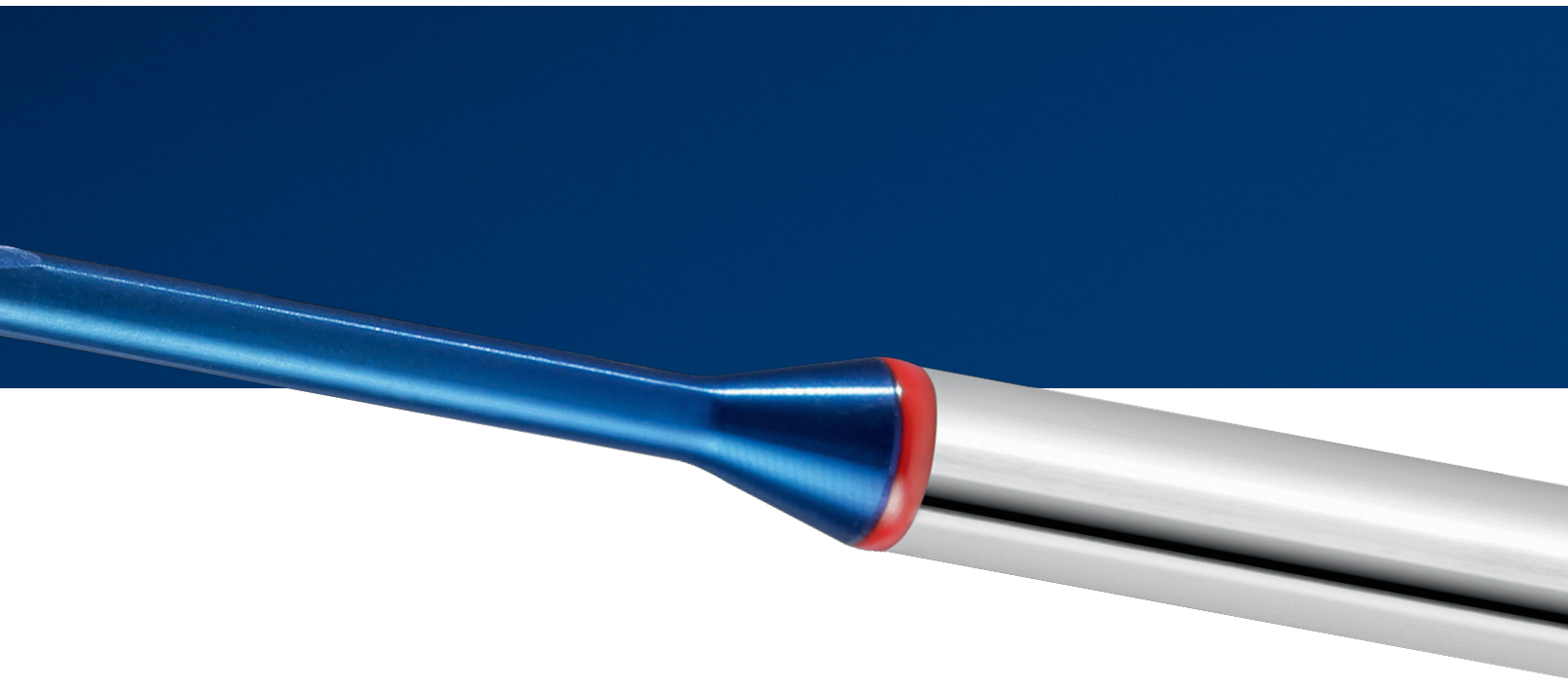
Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento y metal duro para mecanizado duro **de alto rendimiento.** Indicado también para el **mecanizado de cobre electrolítico**. Doble destalonado posterior don 2 biseles para el mecanizado duro de precisión.
Ángulo de escalón α = 16°.
Tolerancias:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,012 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,01 mm,** contorno **± 0,01 mm.**
- Ø destalonado: **D_4 = 0 / – 0,02 mm.**



Nota: Factor de corrección para v_c en función de la medida L_4.
f_z para a_p = 0,1×D.

v_c = m/min	Alu Plástico	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6142 – 20 6145 –					220	220	**210**	**190**	**180**	**120**	**72**	**55**		95	75	**140**		○		○	○	●	●

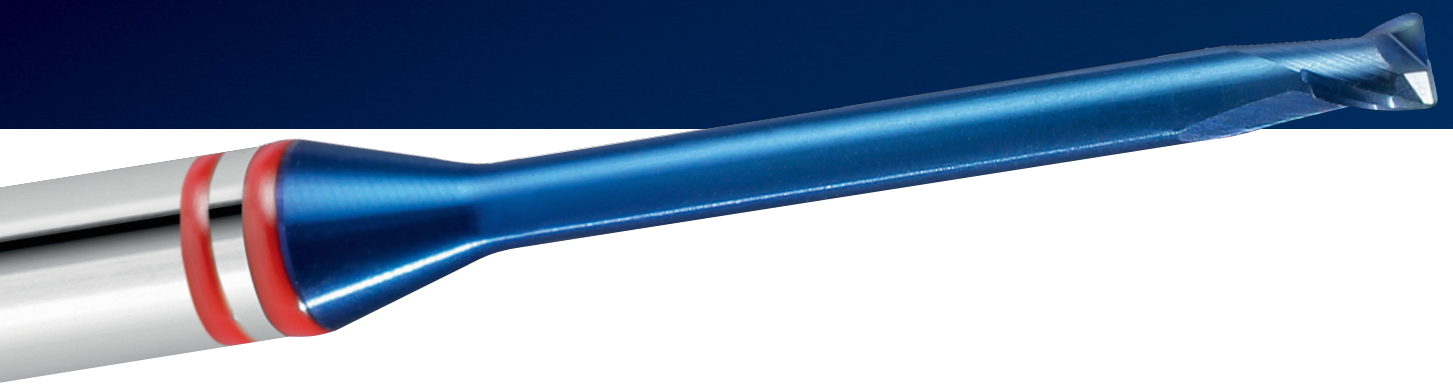
Ø D_c×L_4	206142	206143	206144	206145	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z	<65 HRC f_z	<65 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
	Garant Fresa toroidal MDI												
	RS_1 0,1	RS_1 0,2	RS_1 0,3	RS_1 0,5									
mm	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
0,4×1	(XXX)	—	—	—	0,4	1	0,38	50	4	0,0036	0,0048	55	1,00
0,4×1,5	(XXX)	—	—	—	0,4	1,5	0,38	50	4	0,0032	0,0043	52	0,95
0,4×2	XXX	—	—	—	0,4	2	0,38	50	4	0,0029	0,0039	50	0,90
0,4×3	(XXX)	—	—	—	0,4	3	0,38	50	4	0,0026	0,0035	45	0,81
0,4×4	(XXX)	—	—	—	0,4	4	0,38	50	4	0,0022	0,0030	40	0,73
0,5×1	XXX	—	—	—	0,5	1	0,48	50	4	0,0042	0,0056	55	1,00
0,5×2	XXX	—	—	—	0,5	2	0,48	50	4	0,0038	0,0050	52	0,95
0,5×3	(XXX)	—	—	—	0,5	3	0,48	50	4	0,0034	0,0045	47	0,86
0,5×4	(XXX)	—	—	—	0,5	4	0,48	50	4	0,0029	0,0038	42	0,77
0,5×5	(XXX)	—	—	—	0,5	5	0,48	50	4	0,0025	0,0033	36	0,66
0,5×6	(XXX)	—	—	—	0,5	6	0,48	50	4	0,0021	0,0028	30	0,54
0,6×2	XXX	—	—	—	0,6	2	0,58	50	4	0,0052	0,0069	55	1,00
0,6×3	XXX	—	—	—	0,6	3	0,58	50	4	0,0047	0,0062	52	0,95
0,6×4	(XXX)	—	—	—	0,6	4	0,58	50	4	0,0042	0,0056	50	0,90
0,6×6	XXX	—	—	—	0,6	6	0,58	50	4	0,0038	0,0050	45	0,81
0,6×8	(XXX)	—	—	—	0,6	8	0,58	50	4	0,0032	0,0043	40	0,73
0,7×4	(XXX)	—	—	—	0,7	4	0,68	50	4	0,0051	0,0068	52	0,95
0,7×6	(XXX)	—	—	—	0,7	6	0,68	50	4	0,0037	0,0049	47	0,86
0,8×4	XXX	(XXX)	—	—	0,8	4	0,78	50	4	0,0062	0,0082	55	1,00
0,8×6	XXX	XXX	—	—	0,8	6	0,78	50	4	0,0056	0,0074	52	0,95



∅ $D_c \times L_4$	11X 206142	11X 206143	11X 206144	11X 206145	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	f_z	f_z < 65 HRC	v_c	Factor de corrección para v_c
	Garant Fresa toroidal MDI												
	RS_1 0,1	RS_1 0,2	RS_1 0,3	RS_1 0,5									
mm	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
1×2	XXX	XXX	XXX	—	1,0	2	0,95	50	4	0,0075	0,0100	55	1,00
1×4	XXX	XXX	XXX	—	1,0	4	0,95	50	4	0,0068	0,0090	52	0,95
1×6	XXX	XXX	XXX	—	1,0	6	0,95	50	4	0,0061	0,0081	47	0,86
1×8	XXX	(XXX)	(XXX)	—	1,0	8	0,95	50	4	0,0052	0,0069	42	0,77
1×10	XXX	XXX	(XXX)	—	1,0	10	0,95	50	4	0,0047	0,0063	38	0,69
1×12	(XXX)	(XXX)	(XXX)	—	1,0	12	0,95	55	4	0,0042	0,0056	34	0,62
1×16	(XXX)	(XXX)	(XXX)	—	1,0	16	0,95	60	4	0,0030	0,0040	26	0,48
1×20	(XXX)	(XXX)	(XXX)	—	1,0	20	0,95	60	4	0,0026	0,0035	22	0,41
1,2×6	—	XXX	(XXX)	—	1,2	6	1,14	50	4	0,0110	0,0146	55	1,00
1,2×12	—	XXX	(XXX)	—	1,2	12	1,14	55	4	0,0080	0,0106	47	0,86
1,2×20	—	(XXX)	(XXX)	—	1,2	20	1,14	60	4	0,0049	0,0065	38	0,69
1,5×4	—	XXX	(XXX)	XXX	1,5	4	1,44	50	4	0,0125	0,0166	55	1,00
1,5×6	—	XXX	(XXX)	(XXX)	1,5	6	1,44	50	4	0,0113	0,0150	52	0,95
1,5×8	—	XXX	(XXX)	XXX	1,5	8	1,44	50	4	0,0101	0,0135	50	0,90
1,5×10	—	XXX	(XXX)	(XXX)	1,5	10	1,44	50	4	0,0091	0,0121	45	0,81
1,5×12	—	XXX	(XXX)	(XXX)	1,5	12	1,44	55	4	0,0082	0,0109	41	0,73
1,5×16	—	XXX	(XXX)	(XXX)	1,5	16	1,44	55	4	0,0066	0,0078	33	0,59
1,5×20	—	(XXX)	(XXX)	(XXX)	1,5	20	1,44	60	4	0,0048	0,0064	27	0,48
2×4	XXX	XXX	(XXX)	(XXX)	2,0	4	1,91	50	4	0,0145	0,0193	55	1,00
2×6	(XXX)	XXX	XXX	(XXX)	2,0	6	1,91	50	4	0,0131	0,0174	52	0,95
2×8	XXX	XXX	(XXX)	(XXX)	2,0	8	1,91	50	4	0,0117	0,0156	50	0,90
2×10	(XXX)	(XXX)	(XXX)	(XXX)	2,0	10	1,91	50	4	0,0105	0,0140	45	0,81
2×12	(XXX)	XXX	XXX	XXX	2,0	12	1,91	55	4	0,0095	0,0126	41	0,73
2×16	(XXX)	XXX	(XXX)	(XXX)	2,0	16	1,91	55	4	0,0077	0,0102	33	0,59
2×20	(XXX)	XXX	XXX	XXX	2,0	20	1,91	60	4	0,0059	0,0078	27	0,48
2×26	(XXX)	(XXX)	(XXX)	(XXX)	2,0	26	1,91	70	4	0,0050	0,0067	24	0,43
2,5×10	—	—	XXX	(XXX)	2,5	10	2,41	50	4	0,0144	0,0192	52	0,95
2,5×12	—	—	(XXX)	(XXX)	2,5	12	2,41	60	4	0,0130	0,0173	50	0,90
2,5×30	—	—	(XXX)	XXX	2,5	30	2,41	70	4	0,0061	0,0081	29	0,53
3×10	—	—	XXX	(XXX)	4,5	10	2,92	50	4	0,0160	0,0200	55	1,00
3×12	—	—	(XXX)	(XXX)	4,5	12	2,92	50	4	0,0140	0,0190	55	1,00
3×30	—	—	(XXX)	XXX	4,5	30	2,92	70	4	0,0080	0,0090	35	0,63

Fresas toroidales de precisión micro MDI

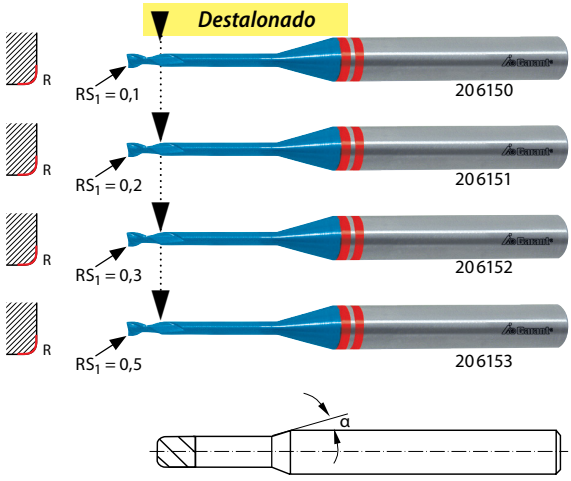
MECANIZADO DURO DE ALTA PRECISIÓN HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,008 | Z 2 | 30° | a_e=0,1xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC

Ejecución:

GARANT Diabolo:
Geometría especial, recubrimiento y metal duro para mecanizado duro **de alto rendimiento.** Indicado también para el **mecanizado de cobre electrolítico**. Doble destalonado posterior con 2 biseles para el mecanizado duro de precisión.
Ángulo de escalón α = 16°.
Tolerancias:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,008 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,005 mm,** contorno **± 0,005 mm.**
- Ø destalonado: **D_4 = 0 / – 0,02 mm.**



Nota: Factor de corrección para v_c en función de la medida L_4.
f_z para a_p = 0,1×D.

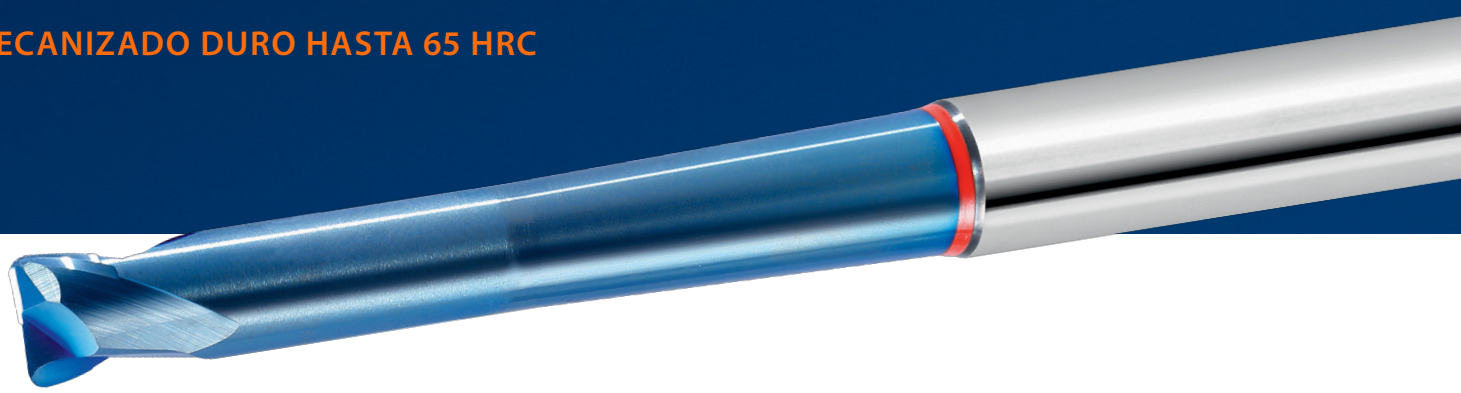
v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	< 750 N	< 900 N	< 1100 N	< 1400 N	< 50 HRC	< 55 HRC	< 60 HRC	< 65 HRC	< 70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6150 – 20 6153 –					220	220	210	190	180	120	72	55		95	75	140		○		○	○	●	●

Ø D_c×L_4	11X 20 6150	11X 20 6151	11X 20 6152	11X 20 6153	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 65 HRC f_z	< 65 HRC f_z	< 65 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
	Garant Fresa toroidal de precisión micro MDI												
	RS_1 0,1	RS_1 0,2	RS_1 0,3	RS_1 0,5									
mm	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	m/min	
0,6×2	XXX	—	—	—	0,6	2	0,58	50	4	0,0052	0,0069	55	1,00
0,6×3	XXX	—	—	—	0,6	3	0,58	50	4	0,0047	0,0062	52	0,95
0,6×4	XXX	—	—	—	0,6	4	0,58	50	4	0,0042	0,0056	50	0,90
1×2	XXX	(XXX)	(XXX)	—	1,0	2	0,95	50	4	0,0075	0,0100	55	1,00
1×4	XXX	(XXX)	(XXX)	—	1,0	4	0,95	50	4	0,0068	0,0090	52	0,95
1×6	XXX	XXX	XXX	—	1,0	6	0,95	50	4	0,0061	0,0081	47	0,86
2×4	XXX	XXX	(XXX)	(XXX)	2,0	4	1,91	50	4	0,0145	0,0193	55	1,00
2×6	(XXX)	(XXX)	(XXX)	(XXX)	2,0	6	1,91	50	4	0,0131	0,0174	52	0,95
2×8	XXX	XXX	(XXX)	(XXX)	2,0	8	1,91	50	4	0,0117	0,0156	50	0,90
2×10	(XXX)	(XXX)	(XXX)	(XXX)	2,0	10	1,91	50	4	0,0105	0,0140	45	0,81
2×12	XXX	XXX	XXX	XXX	2,0	12	1,91	55	4	0,0095	0,0126	41	0,73

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa toroidal MDI con dos filos

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



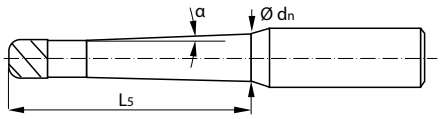
Universal VHM | Norm | Typ H | e8 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, revestimiento de nuevo desarrollo y metal duro especial.
Para el fresado copiador con **ángulo α: 1° 30´.**
Ángulo de incidencia con doble destalonado.

Tolerancias:
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,005 mm.**
- Ángulo: **α = ± 20´.**



Nota: Valores aproximativos de aplicación
f_z para a_p = 0,1×D.

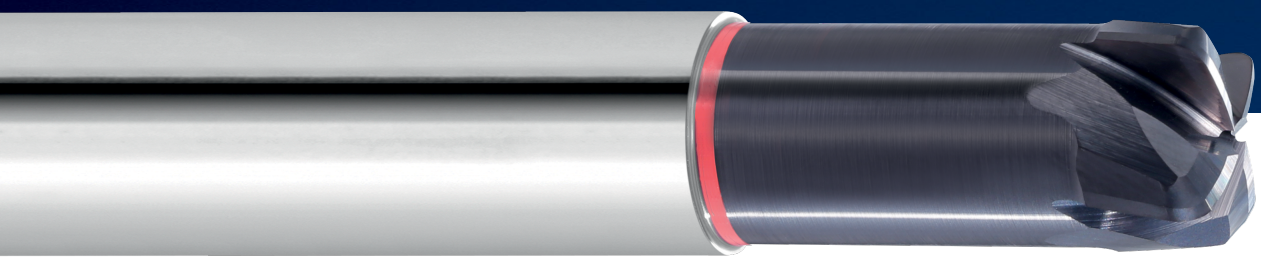


v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6162 –								200	190	170	150	110								○	○	●	●

Ø e8 D_c / RS_1	11X	20 6162 Garant Fresa toroidal MDI HPC	L_s	RS_1	L_4	D_4	Medida L_s	Medida dn	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,8/0,08		XXX	1,0	0,08	1,6	0,75	27	2,1	75	3	0,005	0,005
1/0,1		XXX	1,2	0,10	2,0	0,95	27	2,3	75	3	0,005	0,005
1/0,25		XXX	2,0	0,25	4,0	0,85	40	2,7	80	6	0,005	0,005
1,2/0,12		XXX	1,4	0,12	2,4	1,15	27	2,5	75	3	0,005	0,005
1,5/0,15		XXX	1,8	0,15	3,0	1,45	27	2,7	75	3	0,005	0,005
2/0,2		XXX	2,4	0,20	4,0	1,95	27	3,0	75	3	0,005	0,005
2/0,5		XXX	2,0	0,50	8,0	1,80	40	3,5	80	6	0,005	0,005
3/0,3		XXX	3,6	0,30	6,0	2,95	27	4,0	75	4	0,019	0,019
3/0,5		XXX	2,0	0,50	12,0	2,80	40	4,3	80	6	0,019	0,019
3/1,0		XXX	2,0	1,00	12,0	2,80	40	4,3	80	6	0,019	0,019
4/1,0		XXX	3,0	1,00	16,0	3,80	40	5,1	80	6	0,019	0,019
6/1,0		XXX	4,0	1,00	25,0	5,80	50	7,1	100	8	0,048	0,048
6/2,0		XXX	4,0	2,00	25,0	5,80	50	7,1	100	8	0,048	0,048
8/1,0		XXX	4,0	1,00	32,0	7,80	60	9,3	120	10	0,060	0,060
8/2,0		XXX	4,0	2,00	32,0	7,80	60	9,3	120	10	0,060	0,060
10/1,5		XXX	6,0	1,50	40,0	9,80	80	11,9	160	12	0,070	0,070
12/1,5		XXX	8,0	1,50	50,0	11,80	100	14,5	200	16	0,080	0,080

Fresa toroidal frontal MDI larga y corta

GRAN AVANCE EN FRESADO COPIADOR Y TRANSVERSAL



Universal VHM | Norm | Typ H | h9 | Z 2 | Z 4 | 12° | | | 6535-HA HSC | HPC



20 6276

Ejecución: Geometría de corte frontal especial para el fresado transversal con avances muy elevados.

Aplicación: **Para fresado copiador y transversal** en el mecanizado duro en condiciones **HPC / HSC.**
Las estrategias de fresado especiales permiten un volumen de arranque de viruta elevado.



20 6278

Nota: Tener en cuenta **a_p max.**
Recomendación de uso (v_c y f_z), válida para a_p max.

Utilizar la fresa hasta el límite de desgaste.
No es posible reafilar la geometría especial.

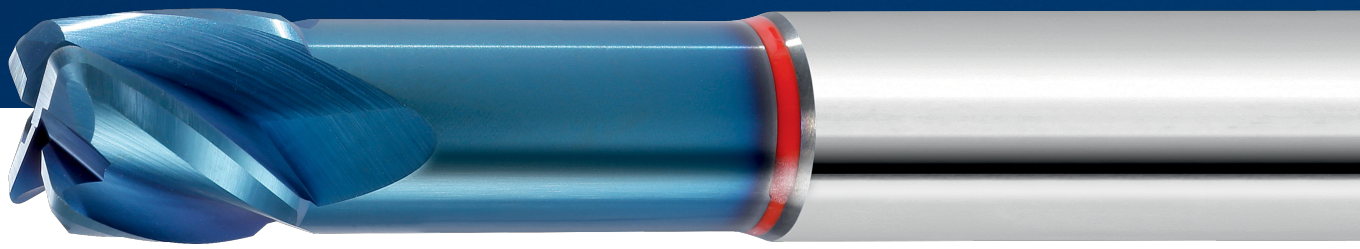
v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6276 –								125	120	100	90	50								○	○	●	●
20 6278 –								120	110	95	85	45								○	○	●	●

∅ h9 D_c	11X 20 6276 / 11X 20 6278 Garant Fresa toroidal frontal MDI HPC		Medida a_p máx	Modo de programación	L_s	L_4		D_4	L_{tot}		h6	Número de dientes Z		<60 HRC f_z	
						20 6276	20 6278		20 6276	20 6278		20 6276	20 6278	20 6276	20 6278
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm
2	XXX	XXX	0,06	0,3	1,5	10	15	1,7	50	70	6	2	2	0,022	0,016
3	XXX	XXX	0,1	0,3	1,5	10	15	2,7	50	70	6	2	2	0,048	0,035
4	XXX	XXX	0,15	0,5	2	12	20	3,6	60	80	6	2	2	0,065	0,047
5	XXX	XXX	0,17	0,5	3	13	24	4,6	60	100	6	4	4	0,075	0,056
6	XXX	XXX	0,2	1	3	13	24	5,2	60	100	6	4	4	0,086	0,062
8	XXX	XXX	0,25	1,5	4	19	38	7	63	100	8	4	4	0,113	0,082
10	XXX	XXX	0,3	2	5	22	45	9	72	100	10	4	4	0,156	0,113
12	XXX	XXX	0,4	2	6	26	53	11	83	120	12	4	4	0,174	0,125
16	XXX	—	0,5	2,5	8	32	–	14,5	92	–	16	4	–	0,227	–

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa toroidal MDI con cuatro filos

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | e8 | Z 4 | 30° | a_e=0,2xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ausführung: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento y metal duro para mecanizado duro **de alto rendimiento.**
Doble destalonado posterior con 2 biseles para el mecanizado duro de precisión.

Tolerancia:

- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,005 mm.**



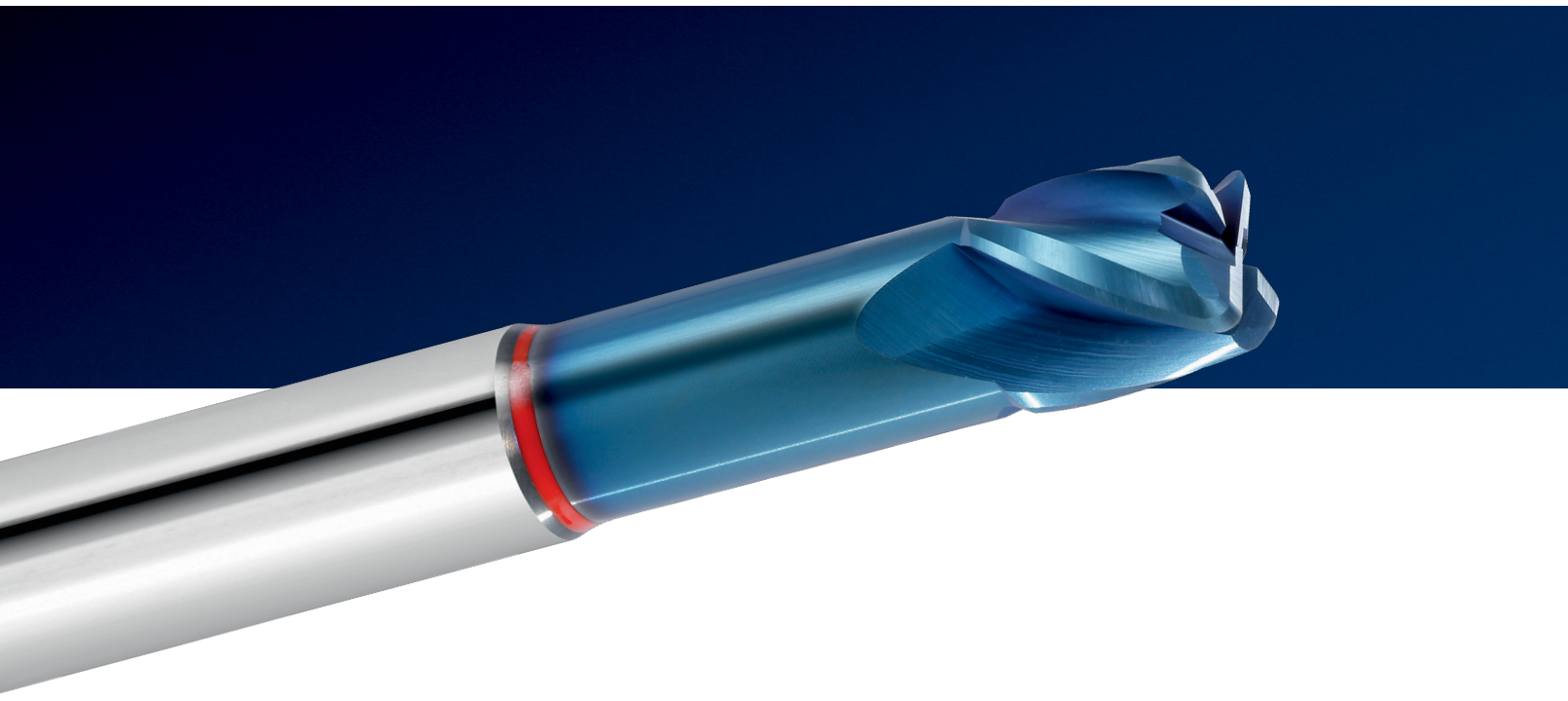
20 6322



20 6342

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6322/ 20 6342–								200	190	170	150	110								○	○	●	●

Ø e8 D_c / RS_1	11X 20 6322	11X 20 6342	L_s	RS_1	L_4		D_4	L_{tot}		h6	<65 HRC f_z	
	Garant Fresa toroidal MDI HPC				20 6322	20 6342		20 6322	20 6342			
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1/0,1	XXX	XXX	1,5	0,1	10	20	0,85	50	75	3	0,005	0,005
1/0,2	XXX	XXX	1,5	0,2	10	20	0,85	50	75	3	0,005	0,005
2/0,2	XXX	XXX	2,5	0,2	12	25	1,8	50	75	3	0,005	0,005
2/0,3	XXX	XXX	2,5	0,3	12	25	1,8	50	75	3	0,005	0,005
2/0,5	XXX	XXX	2,5	0,5	12	25	1,8	50	75	3	0,005	0,005
3/0,25	XXX	XXX	4	0,25	14	32	2,7	50	75	3	0,019	0,019
3/0,3	XXX	XXX	4	0,3	14	32	2,7	50	75	3	0,019	0,019
3/0,5	XXX	XXX	4	0,5	14	32	2,7	50	75	3	0,019	0,019
3/1,0	XXX	XXX	4	1,0	14	32	2,7	50	75	3	0,019	0,019
4/0,2	XXX	XXX	5	0,2	16	36	3,7	50	75	4	0,019	0,019
4/0,25	XXX	XXX	5	0,25	16	36	3,7	50	75	4	0,019	0,019
4/0,4	XXX	XXX	5	0,4	16	36	3,7	50	75	4	0,019	0,019
4/0,5	XXX	XXX	5	0,5	16	36	3,7	50	75	4	0,019	0,019
4/1,0	XXX	XXX	5	1,0	16	36	3,7	50	75	4	0,019	0,019
5/0,25	XXX	XXX	6	0,25	18	40	4,6	54	75	5	0,048	0,048
5/0,5	XXX	XXX	6	0,5	18	40	4,6	54	75	5	0,048	0,048
5/1,0	XXX	XXX	6	1,0	18	40	4,6	54	75	5	0,048	0,048



∅ e8 D_c / RS_1	11X 20 6322 Garant Fresa toroidal MDI **HPC**	11X 20 6342	L_s	RS_1	L_4		D_4	L_{tot}		h6	< 65 HRC f_z	
					20 6322	20 6342		20 6322	20 6342			
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6/0,25	XXX	XXX	7	0,25	21	44	5,5	57	80	6	0,048	0,048
6/0,5	XXX	XXX	7	0,5	21	44	5,5	57	80	6	0,048	0,048
6/0,8	XXX	—	7	0,8	21	–	5,5	57	–	6	0,048	0,048
6/1,0	XXX	XXX	7	1,0	21	44	5,5	57	80	6	0,048	0,048
6/1,5	XXX	XXX	7	1,5	21	44	5,5	57	80	6	0,048	0,048
6/2,0	XXX	—	7	2,0	21	–	5,5	57	–	6	0,048	0,048
8/0,25	XXX	XXX	9	0,25	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
8/0,5	XXX	XXX	9	0,5	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
8/0,8	XXX	XXX	9	0,8	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
8/1,0	XXX	XXX	9	1,0	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
8/1,5	XXX	XXX	9	1,5	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
8/2,0	XXX	XXX	9	2,0	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
8/2,5	XXX	—	9	2,5	27	–	7,4	63	–	8	0,060	0,060
8/3,0	XXX	XXX	9	3,0	27	54	7,4	63	100	8	0,060	0,060
10/0,25	XXX	XXX	11	0,25	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/0,5	XXX	XXX	11	0,5	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/0,8	XXX	XXX	11	0,8	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/1,0	XXX	XXX	11	1,0	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/1,5	XXX	XXX	11	1,5	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/2,0	XXX	XXX	11	2,0	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/3,0	XXX	XXX	11	3,0	32	60	9,2	72	100	10	0,070	0,070
10/3,5	XXX	—	11	3,5	32	–	9,2	72	–	10	0,070	0,070
12/0,5	XXX	XXX	12	0,5	38	75	11,0	83	120	12	0,080	0,080
12/1,0	XXX	XXX	12	1,0	38	75	11,0	83	120	12	0,080	0,080
12/1,5	XXX	XXX	12	1,5	38	75	11,0	83	120	12	0,080	0,080
12/2,0	XXX	XXX	12	2,0	38	75	11,0	83	120	12	0,080	0,080
12/3,0	XXX	XXX	12	3,0	38	75	11,0	83	120	12	0,080	0,080
16/2,0	XXX	XXX	16	2,0	44	92	15,0	92	150	16	0,090	0,090
16/3,0	XXX	XXX	16	3,0	44	92	15,0	92	150	16	0,090	0,090

Fresa toroidal MDI con cuatro filos

HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA DURA ESPECIAL



new

70 HRC

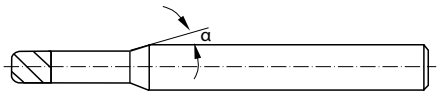
Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 4 | 30° | a_e=0,05xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con **resistencia a la rotura** extremadamente alta y, al mismo tiempo, **resistencia excelente al desgaste** para una seguridad de proceso óptima. **Recubrimiento nanocristalino** de alta tecnología, nuevo desarrollo, para fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para **uso continuado** en la fabricación de herramientas y moldes.
Tamaño 2 – 5: **ángulo de escalón α = 15°.**

Tolerancia:
- Tamaño ∅ nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,01.**

Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial**, óptima para el uso en materiales templados de 55 HRC a 70 HRC.





Tamaño 2 – 5

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6323 –											150	**110**	**80**							○	○	●	●

∅ D_c / RS_1	11X	20 6323 Garant Fresa toroidal MDI HPC	L_s	RS_1	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 70 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2/0,2		XXX	2	0,2	10	1,9	58	6	0,005	0,005
2/0,5		XXX	2	0,5	10	1,9	58	6	0,005	0,005
3/0,3		XXX	3	0,3	14	2,9	58	6	0,019	0,019
3/0,5		XXX	3	0,5	14	2,9	58	6	0,019	0,019
4/0,5		XXX	4	0,5	16	3,9	58	6	0,019	0,019
5/0,5		XXX	5	0,5	16	4,9	58	6	0,048	0,048
6/0,5		XXX	6	0,5	18	5,85	58	6	0,048	0,048
6/1,0		XXX	6	1,0	18	5,85	58	6	0,048	0,048
8/0,5		XXX	8	0,5	24	7,85	64	8	0,060	0,060
8/1,0		XXX	8	1,0	24	7,85	64	8	0,060	0,060
10/0,5		XXX	10	0,5	30	9,7	73	10	0,070	0,070
10/1,0		XXX	10	1,0	30	9,7	73	10	0,070	0,070
12/1,0		XXX	12	1,0	26	11,7	74	12	0,080	0,080
12/2,0		XXX	12	2,0	26	11,7	74	12	0,080	0,080

Fresa toroidal MDI con seis filos

HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA DURA ESPECIAL



Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 6 | 45° | a_e=0,05xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con **resistencia a la rotura** extremadamente alta y, al mismo tiempo, **resistencia excelente al desgaste** para una seguridad de proceso óptima. **Recubrimiento nanocristalino** de alta tecnología, nuevo desarrollo, para fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para **uso continuado** en la fabricación de herramientas y moldes.
Tolerancia:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,02.**

Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial**, óptima para el uso en materiales templados de 60 HRC a 70 HRC.
Para el fresado de contornos como **trabajo de acabado** (corte frontal solo en profundidades de corte reducidas).



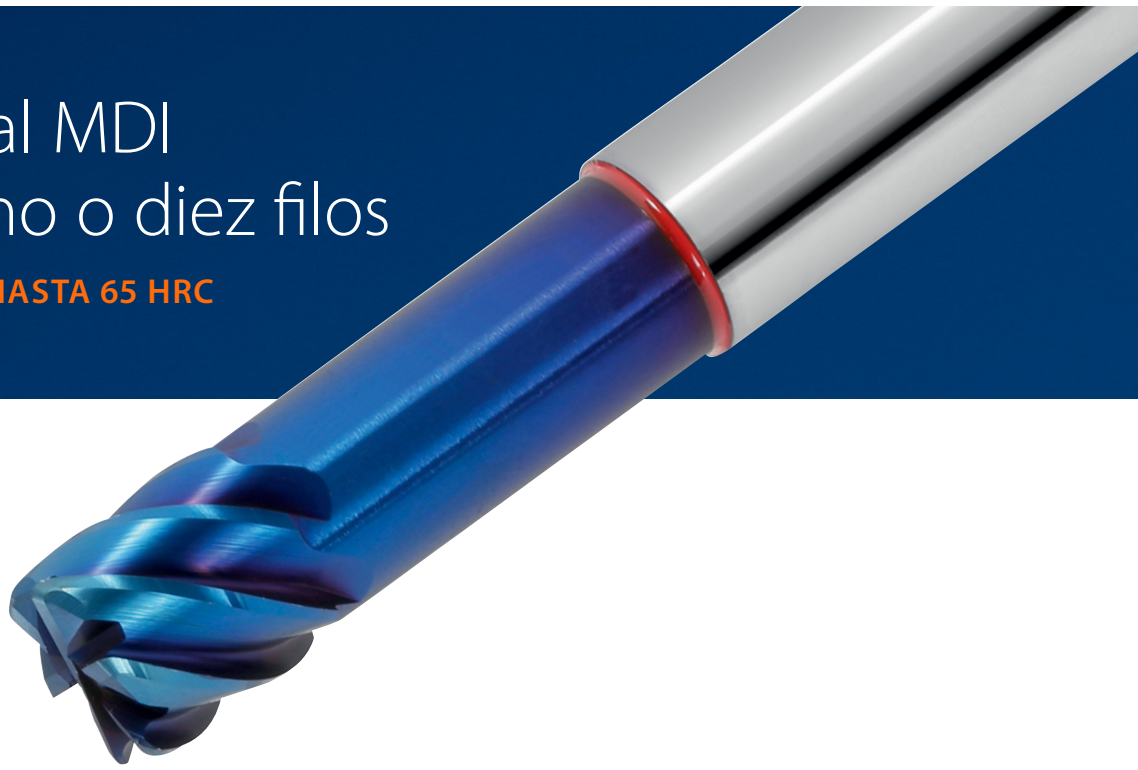
v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	< 750 N	< 900 N	< 1100 N	< 1400 N	< 50 HRC	< 55 HRC	< 60 HRC	< 65 HRC	< 70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6324 –											150	**110**	**80**							○	○	●	●

Ø D_c / RS_1	11X	20 6324 Garant Fresa toroidal MDI HPC	L_s	RS_1	L_4	D_4	L_{tot}	h6	<70 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6/0,5		XXX	6	0,5	18	5,85	50	6	0,048	0,048
8/0,5		XXX	8	0,5	24	7,85	60	8	0,060	0,060
10/1,0		XXX	10	1,0	30	9,7	70	10	0,070	0,070
12/1,0		XXX	12	1,0	36	11,7	75	12	0,080	0,080

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa toroidal MDI con seis, ocho o diez filos

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | DIN 6527 | Norm | Typ H | e8 | Z 6 | Z 8 | Z 10

45° | 50° | ≠ | | | a_e=0,1xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, revestimiento de última tecnología y metal duro especial para el mecanizado duro.
Tolerancia:
■ Radio de corte: **RS_1 = ± 0,005 mm.**

20 6372 – Medidas constructivas según las normas y espiral de 50°.
Doble destalonado posterior con 2 biseles.
Sin paso dinámico de la espiral.

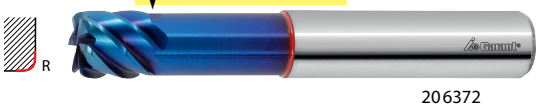
20 6422 / 6442 – Medidas según DIN 6527 y espiral de 45°.

Aplicación:

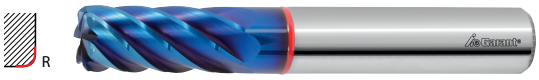
20 6422 / 6442 – **Para el fresado de contornos** como **trabajo de acabado** (corte frontal solo en profundidades de corte reducidas).

Nota:
20 6422 / 6442 – para materiales > 60 HRC: a_e = 0,07× D.

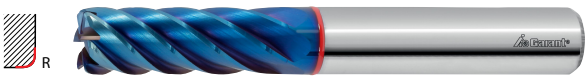
Destalonado



20 6372



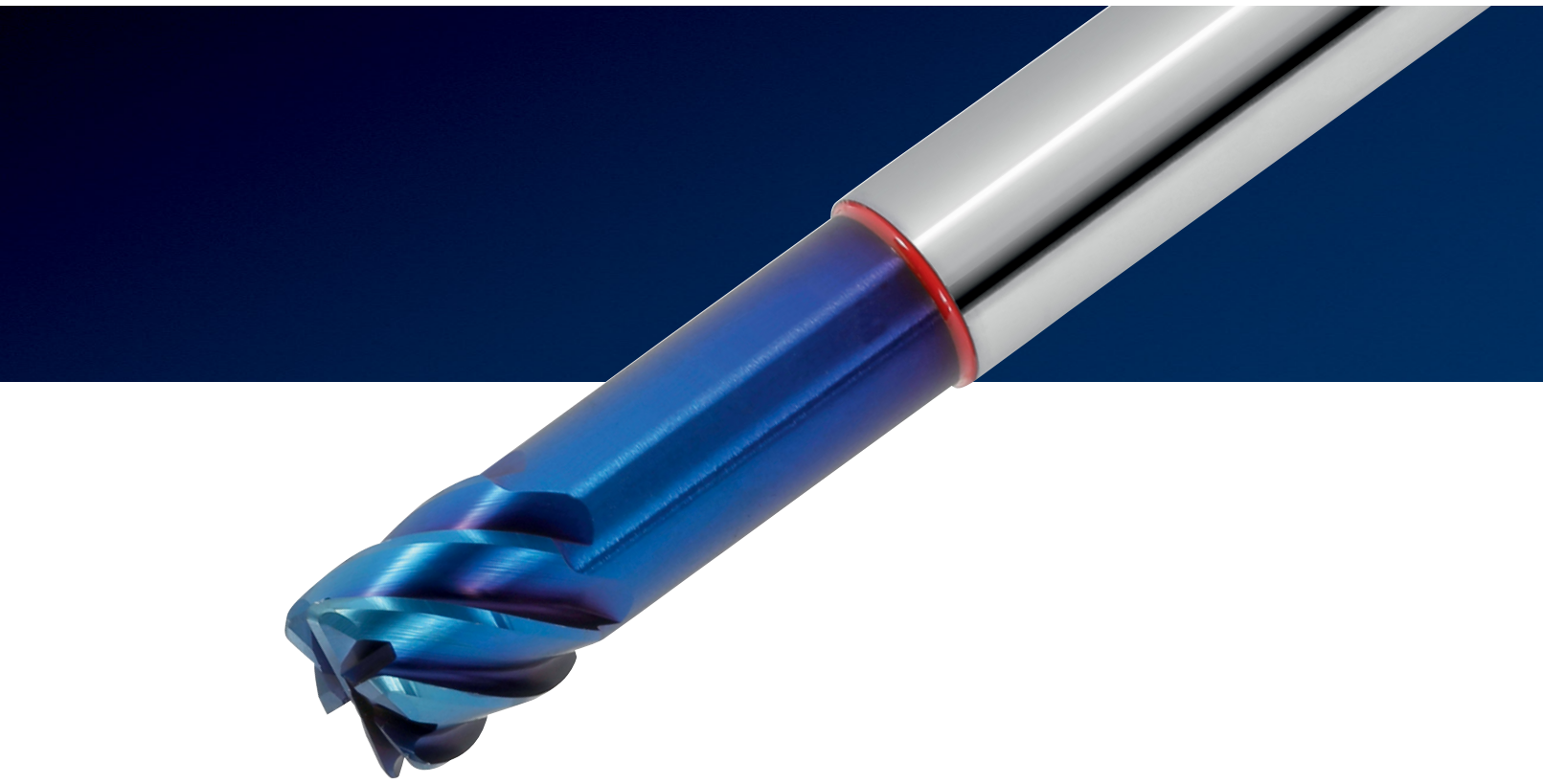
20 6422



20 6442

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 6372–								200	190	170	150	110								○	○	●	●
20 6422–								170	170	170	145	100								○	○	●	●
20 6442–								150	150	150	125	80								○	○	●	●

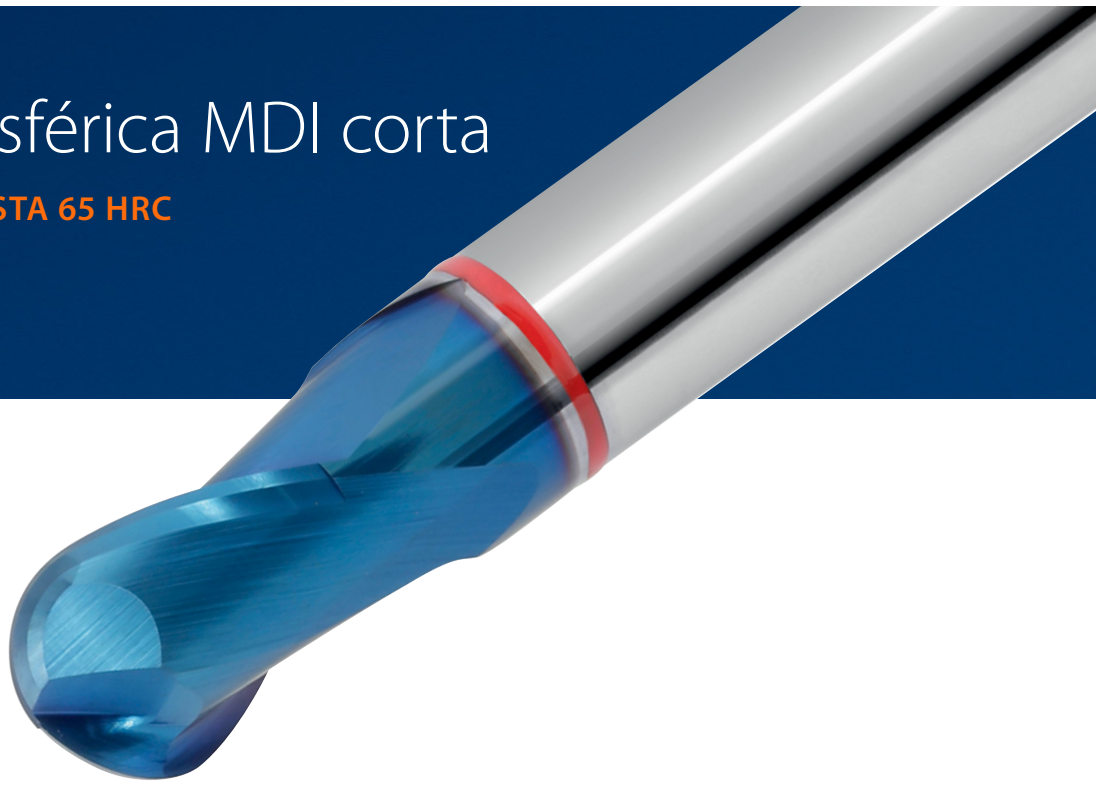
Ø e8 D_c / RS_1	11x 20 6372	11x 20 6422	11x 20 6442	L_s			RS_1	L_4	D_4	L_{tot}		h6	Número de dientes Z		<65 HRC f_z	
	Garant Fresa toroidal MDI HPC			20 6372	20 6422	20 6442		20 6372	20 6372	20 6372 20 6422	20 6442		20 6372	20 6372 20 6422	20 6372	20 6372 20 6422
mm	TiAlN	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm
6/0,5	XXX	XXX	XXX	7	16	18	0,5	21	5,5	57	65	6	6	6	0,048	0,015
6/0,8	XXX	—	—	7	–	–	0,8	21	5,5	57	–	6	6	–	0,048	–
6/1,0	XXX	XXX	XXX	7	16	18	1,0	21	5,5	57	65	6	6	6	0,048	0,015



Ø e8 D_c / RS_1	11X 20 6372	11X 20 6422	11X 20 6442	L_s			RS_1	L_4	D_4	L_{tot}		h6	Número de dientes Z		< 65 HRC f_z	
	Garant Fresa toroidal MDI **HPC**			20 6372	20 6422	20 6442		20 6372	20 6372	20 6372 20 6422	20 6442		20 6372	20 6372 20 6422	20 6372	20 6372 20 6422
mm	TiAlN	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm
6/1,5	**XXX**	—	—	7	–	–	1,5	21	5,5	57	–	6	6	–	0,048	–
8/0,5	**XXX**	**XXX**	**XXX**	9	19	24	0,5	27	7,4	63	70	8	6	6	0,060	0,018
8/0,8	**XXX**	—	—	9	–	–	0,8	27	7,4	63	–	8	6	–	0,060	–
8/1,0	**XXX**	**XXX**	**XXX**	9	19	24	1,0	27	7,4	63	70	8	6	6	0,060	0,018
8/1,5	**XXX**	—	—	9	–	–	1,5	27	7,4	63	–	8	6	–	0,060	–
8/2,0	**XXX**	—	—	9	–	–	2,0	27	7,4	63	–	8	6	–	0,060	–
8/3,0	**XXX**	—	—	9	–	–	3,0	27	7,4	63	–	8	6	–	0,060	–
10/0,5	**XXX**	**XXX**	**XXX**	11	25	30	0,5	32	9,2	72	85	10	6	6	0,070	0,019
10/0,8	**XXX**	—	—	11	–	–	0,8	32	9,2	72	–	10	6	–	0,070	–
10/1,0	**XXX**	**XXX**	**XXX**	11	25	30	1,0	32	9,2	72	85	10	6	6	0,070	0,019
10/1,5	**XXX**	**XXX**	**XXX**	11	25	30	1,5	32	9,2	72	85	10	6	6	0,070	0,019
10/2,0	**XXX**	—	—	11	–	–	2,0	32	9,2	72	–	10	6	–	0,070	–
10/3,0	**XXX**	—	—	11	–	–	3,0	32	9,2	72	–	10	6	–	0,070	–
12/0,5	**XXX**	**XXX**	**XXX**	12	28	36	0,5	38	11,0	83	93	12	6	6	0,080	0,023
12/1,0	**XXX**	**XXX**	**XXX**	12	28	36	1,0	38	11,0	83	93	12	6	6	0,080	0,023
12/1,5	**XXX**	**XXX**	—	12	28	–	1,5	38	11,0	83	–	12	6	6	0,080	0,023
12/2,0	**XXX**	—	—	12	–	–	2,0	38	11,0	83	–	12	6	–	0,080	–
12/3,0	**XXX**	—	—	12	–	–	3,0	38	11,0	83	–	12	6	–	0,080	–
16/1,0	—	**XXX**	**XXX**	–	36	48	1,0	–	–	92	110	16	–	8	–	0,025
16/2,0	**XXX**	**XXX**	**XXX**	16	36	48	2,0	44	15,0	92	110	16	6	8	0,090	0,025
16/3,0	**XXX**	—	—	16	–	–	3,0	44	15,0	92	–	16	6	–	0,090	–
20/1,0	—	**XXX**	**XXX**	–	41	60	1,0	–	–	104	126	20	–	10	–	0,030

Fresa punta esférica MDI corta

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 2 | 30° | a_e=0,2xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

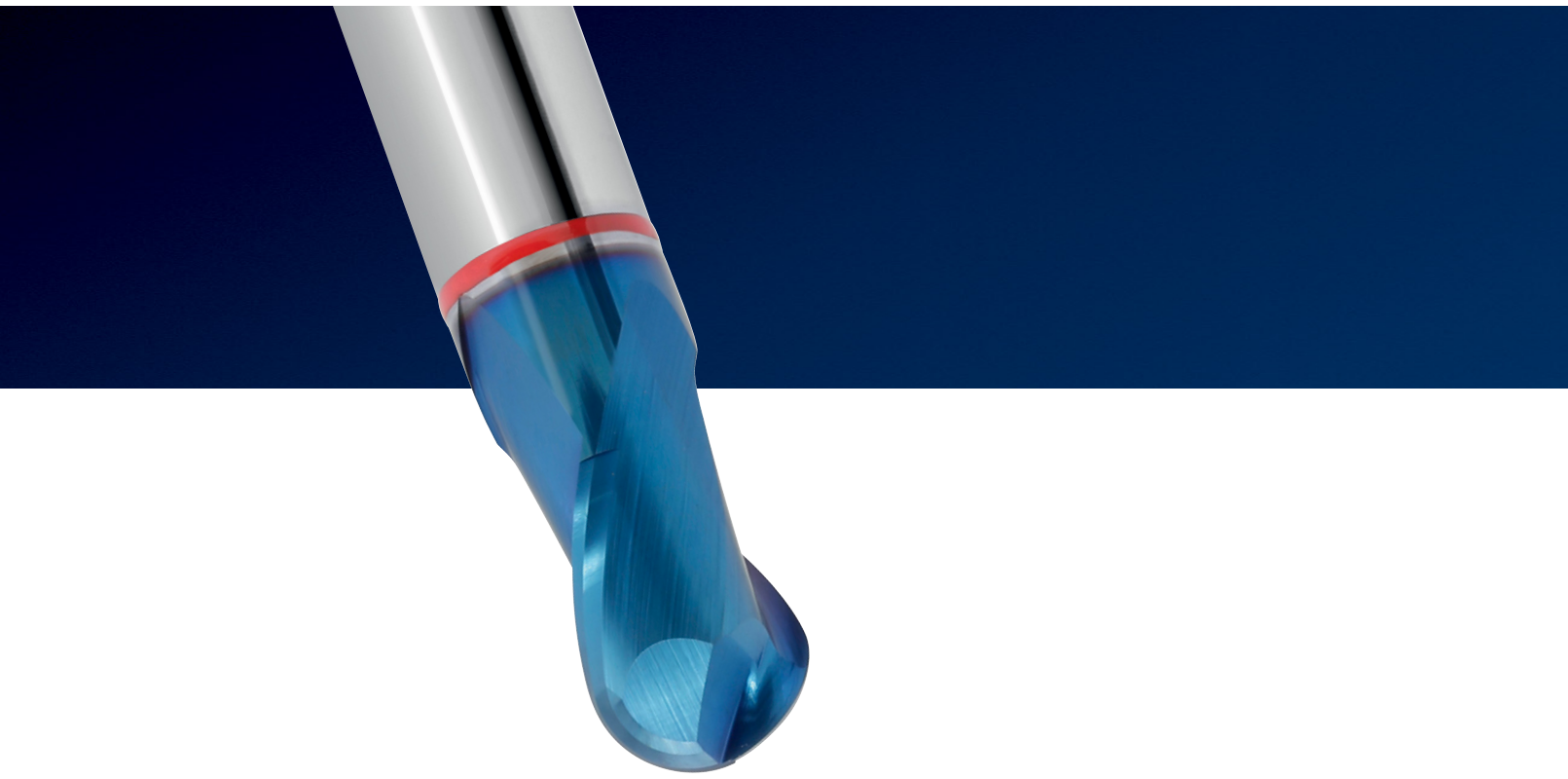
Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento de nuevo desarrollo y metal duro especial para mecanizado duro.

Tolerancia:
- Contorno de radio: **= ± 0,005 mm.**



v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7342 –								200	190	170	150	110								○	○	●	●

Ø f8 D_c / D_S	11X 20 7342 Garant Fresa punta esférica MDI HPC	L_s	L_{tot}	h6	< 65 HRC f_z	
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
0,1	**XXX**	0,2	38	3	0,005	0,005
0,2	**XXX**	0,4	38	3	0,005	0,005
0,25	**XXX**	0,5	38	3	0,005	0,005
0,3	**XXX**	1,0	38	3	0,005	0,005
0,4	**XXX**	1,0	38	3	0,005	0,005
0,5	**XXX**	1,5	38	3	0,005	0,005
0,5/6	**XXX**	1,5	54	6	0,005	0,005
0,6	**XXX**	1,5	38	3	0,005	0,005
0,7	**XXX**	2,0	38	3	0,005	0,005
0,8	**XXX**	2,0	38	3	0,005	0,005
0,9	**XXX**	2,5	38	3	0,005	0,005
1	**XXX**	2	50	3	0,005	0,005
1/6	**XXX**	2	54	6	0,005	0,005



∅ f8 D_c / D_S	11X	207342 Garant Fresa punta esférica MDI HPC	L_s	L_{tot}	h6	< 65 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
1,1		XXX	3	50	3	0,005	0,005
1,2		XXX	3	50	3	0,005	0,005
1,4		XXX	3	50	3	0,005	0,005
1,5		XXX	3	50	3	0,005	0,005
1,5/6		XXX	3	54	6	0,005	0,005
1,6		XXX	4	50	3	0,005	0,005
1,8		XXX	4	50	3	0,005	0,005
2		XXX	4	50	3	0,005	0,005
2/6		XXX	4	54	6	0,005	0,005
2,5		XXX	5	50	3	0,019	0,019
2,5/6		XXX	5	54	6	0,019	0,019
3		XXX	5	50	3	0,019	0,019
3/6		XXX	5	54	6	0,019	0,019
4		XXX	8	54	4	0,019	0,019
4/6		XXX	8	54	6	0,019	0,019
5		XXX	9	54	5	0,048	0,048
5/6		XXX	9	54	6	0,048	0,048
6		XXX	10	54	6	0,048	0,048
8		XXX	12	58	8	0,060	0,060
10		XXX	14	66	10	0,070	0,070
12		XXX	16	73	12	0,080	0,080
14		XXX	18	75	14	0,085	0,085
16		XXX	22	82	16	0,090	0,090
20		XXX	26	92	20	0,100	0,100

Fresa de punta esférica MDI corta

HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA DURA ESPECIAL

new



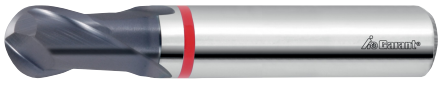


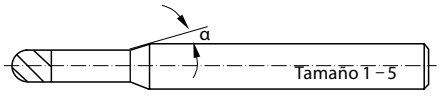
Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con **resistencia a la rotura** extremadamente alta y, al mismo tiempo, **resistencia excelente al desgaste** para una seguridad de proceso óptima. **Recubrimiento nanocristalino** de alta tecnología, nuevo desarrollo, para fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para **uso continuado** en la fabricación de herramientas y moldes.
Tamaño 1 – 5: **ángulo de escalón α = 15°.**

Tolerancia:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**
- Radio de corte: **± 0,01 mm.**

Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial**, óptima para el uso en materiales templados desde 60 HRC hasta 70 HRC.





v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7343 –											150	**110**	**80**							○	○	●	●

Ø D_c / D_s	11X	20 7343 Garant Fresa punta esférica MDI HPC	L_s	L_{tot}	h6	<70 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
1/6		XXX	1	58	6	0,005	0,005
2/6		XXX	2	58	6	0,005	0,005
3/6		XXX	3	58	6	0,019	0,019
4/6		XXX	4	58	6	0,019	0,019
5/6		XXX	5	58	6	0,048	0,048
6		XXX	6	58	6	0,048	0,048
8		XXX	8	64	8	0,060	0,060
10		XXX	10	73	10	0,070	0,070
12		XXX	12	74	12	0,080	0,080

Fresa de punta esférica de alta precisión MDI

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | -0,007 +0,002 | Z 2 | 30° | a_e=0,2xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento de última tecnología y metal duro especial para mecanizado duro.
Fresas con punta esférica de alta precisión respecto al Ø de radio y la desviación en el intervalo µm.
Tolerancias:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = – 0,007 mm / + 0,002 mm.**
- Contorno de radio: **= ± 0,005 mm.**

Para las máximas exigencias de precisión en la pieza de trabajo.



Tolerancia en el intervalo de µm.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7347 –								200	190	170	150	110								○	○	●	●

Ø D_c	11X 20 7347 Garant Fresa de punta esférica de alta precisión MDI HPC	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h5	< 65 HRC f_z	
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,1	XXX	0,1	–	–	38	3	0,005	0,005
0,2	XXX	0,2	–	–	38	3	0,005	0,005
0,3	XXX	0,3	–	–	38	3	0,005	0,005
0,4	XXX	0,4	–	–	38	3	0,005	0,005
0,5	XXX	0,5	–	–	38	3	0,005	0,005
0,6	XXX	0,6	–	–	38	3	0,005	0,005
0,8	XXX	0,8	–	–	38	3	0,005	0,005
1	XXX	1	2	0,96	50	3	0,005	0,005
1,5	XXX	1,5	2,5	1,44	50	3	0,005	0,005
2	XXX	2	4	1,92	50	3	0,005	0,005
2,5	XXX	2,5	4	2,40	50	3	0,019	0,019
3	XXX	3	5	2,85	50	3	0,019	0,019
4	XXX	4	9	3,80	54	4	0,019	0,019
5	XXX	5	10	4,80	54	5	0,048	0,048
6	XXX	6	11	5,80	54	6	0,048	0,048

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa de punta esférica MDI larga

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 2 | 30° | a_e=0,2xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento de última tecnología y metal duro especial para mecanizado duro.

Tolerancia:
- Contorno de radio: **± 0,005 mm.**

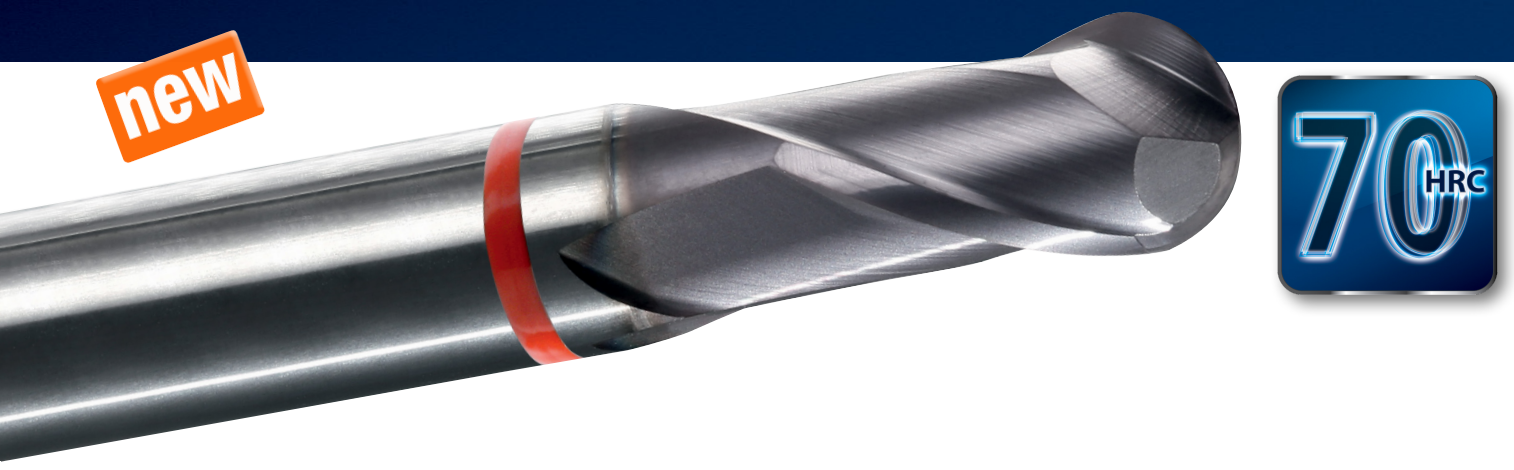


v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7362 –								200	190	170	150	110								○	○	●	●

Ø f8 D_c / D_s	11X 20 7362 Garant Fresa de punta esférica MDI HPC	L_s	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z	
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
1/6	XXX	2	80	6	0,005	0,005
1,5/6	XXX	3	80	6	0,005	0,005
2/6	XXX	4	80	6	0,005	0,005
2,5/6	XXX	5	80	6	0,019	0,019
3	XXX	5	75	3	0,019	0,019
3/6	XXX	5	80	6	0,019	0,019
4	XXX	8	75	4	0,019	0,019
4/6	XXX	8	80	6	0,019	0,019
5	XXX	9	75	5	0,048	0,048
5/6	XXX	9	100	6	0,048	0,048
6	XXX	10	100	6	0,048	0,048
8	XXX	12	100	8	0,060	0,060
10	XXX	14	100	10	0,070	0,070
12	XXX	16	100	12	0,080	0,080
14	XXX	18	100	14	0,085	0,085
16	XXX	22	150	16	0,090	0,090
20	XXX	26	150	20	0,100	0,100

Fresa de punta esférica MDI, larga

HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA DURA ESPECIAL

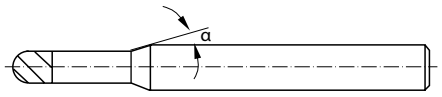


Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con **resistencia a la rotura** extremadamente alta y, al mismo tiempo, **resistencia excelente al desgaste** para una seguridad de proceso óptima. **Recubrimiento nanocristalino** de alta tecnología, nuevo desarrollo, para fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para **uso continuado** en la fabricación de herramientas y moldes.
Tolerancia:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,01 mm.**

Aplicación: Gracias a la **geometría dura especial**, óptima para el uso en materiales templados de 60 HRC a 70 HRC.





Tamaño 1 – 5

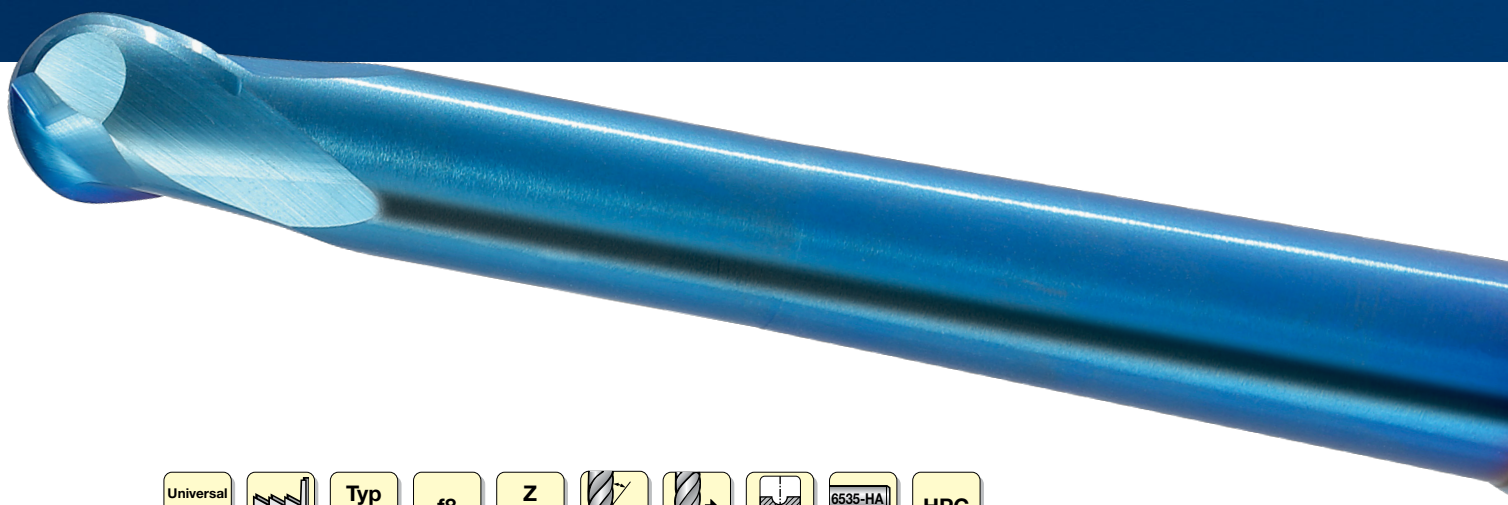
v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	< 750 N	< 900 N	< 1100 N	< 1400 N	< 50 HRC	< 55 HRC	< 60 HRC	< 65 HRC	< 70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7363 –											150	**110**	**80**							○	○	●	●

Ø D_c / D_s	11X	20 7363 Garant Fresa de punta esférica MDI HPC	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 70 HRC f_z	
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1/6		XXX	1	2	0,94	50	6	0,005	0,005
2/6		XXX	2	4	1,9	60	6	0,005	0,005
3/6		XXX	3	6	2,9	70	6	0,019	0,019
4/6		XXX	4	8	3,9	70	6	0,019	0,019
5/6		XXX	5	10	4,9	80	6	0,048	0,048
6		XXX	12	–	–	80	6	0,048	0,048
8		XXX	14	–	–	90	8	0,060	0,060
10		XXX	18	–	–	100	10	0,070	0,070
12		XXX	22	–	–	110	12	0,080	0,080

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015

Fresa esférica MDI

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



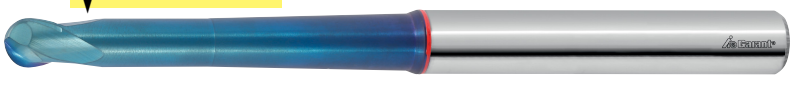
Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

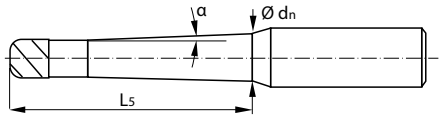
Ejecución:

GARANT Diabolo:
Geometría especial, recubrimiento de última tecnología y metal duro especial para mecanizado duro.
Paso cónico con 1° 30' (ángulo α).

Tolerancia:
- Contorno de radio: **± 0,005 mm.**

Destalonado

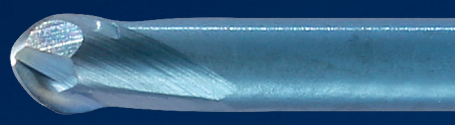




v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
207372 –								180	170	150	135	95								○	○	●	●

Ø f8 D_c	11X	207372 Garant Fresa esférica MDI HPC	L_s	L_4	D_4	Medida L_s	Medida dn	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z
mm		TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,6		XXX	0,8	1,4	0,55	27	1,9	75	3	0,005
0,8		XXX	1,0	1,6	0,75	27	2,1	75	3	0,005
1		XXX	1,2	2,0	0,95	27	2,3	75	3	0,005
1,2		XXX	1,4	2,4	1,15	27	2,5	75	3	0,005
1,5		XXX	1,8	3,0	1,45	27	2,7	75	3	0,005
2		XXX	2,4	4,0	1,95	27	3,0	75	3	0,005
3		XXX	4	12	2,8	40	4,3	80	6	0,019
4		XXX	5	16	3,8	40	5,1	80	6	0,019
5		XXX	6	20	4,8	40	5,9	80	6	0,048
6		XXX	6	25	5,8	50	7,1	100	8	0,048
8		XXX	7	32	7,8	60	9,3	120	10	0,060
10		XXX	9	40	9,8	80	11,9	160	12	0,070
12		XXX	11	50	11,8	100	14,5	200	16	0,080

Fresas para copiar de punta esférica de precisión micro MDI



MECANIZADO DURO DE ALTA PRECISIÓN HASTA 65 HRC

Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,01 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento y metal duro para mecanizado duro de alto rendimiento.
Adecuada también para el mecanizado de cobre electrolítico.
Ángulo de escalón α = 16°.
Tolerancias:
- Tamaño ∅ nominal: **D_c = 0 / – 0,01 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,005 mm,** contorno **± 0,005 mm.**
- ∅ de cuello: **D_4 = 0 / – 0,02 mm.**

Destalonado

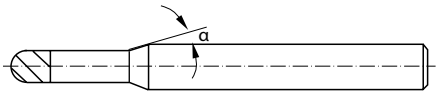


207374

Destalonado



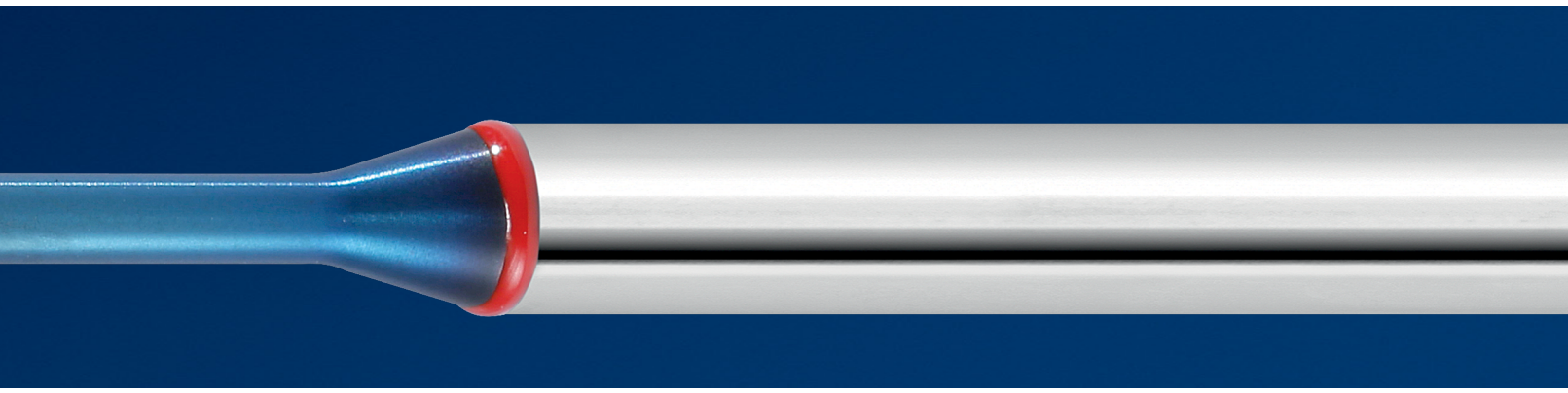
207375



Nota: Factor de corrección para v_c en función de la medida L_4.

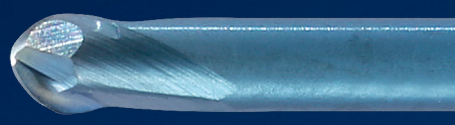
v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
207374 – 207375 –					220	220	**210**	**190**	**180**	**120**	**72**	**55**		95	75	**140**		○		○	○	●	●

∅ $D_c \times L_4$	11X 207374 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 45 mm	11X 207375 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 50 mm	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z	<65 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	
0,2×0,3	(XXX)	—	0,16	0,3	0,17	45	4	0,0010	55	1,00
0,2×0,5	(XXX)	—	0,16	0,5	0,17	45	4	0,0009	52	0,95
0,2×0,75	(XXX)	—	0,16	0,75	0,17	45	4	0,0008	50	0,90
0,2×1	XXX	—	0,16	1	0,17	45	4	0,0007	45	0,81
0,2×1,25	(XXX)	—	0,16	1,25	0,17	45	4	0,0006	40	0,73
0,2×1,5	XXX	—	0,16	1,5	0,17	45	4	0,0005	36	0,66
0,2×1,75	(XXX)	—	0,16	1,75	0,17	45	4	0,0004	33	0,59
0,2×2	(XXX)	—	0,16	2	0,17	45	4	0,0004	29	0,53
0,2×2,5	(XXX)	—	0,16	2,5	0,17	45	4	0,0003	26	0,48
0,2×3	(XXX)	—	0,16	3	0,17	45	4	0,0003	22	0,41
0,3×0,5	XXX	—	0,24	0,5	0,27	45	4	0,0015	55	1,00
0,3×0,75	(XXX)	—	0,24	0,75	0,27	45	4	0,0014	52	0,95
0,3×1	XXX	—	0,24	1	0,27	45	4	0,0012	50	0,90
0,3×1,25	(XXX)	—	0,24	1,25	0,27	45	4	0,0011	47	0,86
0,3×1,5	(XXX)	—	0,24	1,5	0,27	45	4	0,0010	45	0,81
0,3×1,75	—	(XXX)	0,24	1,75	0,27	50	4	0,0008	43	0,77
0,3×2	—	(XXX)	0,24	2	0,27	50	4	0,0007	40	0,74



∅ $D_c \times L_4$	11X 207374 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 45 mm	11X 207375 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 50 mm	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 65 HRC f_z	< 65 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	
0,3×2,25	—	(XXX)	0,24	2,25	0,27	50	4	0,0006	38	0,70
0,3×2,5	—	(XXX)	0,24	2,5	0,27	50	4	0,0005	36	0,66
0,3×2,75	—	(XXX)	0,24	2,75	0,27	50	4	0,0004	35	0,63
0,3×3	—	(XXX)	0,24	3	0,27	50	4	0,0004	33	0,60
0,3×3,5	—	(XXX)	0,24	3,5	0,27	50	4	0,0003	31	0,57
0,3×4	—	(XXX)	0,24	4	0,27	50	4	0,0003	28	0,51
0,3×4,5	—	(XXX)	0,24	4,5	0,27	50	4	0,0002	25	0,46
0,4×0,5	(XXX)	—	0,32	0,5	0,34	45	4	0,0020	55	1,00
0,4×0,75	(XXX)	—	0,32	0,75	0,34	45	4	0,0018	52	0,95
0,4×1	XXX	—	0,32	1	0,34	45	4	0,0016	50	0,90
0,4×1,5	(XXX)	—	0,32	1,5	0,34	45	4	0,0015	45	0,81
0,4×2	(XXX)	—	0,32	2	0,34	45	4	0,0012	40	0,73
0,4×2,5	XXX	—	0,32	2,5	0,34	45	4	0,0011	36	0,66
0,4×3	(XXX)	—	0,32	3	0,34	45	4	0,0009	33	0,59
0,4×3,5	XXX	—	0,32	3,5	0,34	45	4	0,0008	29	0,53
0,4×4	(XXX)	—	0,32	4	0,34	45	4	0,0006	26	0,48
0,4×4,5	(XXX)	—	0,32	4,5	0,34	45	4	0,0005	24	0,43
0,4×5	(XXX)	—	0,32	5	0,34	45	4	0,0005	21	0,39
0,4×5,5	(XXX)	—	0,32	5,5	0,34	45	4	0,0004	19	0,35
0,4×6	(XXX)	—	0,32	6	0,34	45	4	0,0003	17	0,31
0,5×1	XXX	—	0,40	1	0,47	45	4	0,0025	55	1,00
0,5×1,5	(XXX)	—	0,40	1,5	0,47	45	4	0,0023	52	0,95
0,5×2	XXX	—	0,40	2	0,47	45	4	0,0020	50	0,90
0,5×2,5	(XXX)	—	0,40	2,5	0,47	45	4	0,0018	47	0,86
0,5×3	XXX	—	0,40	3	0,47	45	4	0,0016	45	0,81
0,5×3,5	(XXX)	—	0,40	3,5	0,47	45	4	0,0014	43	0,77
0,5×4	(XXX)	—	0,40	4	0,47	45	4	0,0012	40	0,74
0,5×4,5	(XXX)	—	0,40	4,5	0,47	45	4	0,0010	38	0,70
0,5×5	XXX	—	0,40	5	0,47	45	4	0,0009	36	0,66
0,5×5,5	(XXX)	—	0,40	5,5	0,47	45	4	0,0007	35	0,63
0,5×6	XXX	—	0,40	6	0,47	45	4	0,0006	31	0,57
0,5×7	(XXX)	—	0,40	7	0,47	45	4	0,0005	28	0,51
0,5×8	(XXX)	—	0,40	8	0,47	45	4	0,0004	25	0,46
0,5×9	(XXX)	—	0,40	9	0,47	45	4	0,0004	23	0,41

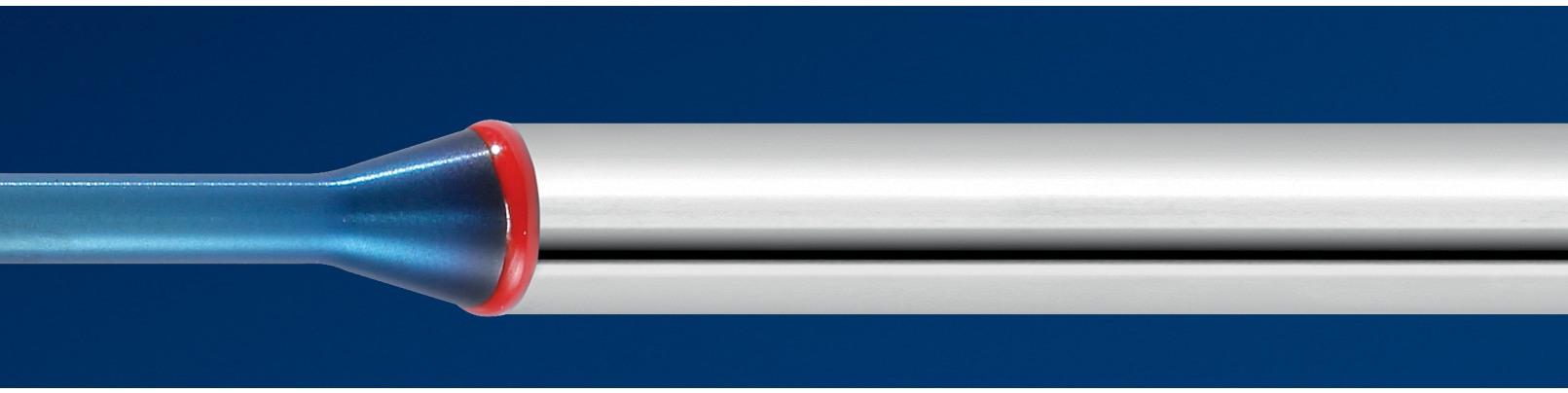
Fresas para copiar de punta esférica de precisión micro MDI



MECANIZADO DURO DE ALTA PRECISIÓN HASTA 65 HRC

Ø $D_c \times L_4$	11X 207374 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 45 mm	11X 207375 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 50 mm	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z	<65 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	
0,5×10	—	(XXX)	0,40	10	0,47	50	4	0,0003	20	0,37
0,6×1	XXX	—	0,48	1	0,57	45	4	0,0030	55	1,00
0,6×2	XXX	—	0,48	2	0,57	45	4	0,0024	50	0,90
0,6×3	XXX	—	0,48	3	0,57	45	4	0,0020	45	0,81
0,6×4	XXX	—	0,48	4	0,57	45	4	0,0014	40	0,74
0,6×5	XXX	—	0,48	5	0,57	45	4	0,0010	36	0,66
0,6×6	XXX	—	0,48	6	0,57	45	4	0,0007	33	0,60
0,6×8	XXX	—	0,48	8	0,57	45	4	0,0004	27	0,49
0,6×10	—	XXX	0,48	10	0,57	50	4	0,0002	20	0,36
0,6×12	—	(XXX)	0,48	12	0,57	50	4	0,0001	16	0,29
0,8×2	XXX	—	0,64	2	0,77	45	4	0,0035	55	1,00
0,8×3	XXX	—	0,64	3	0,77	45	4	0,0032	52	0,95
0,8×4	XXX	—	0,64	4	0,77	45	4	0,0028	50	0,90
0,8×5	(XXX)	—	0,64	5	0,77	45	4	0,0026	47	0,86
0,8×6	XXX	—	0,64	6	0,77	45	4	0,0023	45	0,81
0,8×7	(XXX)	—	0,64	7	0,77	45	4	0,0020	43	0,77
0,8×8	XXX	—	0,64	8	0,77	45	4	0,0017	40	0,74
0,8×9	(XXX)	—	0,64	9	0,77	45	4	0,0014	38	0,70
0,8×10	—	XXX	0,64	10	0,77	50	4	0,0012	36	0,66
1×2,5	XXX	—	0,80	2,5	0,96	45	4	0,0040	55	1,00
1×3	XXX	—	0,80	3	0,96	45	4	0,0036	53	0,96
1×4	XXX	—	0,80	4	0,96	45	4	0,0032	51	0,92
1×5	XXX	—	0,80	5	0,96	45	4	0,0029	49	0,88
1×6	XXX	—	0,80	6	0,96	45	4	0,0026	47	0,85
1×7	(XXX)	—	0,80	7	0,96	45	4	0,0024	45	0,82
1×8	XXX	—	0,80	8	0,96	45	4	0,0020	43	0,78
1×9	(XXX)	—	0,80	9	0,96	45	4	0,0017	41	0,75
1×10	XXX	—	0,80	10	0,96	45	4	0,0015	38	0,70
1×12	XXX	—	0,80	12	0,96	45	4	0,0012	36	0,65
1×14	—	(XXX)	0,80	14	0,96	50	4	0,0010	33	0,60
1×16	—	XXX	0,80	16	0,96	50	4	0,0009	31	0,56
1,2×6	XXX	—	0,96	6	1,16	45	4	0,0045	55	1,00
1,2×8	(XXX)	—	0,96	8	1,16	45	4	0,0041	52	0,95
1,2×10	XXX	—	0,96	10	1,16	45	4	0,0036	50	0,90

Precios sin IVA, válidos hasta 31.07.2015



∅ $D_c \times L_4$	11X 207374 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 45 mm	11X 207375 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI 50 mm	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 65 HRC f_z	< 65 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	
1,2×12	XXX	—	0,96	12	1,16	45	4	0,0033	47	0,86
1,2×14	—	(XXX)	0,96	14	1,16	50	4	0,0030	45	0,81
1,2×16	—	XXX	0,96	16	1,16	50	4	0,0027	43	0,77
1,4×8	(XXX)	—	1,12	8	1,34	45	4	0,0045	55	1,00
1,4×12	(XXX)	—	1,12	12	1,34	45	4	0,0041	52	0,95
1,4×16	—	(XXX)	1,12	16	1,34	50	4	0,0036	50	0,90
1,5×3	XXX	—	1,20	3	1,44	45	4	0,0045	55	1,00
1,5×4	XXX	—	1,20	4	1,44	45	4	0,0041	52	0,95
1,5×6	XXX	—	1,20	6	1,44	45	4	0,0036	50	0,90
1,5×8	XXX	—	1,20	8	1,44	45	4	0,0033	47	0,86
1,5×10	XXX	—	1,20	10	1,44	45	4	0,0028	45	0,81
1,5×12	XXX	—	1,20	12	1,44	45	4	0,0024	40	0,73
1,5×14	—	(XXX)	1,20	14	1,44	50	4	0,0020	36	0,66
1,5×16	—	XXX	1,20	16	1,44	50	4	0,0017	33	0,59
1,6×8	XXX	—	1,28	8	1,54	45	4	0,0048	55	1,00
1,6×12	XXX	—	1,28	12	1,54	45	4	0,0043	52	0,95
1,6×16	—	(XXX)	1,28	16	1,54	50	4	0,0039	50	0,90
1,8×8	XXX	—	1,44	8	1,74	45	4	0,0052	55	1,00
1,8×12	XXX	—	1,44	12	1,74	45	4	0,0047	52	0,95
1,8×16	—	(XXX)	1,44	16	1,74	50	4	0,0042	50	0,90
2×3	(XXX)	—	1,60	3	1,94	45	4	0,0055	55	1,00
2×4	XXX	—	1,60	4	1,94	45	4	0,0050	52	0,95
2×6	XXX	—	1,60	6	1,94	45	4	0,0045	50	0,90
2×8	XXX	—	1,60	8	1,94	45	4	0,0040	47	0,86
2×10	XXX	—	1,60	10	1,94	45	4	0,0036	45	0,81
2×12	XXX	—	1,60	12	1,94	45	4	0,0032	42	0,77
2×14	—	(XXX)	1,60	14	1,94	50	4	0,0028	41	0,74
2×16	—	XXX	1,60	16	1,94	50	4	0,0023	38	0,70
2,5×10	(XXX)	—	2,00	10	2,41	45	4	0,0060	55	1,00
2,5×15	—	XXX	2,00	15	2,41	50	4	0,0054	52	0,95
3×8	XXX	—	3,50	8	2,92	45	4	0,0040	47	0,86
3×10	XXX	—	3,50	10	2,92	45	4	0,0036	45	0,81
3×12	XXX	—	3,50	12	2,92	45	4	0,0032	42	0,77
3×16	—	XXX	3,50	16	2,92	50	4	0,0023	38	0,70

Fresas para copiar de punta esférica de precisión micro MDI

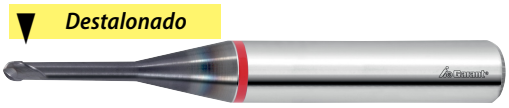
HASTA 70 HRC CON GEOMETRÍA ESPECIAL

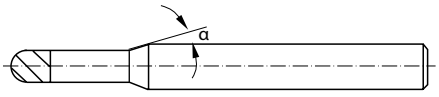


Universal VHM | Norm | Typ H | 0 -0,02 | Z 2 | 30° | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC

Ejecución: **GARANT Diabolo 70:**
Sustrato MDI especial con **resistencia a la rotura** extremadamente alta y, al mismo tiempo, **resistencia excelente al desgaste** para una seguridad de proceso óptima. **Recubrimiento nanocristalino** de alta tecnología, nuevo desarrollo, para fresado duro de hasta 70 HRC. Muy apropiada para **uso continuado** en la fabricación de herramientas y moldes. **Ángulo de escalón α = 12°.**
Tolerancia:
- Tamaño Ø nominal: **D_c = 0 / – 0,02 mm.**
- Radio de corte: **RS_1 = ± 0,01 mm.**

Aplicación: Con mango escalonado (medidas L_4 y D_4). Gracias a la **geometría dura especial**, óptima para el uso en materiales templados de 60 HRC a 70 HRC.





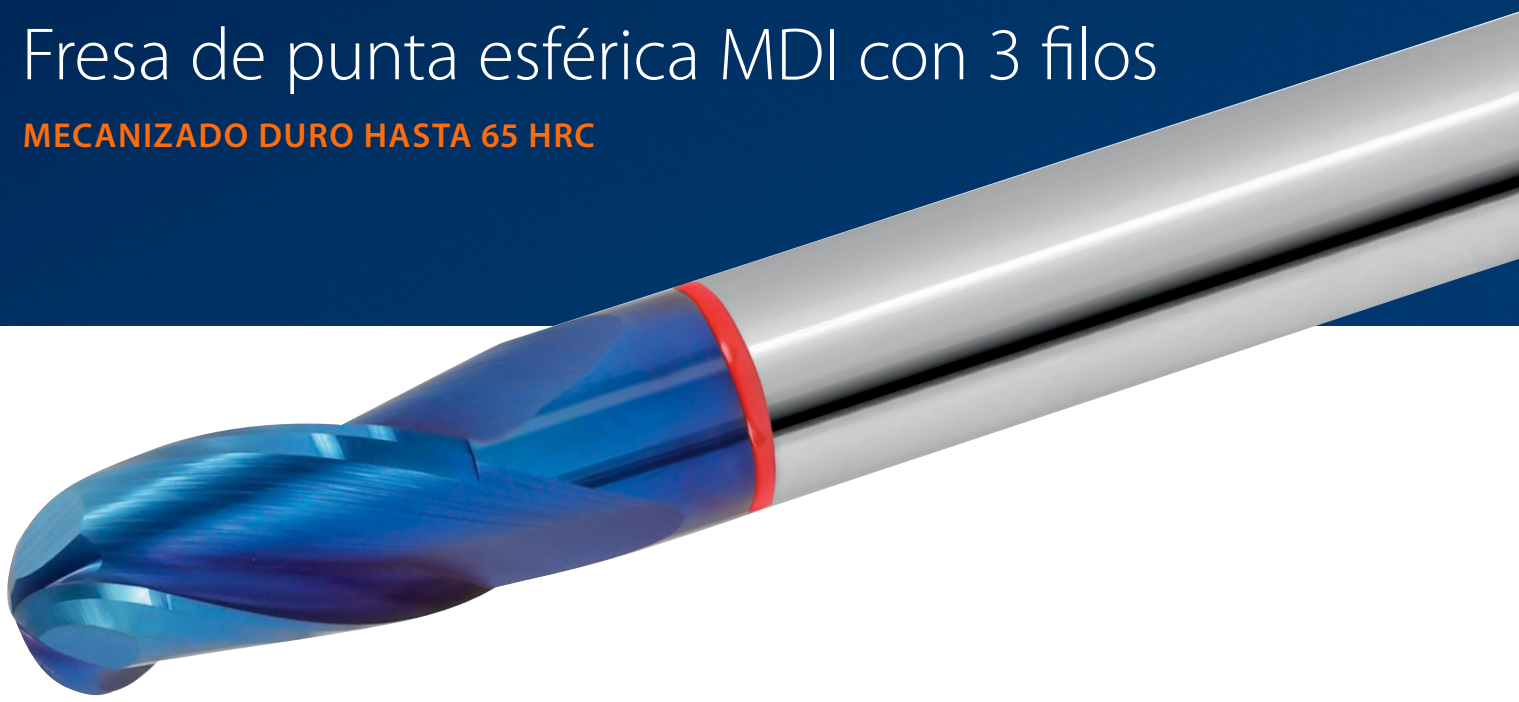
Nota: Factor de corrección para v_c en función de la medida L_4.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	< 750 N	< 900 N	< 1100 N	< 1400 N	< 50 HRC	< 55 HRC	< 60 HRC	< 65 HRC	< 70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7376 –											72	**55**	**40**							○	○	●	●

Tamaño = Ø D_c×L_4	11X 20 7376 Garant Fresa para copiar de punta esférica MDI	L_s	L_4	D_4	L_{tot}	h6	< 70 HRC f_z	< 70 HRC v_c	Factor de corrección para v_c
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m/min	
0,5×3	XXX	0,4	3	0,46	50	4	0,0016	32	0,81
0,6×6	XXX	0,48	6	0,56	50	4	0,0007	24	0,60
1×6	XXX	0,8	6	0,94	50	4	0,0026	34	0,85
1×8	XXX	0,8	8	0,94	50	4	0,0020	31	0,78
1×10	XXX	0,8	10	0,94	50	4	0,0015	28	0,70
1×12	XXX	0,8	12	0,94	50	4	0,0012	26	0,65
1,5×8	XXX	1,2	8	1,44	50	4	0,0033	34	0,86
1,5×10	XXX	1,2	10	1,44	50	4	0,0028	32	0,81
1,5×12	XXX	1,2	12	1,44	50	4	0,0024	29	0,73
2×10	XXX	1,6	10	1,9	50	4	0,0036	32	0,81
2×12	XXX	1,6	12	1,9	50	4	0,0032	31	0,77

Fresa de punta esférica MDI con 3 filos

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 3 | 30° | a_e=0,2xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento de novedosa tecnología y metal duro para el mecanizado duro.
3 filos frontales hasta el centro.
Uso posible de los tres filos en todas las profundidades de corte.

Tolerancia:
- Contorno de radio: **± 0,005 mm.**





Filo frontal hasta el centro.

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	<500 N	<750 N	<900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX <900 N	INOX >900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
20 7424 –								200	190	170	150	110								○	○	●	●

∅ f8 D_c	11X 20 7424 Garant Fresa de punta esférica MDI HPC	L_s	L_{tot}	h6	<65 HRC f_z	
mm	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm
3	XXX	8	65	6	0,019	0,019
4	XXX	8	75	6	0,019	0,019
5	XXX	10	75	6	0,048	0,048
6	XXX	12	100	6	0,048	0,048
8	XXX	14	100	8	0,060	0,060
10	XXX	18	100	10	0,070	0,070
12	XXX	22	120	12	0,080	0,080

Fresa de punta esférica MDI con cuatro filos

MECANIZADO DURO HASTA 65 HRC



Universal VHM | Norm | Typ H | f8 | Z 4 | 30° | a_e=0,2xD | a_e=0,05xD | 6535-HA HSC | HPC

Ejecución: **GARANT Diabolo:**
Geometría especial, recubrimiento de novedosa tecnología y metal duro para el mecanizado duro.
4 filos frontales hasta el centro.
Uso posible de los cuatro filos en todas las profundidades de corte.

Tolerancia:
- Contorno de radio: **± 0,005 mm.**



Filos frontales hasta el centro.



207472

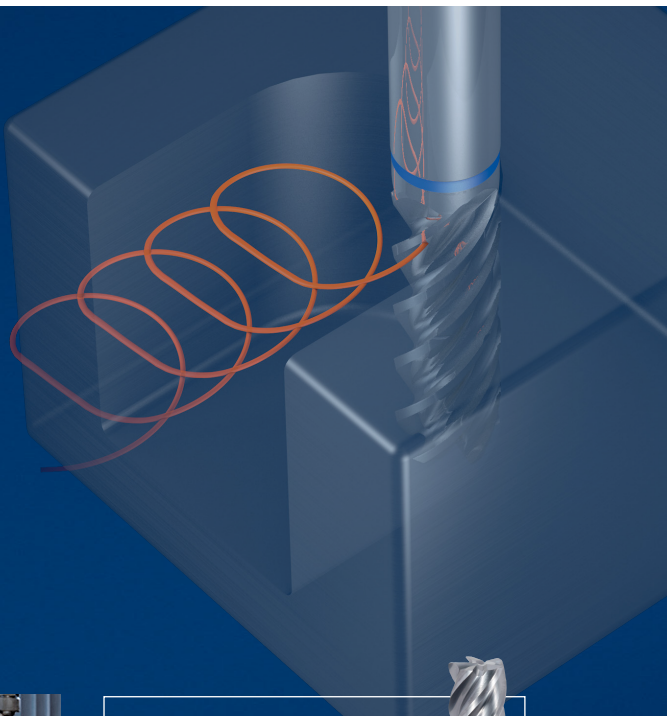


207476

v_c = m/min	Alu Plásticos	Alu	Alu Fundición >10 % Si	< 500 N	<750 N	< 900 N	<1100 N	<1400 N	<50 HRC	<55 HRC	<60 HRC	<65 HRC	<70 HRC	INOX < 900 N	INOX > 900 N	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni		máx	mín		Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	M	M	N	N						
207472 / 207476 –								200	190	170	150	110								○	○	●	●

Ø f8 D_c / D_s	11x 207472	11x 207476	L_s	L_{tot}		h6	<65 HRC f_z	
	Garant Fresa de punta esférica MDI HPC			207472	207476			
mm	TiAlN	TiAlN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2	XXX	—	4	50	–	3	0,005	0,005
2/6	XXX	XXX	4	54	80	6	0,005	0,005
2,5/6	—	XXX	5	–	80	6	0,019	0,019
3	XXX	XXX	5	50	75	3	0,019	0,019
3/6	XXX	XXX	5	54	80	6	0,019	0,019
4	XXX	XXX	8	54	75	4	0,019	0,019
4/6	XXX	XXX	8	54	80	6	0,019	0,019
5	XXX	XXX	9	54	75	5	0,048	0,048
5/6	XXX	XXX	9	54	100	6	0,048	0,048
6	XXX	XXX	10	54	100	6	0,048	0,048
7	XXX	—	12	58	–	8	0,060	0,060
8	XXX	XXX	12	58	100	8	0,060	0,060
9	XXX	—	14	66	–	10	0,070	0,070
10	XXX	XXX	14	66	100	10	0,070	0,070
12	XXX	XXX	16	73	100	12	0,080	0,080
16	XXX	XXX	22	82	150	16	0,090	0,090
20	XXX	XXX	26	92	150	20	0,100	0,100

Gran volumen de arranque de viruta por unidad de tiempo con TPC



GARANT HA DISEÑADO HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS PARA EL PROCESO DE FRESADO TROCOIDAL

El proceso de arranque de viruta perfecto se describe mediante una estrategia trocoidal dinámica.
Según el material se define el ángulo de ataque máximo y el espesor medio de viruta correspondiente.

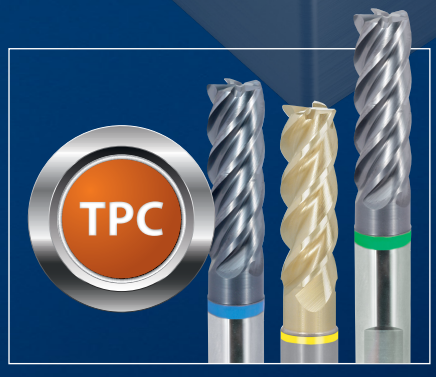
Requisitos para TPC:



1. Un sistema CAM moderno o un sistema de dirección moderno.



2. Un centro de mecanizado lo más dinámico posible.



3. Herramientas GARANT específicas para conseguir resultados óptimos.

Toda la información disponible próximamente en el folleto TPC.



Gracias a un filo más largo y un aumento del número de dientes, las fresas son más estables y la división irregular posibilita la suavidad de marcha. En este proceso de desbaste de avance elevado se consigue una excelente superficie y, debido al bajo nivel de vibraciones, es posible producir piezas de poco espesor con un gran volumen de arranque de viruta por unidad de tiempo.

GARANT 360° Tooling

Servicios de alto rendimiento para mejorar los procesos de mecanizado



GARANT ToolAudit

Control de la producción en la técnica de medición para unos resultados fiables de arranque de viruta

GARANT eTool

Datos de herramienta uniformes para sistemas CAD / CAM

GARANT ToolRoom

Planificación individual de mobiliario industrial para puestos de trabajo CNC estructurados

GARANT ToolScout

Selección inteligente de las herramientas y determinación de valores de corte

GARANT ToolGrinding

Reafilado original para máximo rendimiento y durabilidad de la máquina

GARANT ToolConcept

Concepto de tratamiento individual según la pieza para mejorar la planificación del mecanizado

GARANT Tool24

Sistemas autómatas para el abastecimiento fiable de herramientas

Sus ventajas:

- Servicios de alto rendimiento
- Asesoramiento técnico profesional
- Procesos de arranque de viruta productivos

Garant®
Premium Quality by Hoffmann Group

Hoffmann Group®
Tools to make you better

Hoffmann Iberia Quality Tools, S.L.
Parque Empresarial San Fernando
Avda. Castilla, 2, Edificio Atenas | 28830 San Fernando de Henares (Madrid)
Tel.: 900 900 728
Fax: 902 886 211
contacto@hoffmann-group.com
www.hoffmann-group.com

KW1448 DE
03866-de