

Cutting Conditions – General Purpose Carbide End Mills – Fractional

Condiciones de corte
Conditions de coupe

Fresas de carburo sólida de uso general
Usage général des fraises carbure monobloc

material	speed in sfm	feed (in / tooth)		
		1/32 – 1/4	>1/4 – 1/2	>1/2 – 1
Structural Steel / Aceros de construcción / Acier à construction				
< 150 Bhn	490	.0006 - .0014	.0010 - .0030	.0028 - .0071
< 190 Bhn	410	.0006 - .0014	.0010 - .0030	.0024 - .0039
< 250 Bhn	295	.0006 - .0010	.0010 - .0022	.0022 - .0031
Case Hardening Steel / Aceros de cementación y temple / Aciers à cémentation				
< 240 Bhn	330	.0010 - .0014	.0014 - .0031	.0031 - .0071
< 300 Bhn	260	.0006 - .0010	.0010 - .0024	.0024 - .0031
Nitriding Steel / Aceros de nitruración / Aciers à nitruration				
< 300 Bhn	295	.0006 - .0010	.0010 - .0024	.0024 - .0031
< 40 Rc	230	.0004 - .0008	.0010 - .0020	.0014 - .0024
Heat Treatable Steel / Aceros de temple / Acier trempé				
< 200 Bhn	260	.0006 - .0016	.0010 - .0033	.0022 - .0067
< 240 Bhn	200	.0006 - .0014	.0010 - .0026	.0022 - .0047
< 40 Rc	165	.0004 - .0010	.0010 - .0014	.0014 - .0039
< 45 Rc	115	.0004 - .0006	.0006 - .0012	.0014 - .0024
Tool Steel / Aceros de herramientas / Acier à outils				
< 240 Bhn	295	.0010 - .0013	.0022 - .0026	.0039 - .0059
< 300 Bhn	230	.0006 - .0010	.0014 - .0022	.0022 - .0039
< 40 Rc	200	.0004 - .0008	.0010 - .0014	.0014 - .0039
< 45 Rc	150	.0004 - .0006	.0010 - .0014	.0010 - .0039
> 45 Rc	100	.0002 - .0006	.0008 - .0012	.0008 - .0031
Stainless Steel / Acero Inoxidable / Acier inoxydable				
< 200 Bhn	260	.0004 - .0006	.0010 - .0016	.0014 - .0031
< 250 Bhn	200	.0004 - .0006	.0008 - .0012	.0010 - .0026
< 280 Bhn	130	.0002 - .0006	.0004 - .0010	.0008 - .0020
Cast Steel / Aceros de fundición blanda / Fonte tendre				
< 150 Bhn	360	.0006 - .0010	.0012 - .0020	.0031 - .0059
< 190 Bhn	260	.0004 - .0008	.0006 - .0014	.0031 - .0039
> 190 Bhn	200	.0002 - .0006	.0006 - .0012	.0020 - .0031
Cast Steel – Hard / Aceros de fundición dura / Fonte dure				
	130	.0006 - .0010	.0010 - .0014	.0016 - .0020
High Temp. Alloys / Aceros resistentes a altas temp. / Alliage à haute temp.				
< 200 Bhn	115	.0006 - .0010	.0010 - .0012	.0016 - .0020
< 240 Bhn	65	.0004 - .0006	.0008 - .0010	.0014 - .0018
< 330 Bhn	60	.0004 - .0006	.0008 - .0010	.0014 - .0018
< 40 Rc	60	.0004 - .0006	.0006 - .0008	.0012 - .0016
< 45 Rc	40	.0004 - .0006	.0006 - .0008	.0008 - .0014
> 45 Rc	25	.0002 - .0004	.0004 - .0007	.0004 - .0012
Titanium Alloys / Aleaciones de titanio / Alliage de titane				
< 160 Bhn	330	.0004 - .0008	.0008 - .0020	.0020 - .0031
< 220 Bhn	230	.0004 - .0008	.0008 - .0020	.0020 - .0031
< 300 Bhn	100	.0002 - .0006	.0006 - .0012	.0012 - .0026
< 45 Rc	35	.0002 - .0004	.0004 - .0010	.0010 - .0020
Malleable Cast iron / Fundición maleable / Fonte aciérée malléable				
< 200 Bhn	560	.0004 - .0010	.0008 - .0026	.0020 - .0047
> 200 Bhn	360	.0002 - .0008	.0008 - .0020	.0020 - .0039
Gray Cast Iron / Fundición gris / Fonte aciérée grise				
< 200 Bhn	395	.0008 - .0013	.0008 - .0026	.0020 - .0071
> 200 Bhn	260	.0004 - .0008	.0008 - .0020	.0020 - .0039
Copper / Cobre / Cuivre				
< 150 Bhn	820	.0004 - .0008	.0008 - .0020	.0020 - .0059
Copper Alloys – Soft / Aleaciones de cobre blandas / Alliage de cuivre - tendre				
	590	.0006 - .0016	.0020 - .0039	.0039 - .0059
Copper Alloys – Brittle / Aleación de cobre fragil / Alliage de cuivre - mou				
	490	.0006 - .0016	.0020 - .0039	.0039 - .0059
Copper Alloys – Tough / Aleaciones de cobre dura / Alliage de cuivre – dur				
	460	.0006 - .0016	.0020 - .0039	.0039 - .0059
Aluminum – Low Silicon / Aluminio - bajo contenido de silicio / Aluminium – faible teneur en silice				
	1200	.0012 - .0028	.0039 - .0059	.0051 - .0098
Aluminum – High Silicon / Aluminio – alto contenido de silicio / Aluminium à forte teneur de silice				
	650	.0012 - .0020	.0020 - .0039	.0039 - .0079
Magnesium Alloys / Aleaciones de magnesio / Alliage de magnésium				
	1300	.0012 - .0020	.0020 - .0039	.0059 - .0120
Zinc Alloys / Aleaciones de zinc / Alliage de zinc				
	1150	.0014 - .0020	.0024 - .0039	.0047 - .0120



All recommendations should be considered a starting point, with possible variations to achieve optimum results. Increase the speed 20% when using coated end mills.



Todas la recomendaciones deberían ser consideradas como punto de partida, con posibles variaciones para conseguir óptimos resultados. Incrementar la velocidad un 20% cuando se utilicen fresas recubiertas.

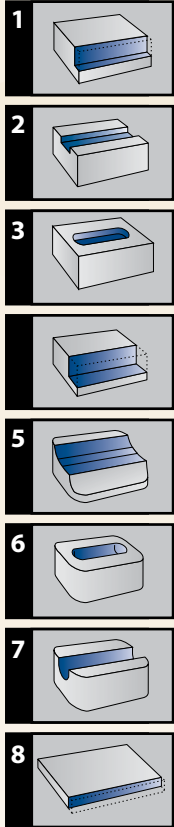


Les informations techniques mentionnées sont des valeurs moyennes données à titre indicatif et sont modifiables pour optimiser les résultats. Augmenter la vitesse de 20% lorsque vous utilisez des fraises revêtues.

The Machining Applications – Carbide End Mill Selection Guide – Fractional

Aplicaciones mecanizadas Applications d'usinage

Guía de Selección Para Fresas de Carburo Guide de sélection des fraises en carbure



Note: All recommendations should be considered only as a starting point, with possible variations to achieve optimum results.

- 1) Profiling/Finishing Cut: Use 4 Flutes.
- 2) Slotting: Use 3-Flute to resist chatter. Use 2-Flute or Roughing Mill for maximum chip removal.
- 3) Plunge/Slot: Use 2-Flute for maximum chip removal. Use 3-Flute to resist chatter.
- 4) Profiling/Roughing Cut: Use Roughing Mill for rapid material removal.
- 5) Contour Finishing: Use 3-or 4-Flute, Ball End.
- 6) Plunge/Slot Contouring: Use 2-Flute, Ball End for maximum chip removal. Use 3-Flute, Ball End for improved surface finish.
- 7) Contour Slotting: Use 3-Flute, Ball End to resist chatter. Use 2-Flute, Ball End for maximum chip removal.
- 8) Profiling/Thin Material: Use 2 or 4 Straight Flutes.



Se deben considerar las recomendaciones como puntos de partida únicamente, con posibles variaciones, para obtener resultados óptimos.

- 1) Perfilado/cortes para acabado: use de 4 filos.
- 2) Ranurado: use de 3 filos para evitar vibración. use de 2 filos o fresas de desbaste para obtener un máximo desalojamiento de viruta.
- 3) Cajas/Ranurado: use de 2 filos para obtener un máximo desalojamiento de viruta. Use de 3 filos para evitar vibración.
- 4) Perfilado/cortes de acabado: use fresas de desbaste para obtener un desalojamiento rápido del material.
- 5) Acabado de contornos: use de 3 ó 4 filos punta radial.
- 6) Contorneo para hundimiento y ranurado: use de 2 filos punta esférica para obtener un máximo desalojamiento de viruta. Use de 3 filos punta esférica para un mejor acabado de la superficie.
- 7) Ranurado en contorno: use de 3 filos punta esférica para evitar vibración. Use de 2 filos punta esférica para obtener un máximo desalojo de viruta.
- 8) Perfilado/materiales delgados: use de 2 ó 4 filos rectos.



Les valeurs ci-dessus ne sont données qu'à titre indicatif. Déterminez vous-même la valeur optimale.

- 1) Coupe profilée/finition: utilisez une fraise à 4 dents.
- 2) Mortaisage: utilisez une fraise à 3 dents pour résister aux vibrations. Pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents ou une fraise d'ébauche.
- 3) Plongée/rainure: pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents. Utilisez une fraise à 3 dents pour résister aux vibrations.
- 4) Coupe profilée/dégrossissage: utilisez une fraise d'ébauche pour enlever la matière rapidement.
- 5) Finition des contours: utilisez une fraise à 3 ou 4 dents, à bout plat.
- 6) Contour en plongée/rainure: pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents, à bout hémisphérique. Pour améliorer la finition de surface, utilisez une fraise à 3 dents, à bout hémisphérique.
- 7) Mortaisage des contours: utilisez une fraise à 3 dents, à bout hémisphérique pour résister aux vibrations. Pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents, à bout hémisphérique.
- 8) Profilage/matière mince: utilisez des fraises à 2 ou 4 dents droites.

End Mill Fresas Fraise		Machining Apps. Aplicac. Mecan. Appl. Usinage		Titanium Inconel	Stainless Steel	Steel Hard-Soft	Castings Hard-Soft	Graphite	Brass	Aluminum	Plastic	Fiberglass	Wood
		1	2	Titanio Inconel	Acero inoxidable	Acero Duro-Suave	Fundiciones Duro-Suave	Grafito Graphite	Latón	Aluminio	Plástico Matière synthétique	Fibra de Vidrio Fibre de verre	Madera Bois
	Series 1, 10,14,16												
	Series 3, 11,15,17												
	Series 5												
	Series 18,10B, 14B												
	Series 3B,11B, 15B												
	Series 5B												
	Series 21, 22												
	Series 60 60° Helix												
	Series 61 Roughing Mills												
	Series 62 Roughing Mills												
	Series 63 Roughing Mills												

Cutting Conditions – General Purpose Carbide End Mills – Metric

Condiciones de corte
Conditions de coupe

Fresas de carburo sólida de uso general
Usage général des fraises carbure monobloc

material	speed in m / min	feed (mm / tooth)			material number	description
		1 – 6	>6 – 12	>12 – 25		
Structural Steel / Aceros de construcción / Acier à construction						
< 500 N/mm ²	150	0,015 - 0,035	0,025 - 0,075	0,07 - 0,18	1.0037	St 37-2
< 650 N/mm ²	125	0,015 - 0,035	0,025 - 0,075	0,06 - 0,1	1.0050	St 50-2
< 850 N/mm ²	90	0,015 - 0,025	0,025 - 0,055	0,055 - 0,08	1.0070	St 70-2
Case Hardening Steel / Aceros de cementación y temple / Aciers à cémentation						
< 800 N/mm ²	100	0,025 - 0,035	0,035 - 0,08	0,08 - 0,18	1.0301	C 10
< 1000 N/mm ²	80	0,015 - 0,025	0,025 - 0,06	0,06 - 0,08	1.7012	13 Cr 2
Nitriding Steel / Aceros de nitruración / Aciers à nitruration						
< 1000 N/mm ²	90	0,015 - 0,025	0,025 - 0,06	0,06 - 0,08	1.8509	41 CrAlMo 7
< 1300 N/mm ²	70	0,01 - 0,02	0,025 - 0,05	0,035 - 0,06	1.8519	31 CrMoV 9
Heat Treatable Steel / Aceros de temple / Acier trempé						
< 700 N/mm ²	80	0,015 - 0,04	0,025 - 0,085	0,055 - 0,17	1.0406	C 25
< 900 N/mm ²	60	0,015 - 0,035	0,025 - 0,065	0,055 - 0,12	1.0540	C 50
< 1200 N/mm ²	50	0,01 - 0,025	0,025 - 0,035	0,035 - 0,1	1.5122	37 MnSi 4
< 1400 N/mm ²	35	0,01 - 0,015	0,015 - 0,03	0,035 - 0,06	1.6582	34 CrNiMo 6
Tool Steel / Aceros de herramientas / Acier à outils						
< 800 N/mm ²	90	0,025 - 0,032	0,055 - 0,065	0,1 - 0,15	–	–
< 1000 N/mm ²	70	0,015 - 0,025	0,035 - 0,055	0,055 - 0,1	–	–
< 1200 N/mm ²	60	0,01 - 0,02	0,025 - 0,035	0,035 - 0,1	–	–
< 1400 N/mm ²	45	0,01 - 0,015	0,025 - 0,035	0,025 - 0,1	–	–
> 1400 N/mm ²	30	0,005 - 0,015	0,02 - 0,03	0,02 - 0,08	–	–
Stainless Steel / Acero Inoxidable / Acier inoxydable						
< 700 N/mm ²	80	0,01 - 0,015	0,025 - 0,04	0,035 - 0,08	1.4301	X 5 CrNi 18 10
< 850 N/mm ²	60	0,01 - 0,015	0,02 - 0,03	0,025 - 0,065	1.4006	X 10 Cr 13
< 950 N/mm ²	40	0,005 - 0,015	0,01 - 0,025	0,02 - 0,05	1.4122	X 35 CrMo 17
Cast Steel / Aceros de fundición blanda / Fonte tendre						
< 500 N/mm ²	110	0,015 - 0,025	0,03 - 0,05	0,08 - 0,15	1.0446	GS-38
< 650 N/mm ²	80	0,010 - 0,02	0,015 - 0,035	0,08 - 0,1	1.0553	GS-60
> 650 N/mm ²	60	0,005 - 0,015	0,015 - 0,03	0,05 - 0,08	1.0554	GS-70
Cast Steel – Hard / Aceros de fundición dura / Fonte dure						
	40	0,08 - 0,015	0,015 - 0,035	0,03 - 0,15		
High Temp. Alloys / Aceros resistentes a altas temp. / Alliage à haute temp.						
< 700 N/mm ²	35	0,015 - 0,025	0,025 - 0,03	0,04 - 0,05	2.4816	NiCr 15 Fe
< 900 N/mm ²	20	0,01 - 0,015	0,02 - 0,025	0,035 - 0,045	1.4921	X 20 CrMoV 12 1
< 1100 N/mm ²	18	0,01 - 0,015	0,02 - 0,025	0,035 - 0,045	1.4911	X 8 CrCoNiMo 10 6
< 1250 N/mm ²	18	0,01 - 0,015	0,015 - 0,02	0,03 - 0,04	1.4980	X 5 NiCrTi 26 15
< 1400 N/mm ²	12	0,01 - 0,015	0,015 - 0,02	0,02 - 0,035	2.4973	NiCr 19 CoMo
> 1400 N/mm ²	8	0,005 - 0,01	0,01 - 0,018	0,01 - 0,03	2.4969	NiCr 20 Co 18 Ti
Titanium Alloys / Aleaciones de titanio / Alliage de titane						
< 550 N/mm ²	100	0,01 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,08	–	–
< 750 N/mm ²	70	0,01 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,08	–	–
< 1000 N/mm ²	30	0,005 - 0,015	0,015 - 0,03	0,03 - 0,065	–	–
< 1500 N/mm ²	10	0,005 - 0,01	0,01 - 0,025	0,025 - 0,05	–	–
Malleable Cast iron / Fundición maleable / Fonte aciérée malléable						
< 200 HB	170	0,01 - 0,025	0,02 - 0,065	0,05 - 0,12	–	–
> 200 HB	110	0,005 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,1	–	–
Gray Cast Iron / Fundición gris / Fonte aciérée grise						
< 200 HB	120	0,02 - 0,032	0,02 - 0,065	0,05 - 0,18	–	–
> 200 HB	80	0,01 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,1	–	–
Copper / Cobre / Cuivre						
< 500 N/mm ²	250	0,01 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,15	–	–
Copper Alloys – Soft / Aleaciones de cobre blandas / Alliage de cuivre - tendre						
	180	0,015 - 0,04	0,05 - 0,1	0,1 - 0,15	–	–
Copper Alloys – Brittle / Aleación de cobre fragil / Alliage de cuivre - mou						
	150	0,015 - 0,04	0,05 - 0,1	0,1 - 0,15	–	–
Copper Alloys – Tough / Aleaciones de cobre dura / Alliage de cuivre – dur						
	140	0,015 - 0,04	0,05 - 0,1	0,1 - 0,15	–	–
Aluminum – Low Silicon / Aluminio - bajo contenido de silicio / Aluminium – faible teneur en silice						
	360	0,03 - 0,07	0,1 - 0,15	0,13 - 0,25	–	–
Aluminum – High Silicon / Aluminio – alto contenido de silicio / Aluminium à forte teneur de silice						
	200	0,03 - 0,05	0,05 - 0,1	0,1 - 0,2	–	–
Magnesium Alloys / Aleaciones de magnesio / Alliage de magnésium						
	400	0,03 - 0,05	0,05 - 0,1	0,15 - 0,3	–	–
Zinc Alloys / Aleaciones de zinc / Alliage de zinc						
	350	0,035 - 0,05	0,06 - 0,1	0,12 – 0,3	–	–



All recommendations should be considered a starting point, with possible variations to achieve optimum results. Increase the speed 20% when using coated end mills.



Todas la recomendaciones deberían ser consideradas como punto de partida, con posibles variaciones para conseguir óptimos resultados. Incrementar la velocidad un 20% cuando se utilicen fresas recubiertas.



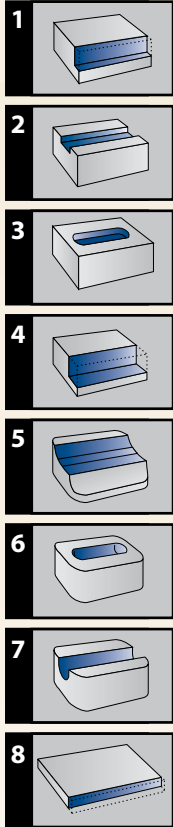
Les informations techniques mentionnées sont des valeurs moyennes données à titre indicatif et sont modifiables pour optimiser les résultats. Augmenter la vitesse de 20% lorsque vous utilisez des fraises revêtues.



The Machining Applications – Carbide End Mill Selection Guide – Metric

Aplicaciones mecanizadas Applications d'usinage

Guía de Selección Para Fresas de Carburo Guide de sélection des fraises en carbure



Note: All recommendations should be considered only as a starting point, with possible variations to achieve optimum results.

- 1) Profiling/Finishing Cut: Use 4 Flutes.
- 2) Slotting: Use 3-Flute to resist chatter. Use 2-Flute or Roughing Mill for maximum chip removal.
- 3) Plunge/Slot: Use 2-Flute for maximum chip removal. Use 3-Flute to resist chatter.
- 4) Profiling/Roughing Cut: Use Roughing Mill for rapid material removal.
- 5) Contour Finishing: Use 3-or 4-Flute, Ball End.
- 6) Plunge/Slot Contouring: Use 2-Flute, Ball End for maximum chip removal. Use 3-Flute, Ball End for improved surface finish.
- 7) Contour Slotting: Use 3-Flute, Ball End to resist chatter. Use 2-Flute, Ball End for maximum chip removal.
- 8) Profiling/Thin Material: Use 2 or 4 Straight Flutes.



Se deben considerar las recomendaciones como puntos de partida únicamente, con posibles variaciones, para obtener resultados óptimos.

- 1) Perfilado/cortes para acabado: use de 4 filos.
- 2) Ranurado: use de 3 filos para evitar vibración. use de 2 filos o fresas de desbaste para obtener un máximo desalojamiento de viruta.
- 3) Cajas/Ranurado: use de 2 filos para obtener un máximo desalojamiento de viruta. Use de 3 filos para evitar vibración.
- 4) Perfilado/cortes de acabado: use fresas de desbaste para obtener un desalojamiento rápido del material.
- 5) Acabado de contornos: use de 3 ó 4 filos punta radial.
- 6) Contorneo para hundimiento y ranurado: use de 2 filos punta esférica para obtener un máximo desalojamiento de viruta. Use de 3 filos punta esférica para un mejor acabado de la superficie.
- 7) Ranurado en contorno: use de 3 filos punta esférica para evitar vibración. Use de 2 filos punta esférica para obtener un máximo desalojo de viruta.
- 8) Perfilado/materiales delgados: use de 2 ó 4 filos rectos.



Les valeurs ci-dessus ne sont données qu'à titre indicatif. Déterminez vous-même la valeur optimale.

- 1) Coupe profilée/finition: utilisez une fraise à 4 dents.
- 2) Mortaisage: utilisez une fraise à 3 dents pour résister aux vibrations. Pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents ou une fraise d'ébauche.
- 3) Plongée/rainure: pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents. Utilisez une fraise à 3 dents pour résister aux vibrations.
- 4) Coupe profilée/dégrossissage: utilisez une fraise d'ébauche pour enlever la matière rapidement.
- 5) Finition des contours: utilisez une fraise à 3 ou 4 dents, à bout plat.
- 6) Contour en plongée/rainure: pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents, à bout hémisphérique. Pour améliorer la finition de surface, utilisez une fraise à 3 dents, à bout hémisphérique.
- 7) Mortaisage des contours: utilisez une fraise à 3 dents, à bout hémisphérique pour résister aux vibrations. Pour un enlèvement maximal des copeaux, utilisez une fraise à 2 dents, à bout hémisphérique.
- 8) Profilage/matière mince: utilisez des fraises à 2 ou 4 dents droites.

End Mill Fresas Fraise		Machining Apps. Aplicac. Mecan. Appl. Usinage		Titanium Inconel	Stainless Steel	Steel Hard-Soft	Castings Hard-Soft	Graphite Grafito	Brass Latón	Aluminum Aluminio	Plastic Plástico	Fiberglass Fibra de	Wood Madera
		1	2	Inconel Titanio Inconel	Acero inoxidable Acier inoxydable	Acero Duro-Suave Acier	Fundiciones Duro-Suave Fonte	Graphite	Latón	Aluminium	Matière synthétique	Fibre de verre	Bois
	1M												
	3M												
	5M												
	1MB												
	3MB												
	5MB												
	21M, 22M												
	60M 60° Helix												
	61M												
	62M												
	63M												