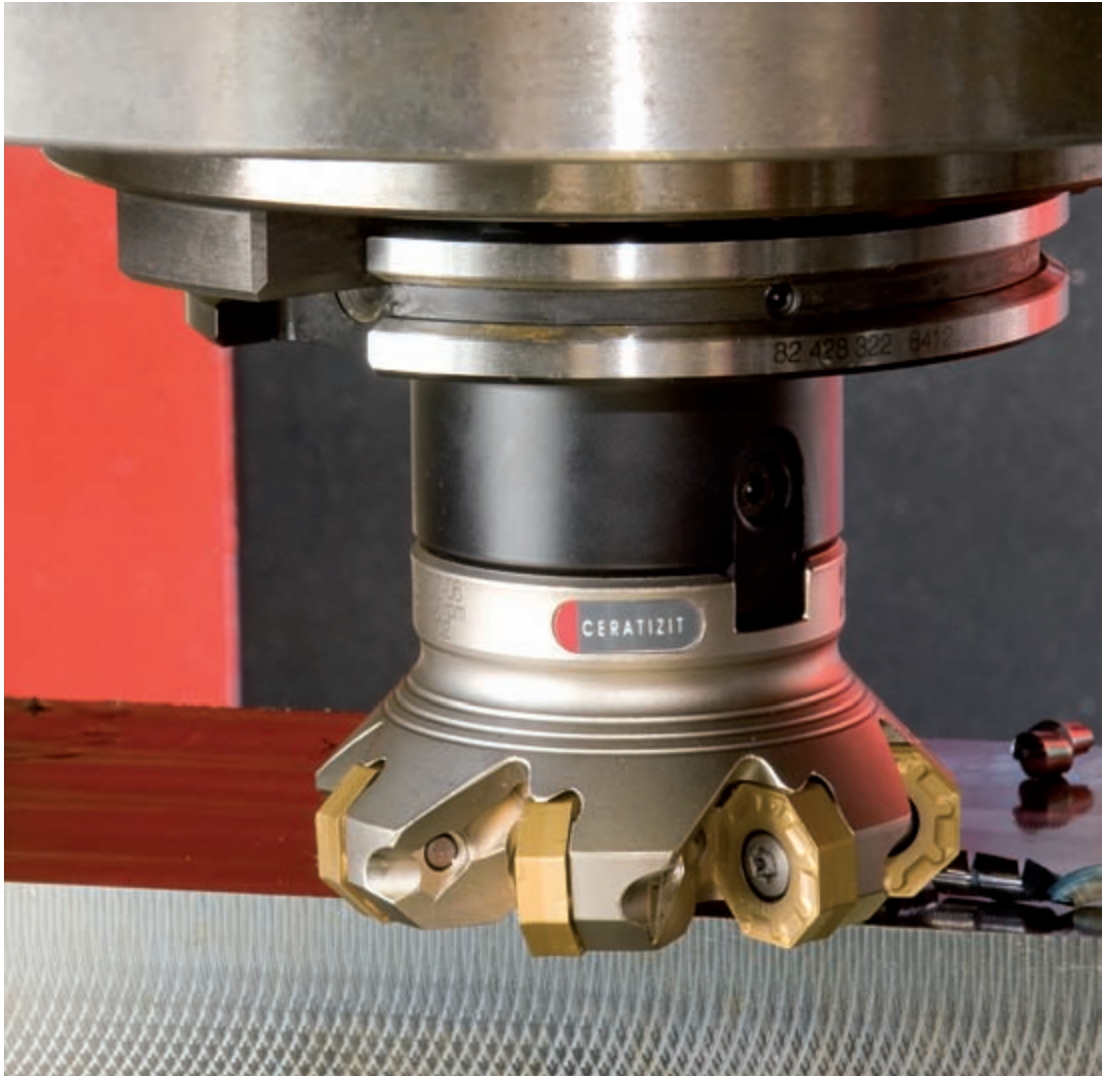
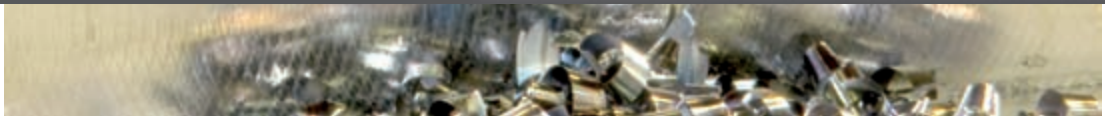


hard material matters



**MaxiMill 273-06**



ES



# CERATIZIT – secrets of success

## Secrets of success

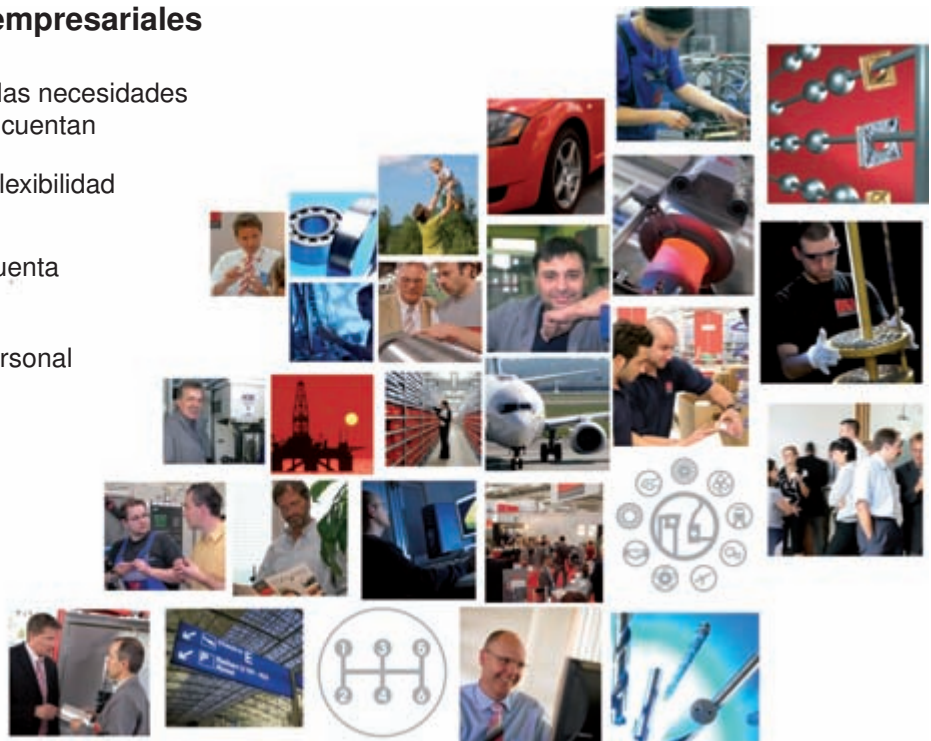
- CERATIZIT es el aliado para disponer de las soluciones más exigentes de material duro. Los materiales duros y las herramientas de CERATIZIT son soluciones complejas que forman parte integrante del éxito del cliente. Nuestros productos son símbolo de rentabilidad, durabilidad y rapidez. Y es precisamente dicha combinación la que da a nuestros socios ventajas directas de competitividad.
- Estas prestaciones máximas se logran a través de una completa identificación con las tareas planteadas. La base es un diálogo continuo y

una mentalidad flexible. La historia de CERATIZIT está marcada por el espíritu pionero y por los profundos conocimientos en la pulvimetalurgia. Una característica de nuestra filosofía empresarial es aspirar a la perfección. ¡Con decisión, persistencia y pasión!

- Las intensas actividades de investigación y desarrollo que tienen exactamente en cuenta las exigencias y los procesos de trabajo de los clientes, se encargan de ofrecer ya hoy las soluciones de pasado mañana.

## Nuestros valores empresariales

- 1 El punto de vista y las necesidades de nuestros socios cuentan
- 2 La innovación y la flexibilidad cuentan
- 3 La comunicación cuenta
- 4 El desarrollo del personal cuenta
- 5 El profesionalismo cuenta
- 6 Nuestro medio ambiente cuenta



## Soluciones a la medida para el Corte

- Materiales de corte, recubrimientos, plaquitas intercambiables, sistemas de herramientas y soluciones de mecanizado – todos estos elementos forman la división "Corte" de CERATIZIT.
- En el mundo entero, empresas de renombre realizan el mecanizado de materiales exigentes con herramientas de corte de CERATIZIT.

Nuestros clientes provienen de las industrias automovilística y aeroespacial, del sector de la construcción de máquinas y herramientas y desde luego de la industria petrolera.

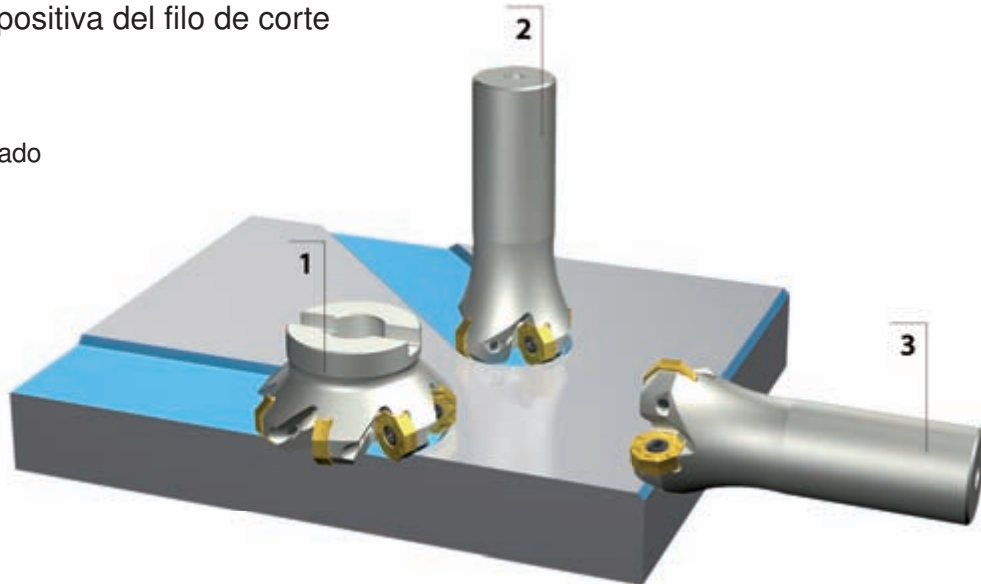
- Estas relaciones de negocios, a menudo de muchos años, están basadas en la confianza de los clientes en el profundo know-how de los especialistas del metal duro.

# Aplicaciones

## Planeado con MaxiMill 273-06

- 16 filos de corte
- Ángulo de ataque de 44,6°
- Geometría positiva del filo de corte

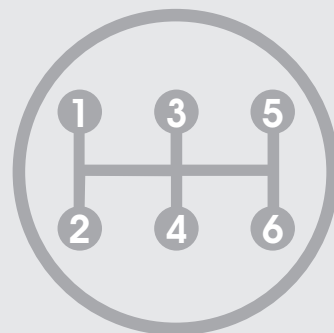
- 1 Planeado
- 2 Cajeadado/ranurado
- 3 Achaflanado



	Ø 32 – 315 mm (400)	

## Valores empresariales CERATIZIT

- 1 El punto de vista y las necesidades de nuestros socios cuentan**
  - En vez de hablar de productos con nuestros clientes, elaboramos soluciones verdaderas para nuestros socios.
- 2 La innovación y la flexibilidad cuentan**
  - Tenemos el potencial de desafiar las tecnologías de punta y el coraje de desarrollar alternativas inteligentes.
  - Pensar y reaccionar rápidamente nos da una ventaja decisiva.
- 3 La comunicación cuenta**
  - La confianza y el respeto nos permiten una comunicación abierta.
  - Mostramos quienes somos y lo que sentimos.
  - Cumplimos nuestras promesas.
  - Estamos abiertos y receptivos a toda crítica constructiva.
- 4 El desarrollo del personal cuenta**
  - No dejamos de invertir en el capital humano y ofrecemos perspectivas de carrera excepcionales.
  - Atraemos a talentos de todo el mundo y creamos un ambiente que fomenta el desarrollo personal a largo plazo.



- 5 El profesionalismo cuenta**
  - Nos esforzamos por ser lo más profesionales posible en todo lo que emprendemos.
  - Nuestros esfuerzos conducen a resultados y a un crecimiento que están siempre por encima de la media.
- 6 Nuestro medio ambiente cuenta**
  - La protección del medio ambiente es vital para todos nuestros empleados, tanto en su casa como en el trabajo.
  - Como empresa garantizamos a la comunidad que somos un "vecino" responsable.

# Sistema MaxiMill 273-06

## Herramientas

A273-06



C273-06



A260/057



## Plaquitas intercambiables OAKU-06

F40



M50



F50



R50



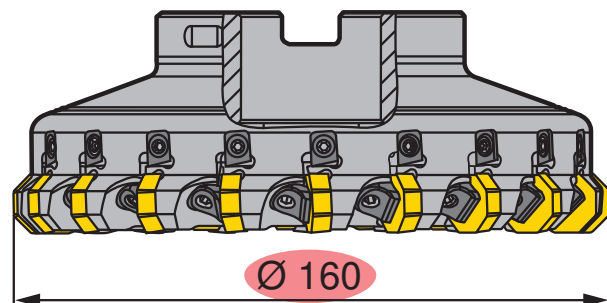
# Inscripción

## Inscripción en la herramienta



## Ejemplo: designación A273.160.R.20A20-06

- A = fresa sin mango
- 273 = tipo de fresa
- 160 = diámetro nominal en mm
- R = a derechas
- 20 = número de dientes efectivos
- A = paso regular
- 20 = número de plaquitas regulables
- 06 = longitud del filo



## Máxima rentabilidad

- **16 filos de corte**  
16 operaciones de planeado con una sola plaquita intercambiable.
  - **Filo de barrido**  
permite obtener muy buenas calidades superficiales en la pieza con un avance máximo de 2 mm/r.
- 16 operaciones de planeado, desbaste y acabado, en uno.



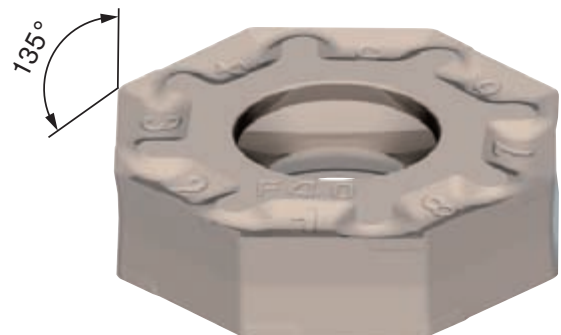
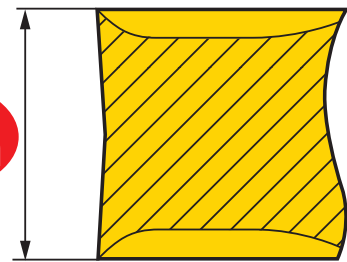
## Gran fiabilidad de los procesos

- **Vida útil larga y constante**  
gracias al excelente recubrimiento **HYPER COAT** de las plaquitas y a la eficaz protección contra el desgaste **hard & tough** de la herramienta.
- **Plaquita robusta de gran espesor y gran ángulo en la punta**  
brindan una estabilidad extraordinaria y contribuyen a la fiabilidad del sistema.
- **Montaje de plaquitas muy sencillo**  
Un mal montaje es difícil que se produzca, y no son necesarios dispositivos de ayuda.
- **Vida útil calculable y reproducible**  
No hay tiempos muertos imprevisibles, sumamente importante en el trabajo totalmente automatizado.

**HYPER COAT**

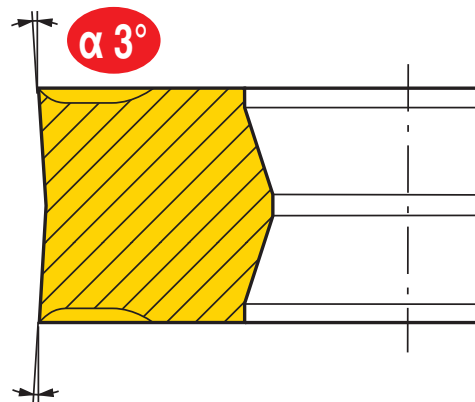
**hard & tough**

**S =  
5,66 mm**

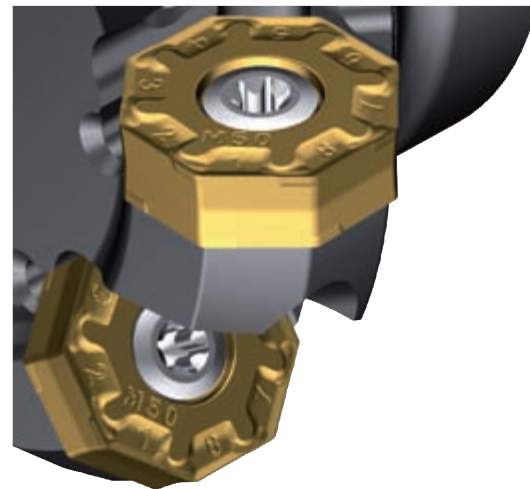


## Poca potencia requerida, mecanizado muy silencioso

- El **ángulo de incidencia  $\alpha$**  permite una posición de montaje óptima de la plaquita en la herramienta.
- 273-06 combina las ventajas de una plaquita negativa con la característica de una plaquita positiva:
  - Máximo número de filos
  - Estabilidad
  - Rentabilidad elevada
  - Reducida potencia requerida
  - Mecanizado muy silencioso
  - Excelentes calidades superficiales

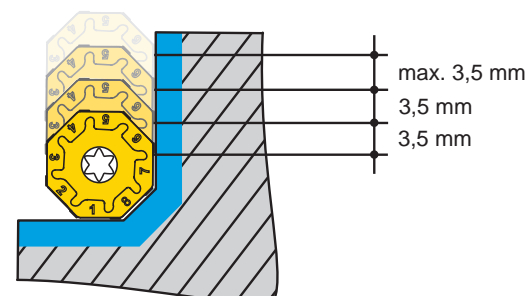
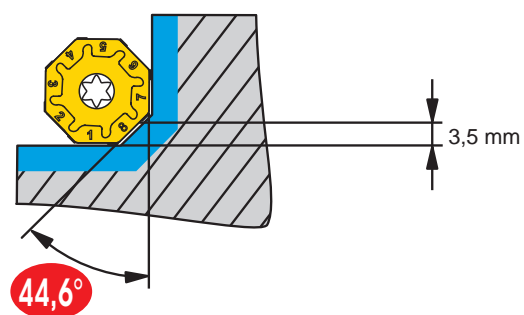


La plaquita OAKU 0605... , un hito en la tecnología de prensado de CERATIZIT.



## Profundidad de corte / ángulo de ataque

- **Ángulo de ataque  $\kappa = 44,6^\circ$**
- **Profundidad de corte 0 - 3,5 mm** utilizando 16 filos
- $f_z$  debe ser adaptada a la profundidad de corte (véase pág. 18)
- **Fresado a  $90^\circ$  en escuadra es posible.**



# Rompevirutas

Rompevirutas	Material	Situación y estabilidad				Tipo de mecanizado F / M / R
 <b>F40</b>	    	X	X			
 <b>F50</b>	  	X	X			
 <b>M50</b>	  		X	X		
 <b>R50</b>	   			X	X	

$\gamma = 15-20^\circ$

$\gamma = 13-18^\circ$

$\gamma = 11^\circ$

**MasterGuide:**

- Acero
- Acero inoxidable
- Fundición de hierro
- Metales no ferrosos
- Superaleaciones
- Aleaciones de titanio
- Materiales duros

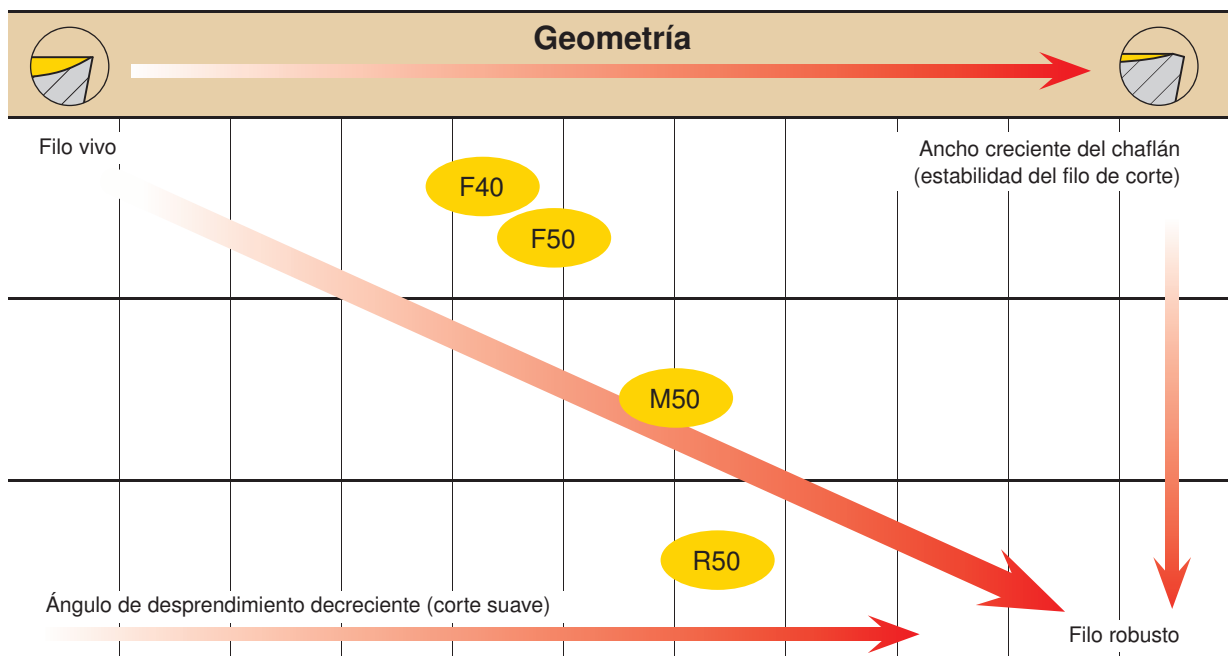
- Aplicación principal
- Aplicación complementaria

**Situación y estabilidad**

- Muy buena
- Buena
- Media
- Difícil

**Tipo de mecanizado:**

- F** Acabado
- M** Mecanizado medio
- R** Desbaste

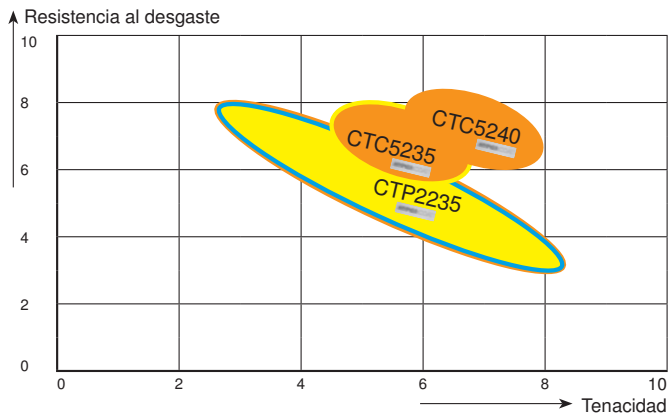
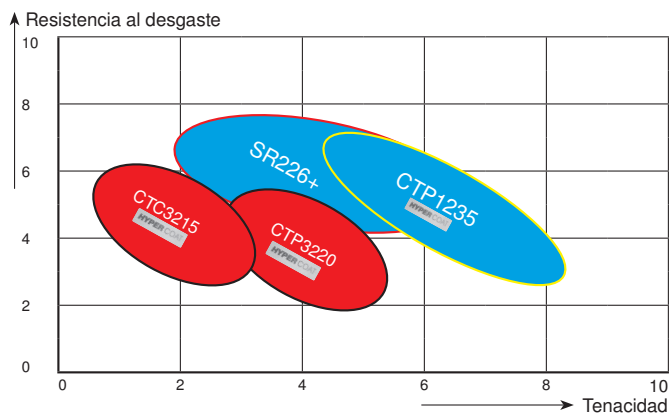




# Tabla de las calidades y características

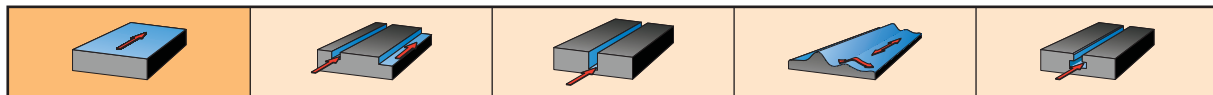
Calidad	Norma	Tipo de material de corte	Campo de aplicación										A	R	F	N	S	H	
			05		15		25		35		45		Acero	Acero inoxidable	Función de hierro	Metales no ferrosos	Superaleaciones	Materiales duros	
			01	10	20	30	40	50											
<b>CTC3215</b>	HC-K15	C												●					
<b>CTC5235</b>	HC-M35	C										○	●	○					●
<b>CTC5240</b>	HC-M40	C																	●
<b>CTP1235</b>	HC-P35	P										●							
	HC-M30	P											○						
<b>CTP2235</b>	HC-P40	P										○							
	HC-M40	P											●						○
<b>CTP3220</b>	HC-K20	P																	●
<b>SR226+</b>	HC-P25	C										●							
	HC-M25	C											○						
	HC-K20	C																	●

● Aplicación principal  
 ○ Aplicación complementaria





# Plaquitas intercambiables Forma O



F40



F50



M50

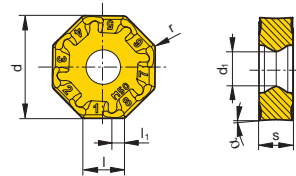


R50

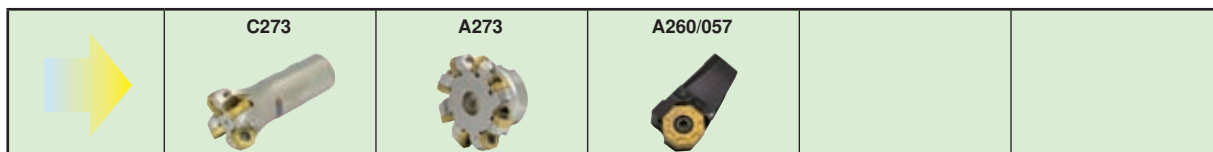
(l) [mm]	Tipo, designación	CTC3215	CTP3220	SR226+	CTP1235	CTC5235	CTC5240	CTP2235	d [mm]	s [mm]	l <sub>1</sub> [mm]	r [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	α [°]
06	OAKU 060508ER-F40					●	●		17,1	5,66	2,0	0,8	5,8	3
06	OAKU 060508SR-F50			●	●			●	17,1	5,66	2,0	0,8	5,8	3
06	OAKU 060508SR-M50	●	●	●	●			●	17,1	5,66	2,0	0,8	5,8	3
06	OAKU 060508SR-R50	●	●						17,1	5,66	2,0	0,8	5,8	3

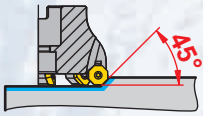
Acero	●	●	●	●	○	●	○
Acero inoxidable	●	●	○	○	●	●	●
Fundición de hierro	●	●	●	●	○		
Metales no ferrosos	○	○	○	○	○	○	○
Superalaciones	○	○	○	○	○	○	○
Materiales duros	○	○	○	○	○	○	○

● Aplicación principal  
 ○ Aplicación complementaria  
 ● Programa internacional CERATIZIT; condiciones de entrega, véase lista de precios



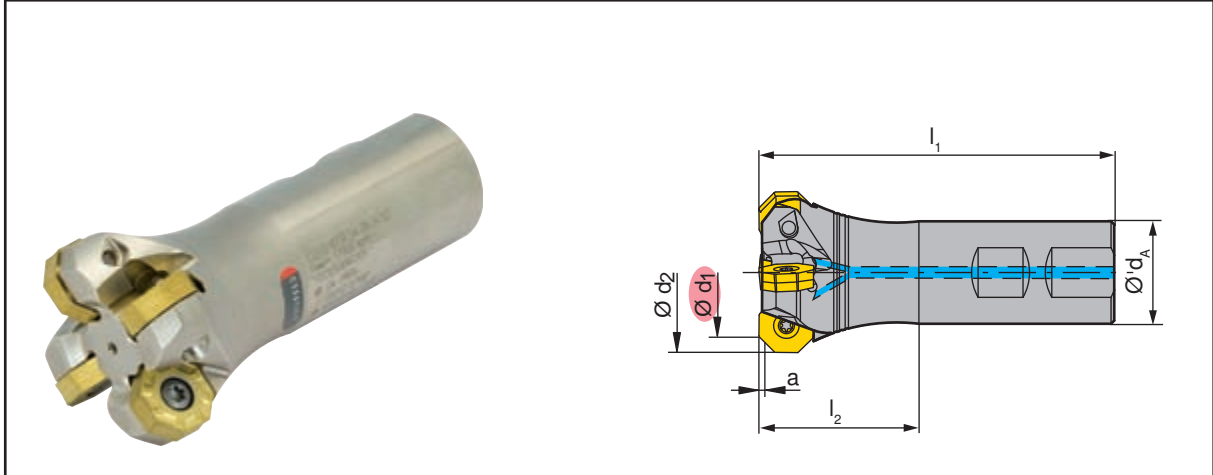
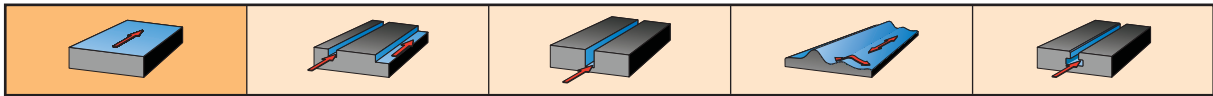
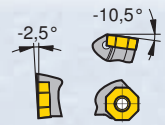
Ejemplo de pedido: 10 unidades OAKU 060508 SR-M50







# Fresas de planear





## C273-06





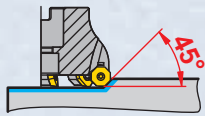
d <sub>1</sub> [mm]	Tipo, designación	d <sub>A</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	l <sub>1</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]	a [mm]	n <sub>max</sub> min <sup>-1</sup>	kg		
32	C273.32.R.03-06-B-40	32	42,1	101	40	3,5	19.600	0,56	3	OA.. 0605
40	C273.40.R.04-06-B32-50	32	50,1	111	50	3,5	17.000	0,68	4	OA.. 0605

Ejemplo de pedido: 1 unidad C273.32.R.03-06-B-40

**Suministro:** cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

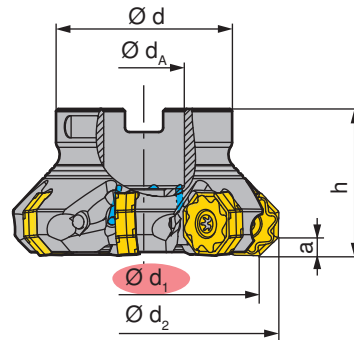
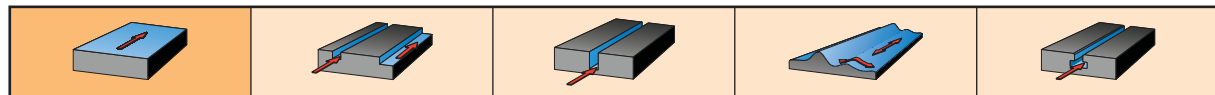
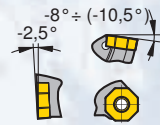
	d <sub>1</sub> [mm]			
OA.. 0605..	32-40	10000155/M5,0X14/T20	7724104/TORX T20	DMSD 5,0Nm/SORT T20



	OA.. 0605 				
---	--	--	--	--	--



# Fresas de planear


## A273-06











d <sub>1</sub> [mm]	Tipo, designación	d <sub>A</sub> [mm]	d [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	h [mm]	a [mm]	n <sub>max</sub> min <sup>-1</sup>	kg		
40	A273.40.R.03-06	16	38	50,2	40	3,5	17.100	0,27	3	OA.. 0605
40	A273.40.R.04-06	16	38	50,2	40	3,5	17.100	0,27	4	OA.. 0605
50	A273.50.R.05-06	22	43	60,2	40	3,5	14.900	0,40	5	OA.. 0605
63	A273.63.R.07-06	22	48	73,2	40	3,5	13.100	0,51	7	OA.. 0605
80	A273.80.R.08-06	27	58	90,2	50	3,5	11.500	1,02	8	OA.. 0605
100	A273.100.R.10-06	32	78	110,2	50	3,5	10.200	1,83	10	OA.. 0605
125	A273.125.R.12-06	40	88	135,2	63	3,5	9.000	2,99	12	OA.. 0605
160	A273.160.R.14-06	40	104	170,2	63	3,5	7.900	4,59	14	OA.. 0605

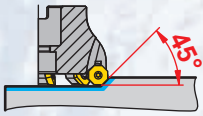
Ejemplo de pedido: 1 unidad A273.40.R.04-06

**Suministro:** cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

-  A273.40.R.04-06 → Sin refrigeración interior
- A273.160.R.14-06 → Sin refrigeración interior

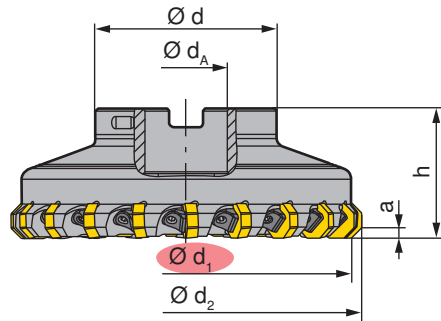
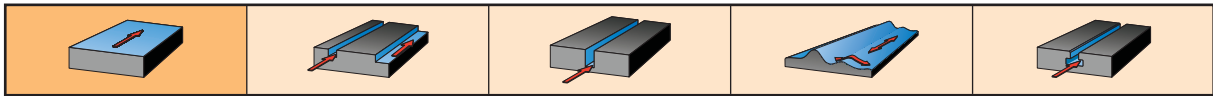
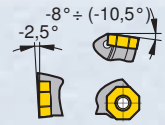
	d <sub>1</sub> [mm]			
OA.. 0605..	40	10000155/M5,0X14/T20	7724104/TORX T20	DMSD 5,0Nm/SORT T20
OA.. 0605..	50	10000155/M5,0X14/T20	7724104/TORX T20	DMSD 5,0Nm/SORT T20
OA.. 0605..	63 - 160	10000155/M5,0X14/T20	7724104/TORX T20	DMSD 5,0Nm/SORT T20
	d <sub>1</sub> [mm]			
	40	S4/SW4	7818267/M8,0x30,0	
	50	7812301/SW5	7818268/M10,0X31,0	



	OA.. 0605 				
---	--	--	--	--	--



# Fresas de planear






## A273-06





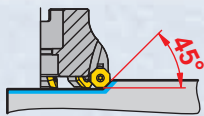
$d_1$ [mm]	Tipo, designación	$d_A$ [mm]	$d$ [mm]	$d_2$ [mm]	$h$ [mm]	$a$ [mm]	kg		
80	A273.80.R.10-06	27	58	90,2	50	3,5	1,1	10	OA.. 0605
100	A273.100.R.14-06	32	78	110,2	50	3,5	1,9	14	OA.. 0605
125	A273.125.R.17-06	40	88	135,2	63	3,5	3,2	17	OA.. 0605
160	A273.160.R.20-06	40	104	170,2	63	3,5	4,2	20	OA.. 0605
200	A273.200.R.25-06	60	153	210,2	63	3,5	7,8	25	OA.. 0605
250	A273.250.R.31-06	60	153	260,2	63	3,5	12,1	31	OA.. 0605
315	A273.315.R.40-06	60	226	325,2	63	3,5	21,0	40	OA.. 0605

Ejemplo de pedido: 1 unidad A273.80.R.10-06

**Suministro:** cuerpo de fresa con tornillos de sujeción y cuñas de sujeción

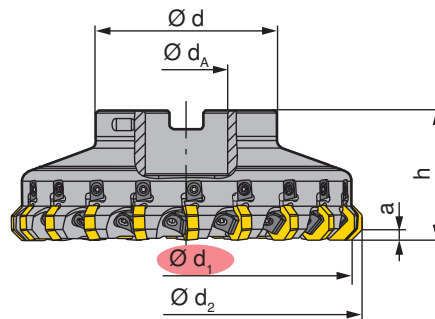
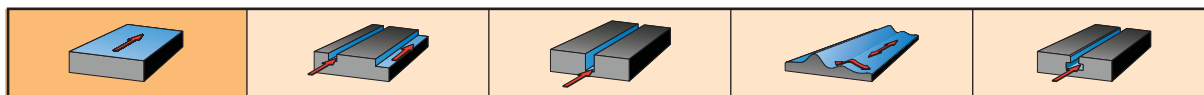
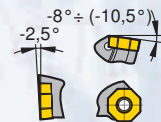
	$d_1$ [mm]				
QA.. 0605..	80 - 315	7724103/TORX T15	DMSD 4,0Nm/SORT T15	S-10007860/M6,0X21,0/T15	K-10007861/11,8x12,5



	OA.. 0605 				



# Fresas de planear regulables








## A273-06





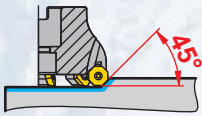
d <sub>1</sub> [mm]	Tipo, designación	d <sub>A</sub> [mm]	d [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	h [mm]	a [mm]	kg		
80	A273.80.R.10A10-06	27	58	90,2	50	3,5	1,3	10	OA.. 0605
100	A273.100.R.14A14-06	32	78	110,2	50	3,5	2,0	14	OA.. 0605
125	A273.125.R.17A17-06	40	88	135,2	63	3,5	3,5	17	OA.. 0605
160	A273.160.R.20A20-06	40	104	170,2	63	3,5	6,8	20	OA.. 0605
200	A273.200.R.25A25-06	60	153	210,2	63	3,5	8,4	25	OA.. 0605
250	A273.250.R.31A31-06	60	153	260,2	63	3,5	12,8	31	OA.. 0605
315	A273.315.R.40A40-06	60	226	325,2	63	3,5	22,1	40	OA.. 0605

Ejemplo de pedido: 1 unidad A273.80.R.10A10-06

**Suministro:** cuerpo de fresa con tornillos de sujeción, cuñas de sujeción, cuñas de regulación y llave acodada

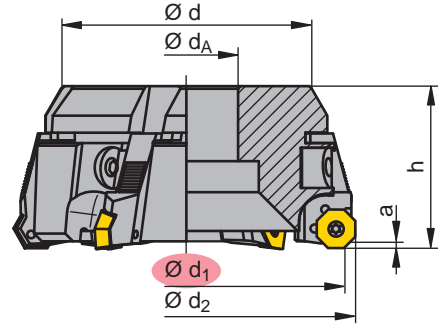
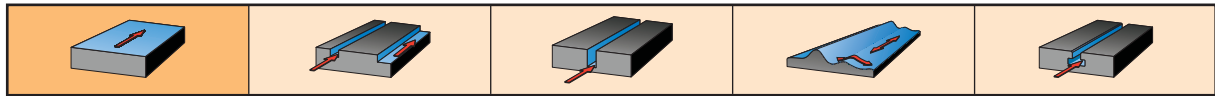
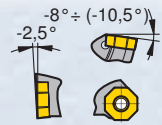
	d <sub>1</sub> [mm]			
OA.. 0605..	80 - 315	7724103/TORX T15	DMSD 1,0Nm/SORT T15 DMSD 4,0Nm/SORT T15	S-10007860/M6,0X21,0/T15
	d <sub>1</sub> [mm]			
	80 - 315	K-10007861/11,8X12,5	10002113-0/AW-ZNHW12	10002362-0/WS-L T15



	OA.. 0605					
---	-----------	---	--	--	--	--



# Fresas de planear









## A260/057





d <sub>1</sub> [mm]	Tipo, designación	d <sub>A</sub> [mm]	d [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	h [mm]	a [mm]	kg		
82	A260.08.R.05/057	27	66	92,2	52	3,5	1,33	5	OA.. 0605
102	A260.10.R.06/057	32	86	112,2	52	3,5	1,94	6	OA.. 0605
125	A260.12.R.07/057	40	95	135,2	63	3,5	3,49	7	OA.. 0605
160	A260.16.R.10/057	40	130	170,2	63	3,5	6,04	10	OA.. 0605
200	A260.20.R.12/057	60	172	210,2	63	3,5	9,91	12	OA.. 0605
250	A260.25.R.14/057	60	222	260,2	63	3,5	16,74	14	OA.. 0605
315	A260.31.R.18/057	60	280	325,2	80	3,5	31,51	18	OA.. 0605
400	A260.40.R.22/057	60	365	410,2	80	3,5	67,57	22	OA.. 0605

Ejemplo de pedido: 1 unidad A260.08.R.05/057

**Suministro:** cuerpo de fresa con cartuchos, tornillos de sujeción, cuñas de sujeción, tornillos de apriete para plaquitas, llave de sujeción S4 y llave excéntrica

	d <sub>1</sub> [mm]				
QA.. 0605..	<b>80 - 398</b>	10000155/M5,0X14/T20	7724104/TORX T20	DMSD 5,0Nm/SORT T20	7818044/M8X21/R-L
					
		S4/SW4	7818043/K	7818048/EXZS	

	7818057/KA				
					

	OA.. 0605				
					





# Datos de corte

## para las herramientas en función del material

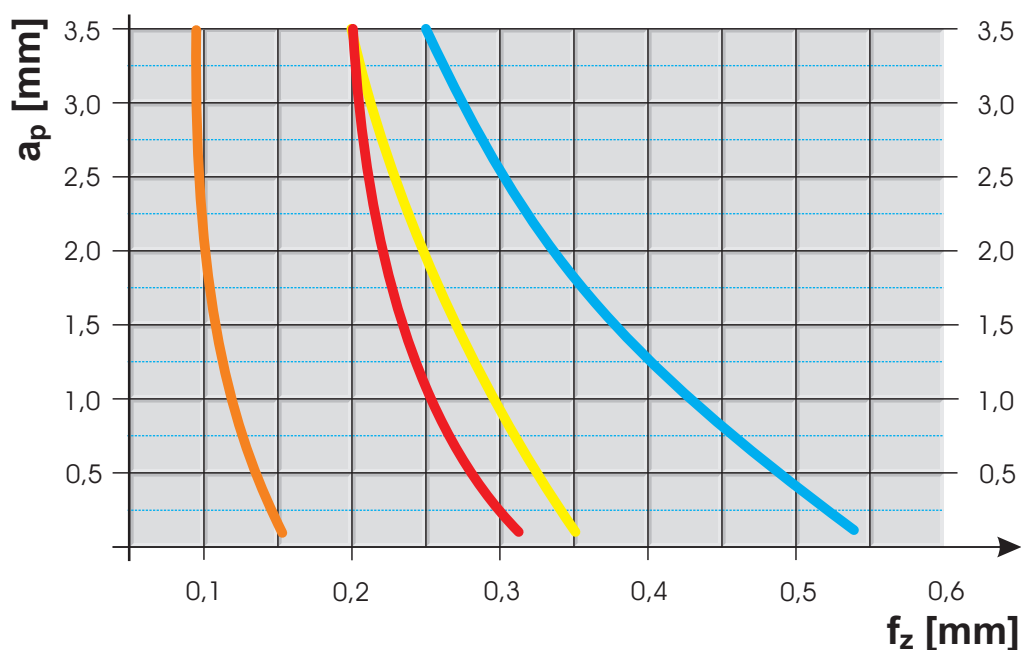
### Datos de corte máximos

	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]			
<b>MaxiMill 273-06</b>						
▼	350 - 60	0,05 - 0,6	0,2 - 3,5			
▼	250 - 40	0,05 - 0,4	0,2 - 3,5			
▼	280 - 70	0,05 - 0,4	0,2 - 3,5			
▼	100 - 10	0,05 - 0,15	0,2 - 3,5			

$v_c$  → véase igualmente "Datos de corte para las calidades en función del material"

### Parámetros base según tipo de material

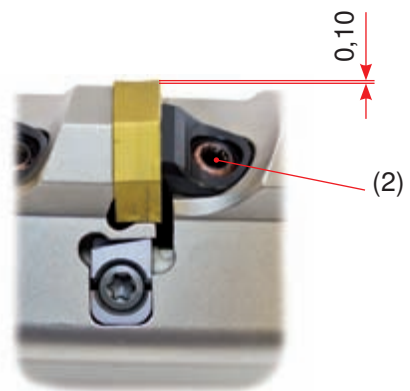
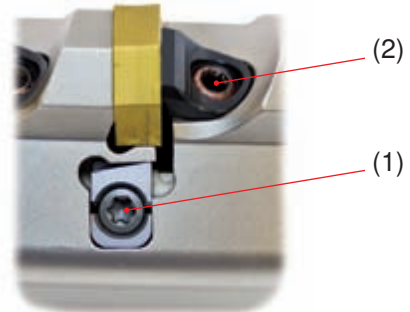
	Materiales característicos	
▼	Acero de alta aleación	1.000 N/mm <sup>2</sup>
▼	Acero inoxidable / austenítico	600 N/mm <sup>2</sup>
▼	Fundición gris / perlítica / ferrítica	HB 180
▼	Superaleaciones (base Ni) / endurecidas	1.450 N/mm <sup>2</sup>



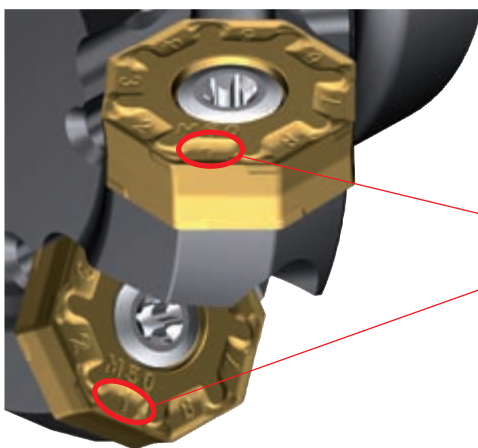
# Instrucciones de montaje

## Ajuste preciso

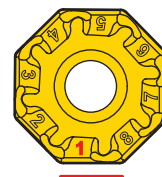
1. Monte las cuñas de regulación en la fresa (es entregada en tal estado) y apriete los tornillos de ajuste (1) hasta llegar a tope para mantener las cuñas en su sitio sin deformarlas.
2. Monte las plaquitas suministradas y apriete los tornillos de sujeción (2) de las plaquitas con 1,0 Nm.
3. Detecte el filo más "alto" mediante un dispositivo de pre-ajuste (proyector).
4. Suba esta plaquita 0,02 mm girando el tornillo de ajuste (1) en sentido de las agujas del reloj. Utilice para ello la llave acodada TORX suministrada.
5. Ajuste los demás fillos al mismo nivel (desviación máxima de 0,005 mm).  
Carrera máxima de ajuste = 0,10 mm.
6. Apriete todos los tornillos de sujeción (2) con 4,0 Nm.
7. Verifique el salto axial de todas las plaquitas  
→ valor exigido < 0,005 mm.



## Posición del filo de corte



Para **excelentes calidades superficiales**:  
posicionar las plaquitas en su asiento de manera que todos los fillos en posición de corte tengan el mismo número.

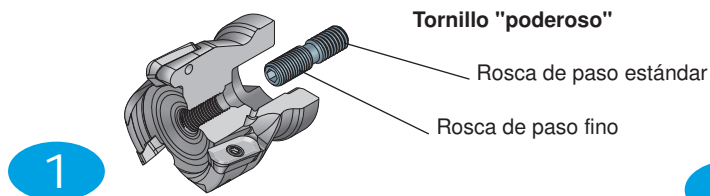




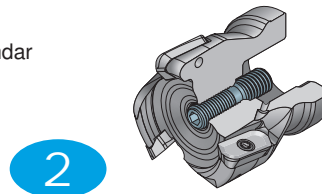
## Modo de operación del tornillo "poderoso"

Detalles acerca del tornillo "poderoso":

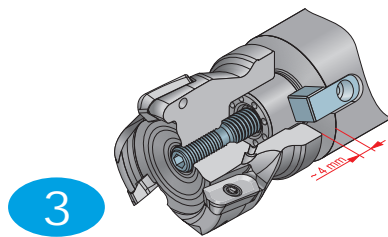
- > Se triplica el factor de sujeción comparado con tornillos estándar.
- > El cuerpo de la fresa no se debilita a causa de un agujero avellanado.
- > Se recomienda el uso de un destornillador dinamométrico.



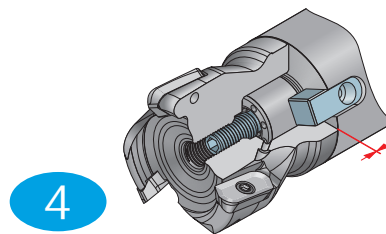
La parte con la rosca de paso fino del tornillo poderoso es atornillada en la fresa.



Gire el tornillo poderoso con cuidado hasta el tope (el tornillo es suministrado en tal estado).



A fin de garantizar una óptima conexión de la herramienta y del adaptador, se requiere un espacio de 4 mm antes de proceder a la sujeción final. Si se utilizan amarres estándar, esto está asegurado automáticamente.



Apriete el tornillo poderoso.

Par de apriete:

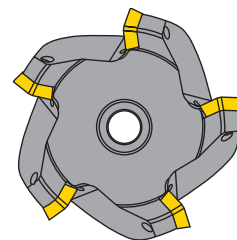
$\varnothing d_1 = 40 \text{ mm} \rightarrow 15 \text{ Nm}$

$\varnothing d_1 = 50 \text{ mm} \rightarrow 20 \text{ Nm}$

## Pasos de fresa

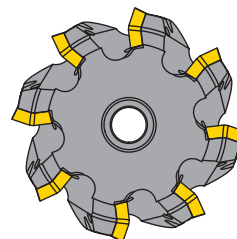
### Paso normal

- Máquinas de baja potencia
- Condiciones de mecanizado inestables
- Materiales de viruta larga



### Paso reducido

- Máquinas de gran potencia
- Sujeción estable de la pieza
- Condiciones marco estables
- Máximo volumen de virutas





## Piezas de respuesta / par de apriete / accesorios

 <p><b>Destornillador</b> 7724103/TORX T15 7724104/TORX T20</p>	<p>Mango parcialmente recubierto de goma antideslizante</p>	<p>Utilice preferentemente un destornillador dinamométrico.</p>
 <p><b>Tornillo de apriete</b> 10000155/M5,0X14/T20 Para plaquitas OAKU 0605</p>	<p>Par de apriete recomendado: <b>5,0 Nm</b></p>	<p>Para un montaje seguro de la plaquita. Resistencia 16.9.</p>
 <p><b>Grasa especial/Molykote</b> 7730102/GREASE</p>	<p>Tubo de 5 gramos</p>	<p>Facilita el desmontaje del tornillo de apriete.</p>
 <p><b>Destornillador dinamométrico</b> DMSD 1,0Nm/SORT T15 DMSD 4,0Nm/SORT T15 DMSD 5,0Nm/SORT T20</p>	<p>Juego con mango, portavasos y 5 vasos</p>	<p>Para un par de apriete correcto. Una herramienta que garantiza un mecanizado seguro. Mango antideslizante incluso tocándolo con las manos llenas de aceite.</p>
<p>DMSD 1-5Nm/SORT</p>	<p>Juego con mango y portavasos</p>	
 <p><b>Tornillo "poderoso"</b> 7818267/M8,0x30,0 7818268/M10,0x31,0</p>	<p>Par de apriete recomendado: <b>15 Nm</b> <b>20 Nm</b></p>	<p>Uso sencillo y seguro. Es fijado de manera segura en la herramienta, aumenta la estabilidad de las herramientas de pequeños Ø.</p>
 <p><b>Cuña de sujeción</b> K-10007861/11,8x12,5</p>		<p>Para una fijación segura de la plaquita (herramientas de paso reducido).</p>
 <p><b>Tornillo de sujeción</b> S-10007860/M6,0X21,0/T15</p>	<p>Par de apriete recomendado: <b>4,0 Nm</b></p>	<p>Para la fijación de la cuña de sujeción.</p>
 <p><b>Cuña de regulación (juego)</b> 10002113-0/AW-ZNHW12</p>	<p>Ajustar con llave acodada</p>	<p>Para el ajuste axial preciso de los filos de corte (salto axial). Juego con tornillo premontado</p>
 <p><b>Llave acodada</b> 10002362-0/WS-L T15</p>		<p>Para el ajuste simple y fiable de las cuñas de regulación.</p>
 <p><b>Cartucho</b> 7818057/KA</p>		 <p><b>A260/057</b></p>







## Datos de corte para las calidades en función del material


Material de la pieza		Tratamiento / aleación		Grupo VDI 3323	Dureza HB
<b>A</b>	Acero sin alear	recocido	≤ 0,15% C	1	125
		recocido	0,15% - 0,45% C	2	150 - 250
		templado y revenido	≥ 0,45% C	3	300
	Acero de baja aleación	recocido		6	180
		templado y revenido		7 / 8	250 - 300
		templado y revenido		9	350
	Acero de alta aleación	recocido		10	200
		templado y revenido		11	350
	Acero inoxidable	recocido	ferrítico	12	200
		templado y revenido	martensítico	13	325
<b>R</b>	Acero inoxidable	recocido	ferrítico / martensítico	14	200
		templado	austenítico	14	180
		templado	duplex	14	230 - 260
		endurecido	martensítico / austenítico	14	330
<b>F</b>	Fundición gris		perlítico / ferrítico	15	180
			perlítico / martensítico	16	260
	Fundición nodular		ferrítico	17	160
			perlítico	18	-
	Fundición maleable		ferrítico	19	130
			perlítico	20	230
<b>N</b>	Aleaciones de aluminio de forja	no endurecido		21	60
		endurecido		22	100
	Aleaciones de aluminio de fundición	no endurecido	< 12% Si	23	80
		endurecido	< 12% Si	24	90
		no endurecido	> 12% Si	25	130
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)		aleaciones para tornos automáticos (1% Pb)	26	-
			latón, latón rojo	27	90
			bronce	28	100
			cobre sin plomo y cobre electrolítico	29	100
	Materiales no metálicos		duroplásticos	29	-
			plásticos reforzados por fibras	29	-
			goma dura	30	-
<b>S</b>	Superalaciones	recocido	base Fe	31	200
		endurecido	base Fe	32	280
		recocido	base Ni o Co	33	250
		endurecido	base Ni o Co 30 - 58 HRC	34	-
		moldeado	base Ni o Co 1500 - 2200 Nmm <sup>2</sup>	35	-
	Aleaciones de titanio		titanio puro	36	R <sub>m</sub> 440*
			aleaciones alfa y beta	37	R <sub>m</sub> 1050*
<b>H</b>	Acero templado	templado y revenido		38	55 HRC
		templado y revenido		39	60 HRC
	Fundición dura	moldeado		40	400
	Fundición templada	templado y revenido		40	55 HRC

\* R<sub>m</sub> = resistencia máxima medida en MPa

# Datos de corte

## para las calidades en función del material

Calidades de metal duro recubiertas					
CTC3215		CTC5235		CTC5240	
 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]
-	-	150 - 260	90 - 180	-	-
-	-	150 - 260	90 - 180	-	-
-	-	150 - 260	90 - 180	-	-
-	-	80 - 220	70 - 160	-	-
-	-	80 - 220	70 - 160	-	-
-	-	80 - 220	70 - 160	-	-
-	-	90 - 180	70 - 140	-	-
-	-	90 - 180	70 - 140	-	-
-	-	70 - 180	60 - 140	-	-
-	-	70 - 180	60 - 140	-	-
-	-	220 - 350	-	-	-
-	-	150 - 240	-	-	-
-	-	80 - 160	60 - 140	-	-
-	-	80 - 200	60 - 180	-	-
180 - 350	180 - 350	-	-	-	-
140 - 280	140 - 280	-	-	-	-
130 - 250	130 - 250	-	-	-	-
100 - 200	100 - 200	-	-	-	-
150 - 320	150 - 320	-	-	-	-
120 - 250	120 - 250	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	30 - 250
-	-	-	-	-	10 - 60
-	-	-	-	-	20 - 60
-	-	-	-	-	10 - 50
-	-	-	-	-	10 - 40
-	-	-	-	-	60 - 120
-	-	-	-	-	40 - 80
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

   Aplicación recomendada

   Aplicación posible









## Datos de corte para las calidades en función del material

Material de la pieza		Tratamiento / aleación		Grupo VDI 3323	Dureza HB
<b>A</b>	Acero sin alear	recocido	≤ 0,15% C	1	125
		recocido	0,15% - 0,45% C	2	150 - 250
		templado y revenido	≥ 0,45% C	3	300
	Acero de baja aleación	recocido		6	180
		templado y revenido		7 / 8	250 - 300
		templado y revenido		9	350
	Acero de alta aleación	recocido		10	200
		templado y revenido		11	350
	Acero inoxidable	recocido	ferrítico	12	200
		templado y revenido	martensítico	13	325
<b>R</b>	Acero inoxidable	recocido	ferrítico / martensítico	14	200
		templado	austenítico	14	180
		templado	duplex	14	230 - 260
		endurecido	martensítico / austenítico	14	330
<b>F</b>	Fundición gris		perlítico / ferrítico	15	180
			perlítico / martensítico	16	260
	Fundición nodular		ferrítico	17	160
			perlítico	18	-
	Fundición maleable		ferrítico	19	130
		perlítico	20	230	
<b>N</b>	Aleaciones de aluminio de forja	no endurecido		21	60
		endurecido		22	100
	Aleaciones de aluminio de fundición	no endurecido	< 12% Si	23	80
		endurecido	< 12% Si	24	90
		no endurecido	> 12% Si	25	130
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)		aleaciones para tornos automáticos (1% Pb)	26	-
			latón, latón rojo	27	90
			bronce	28	100
			cobre sin plomo y cobre electrolítico	29	100
	Materiales no metálicos		duroplásticos	29	-
		plásticos reforzados por fibras	29	-	
		goma dura	30	-	
<b>S</b>	Superalaciones	recocido	base Fe	31	200
		endurecido	base Fe	32	280
		recocido	base Ni o Co	33	250
		endurecido	base Ni o Co 30 - 58 HRC	34	-
		moldeado	base Ni o Co 1500 - 2200 Nmm <sup>2</sup>	35	-
	Aleaciones de titanio		titanio puro	36	R <sub>m</sub> 440*
			aleaciones alfa y beta	37	R <sub>m</sub> 1050*
<b>H</b>	Acero templado	templado y revenido		38	55 HRC
		templado y revenido		39	60 HRC
	Fundición dura	moldeado		40	400
	Fundición templada	templado y revenido		40	55 HRC

\* R<sub>m</sub> = resistencia máxima medida en MPa



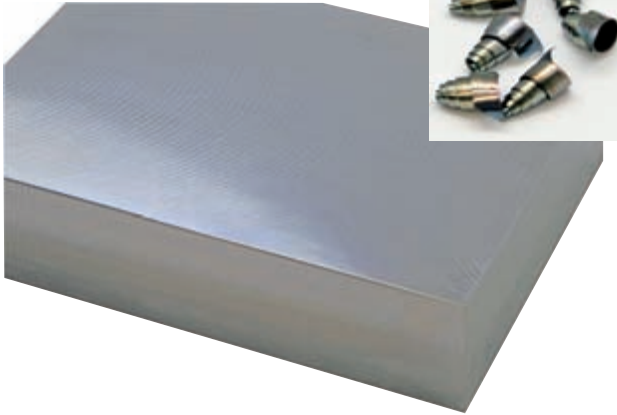
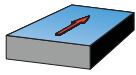
# Datos de corte para las calidades en función del material

Calidades de metal duro recubiertas							
CTP1235		CTP2235		CTP3220		SR226+	
 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]	$v_c$ [m/min]
100-220	70-180	150 - 260	90 - 180	–	–	210 - 350	130 - 200
100-220	70-180	150 - 260	90 - 180	–	–	170 - 320	110 - 180
100-220	70-180	150 - 260	90 - 180	–	–	150 - 280	90 - 150
80-220	70-170	80 - 220	70 - 160	–	–	150 - 250	80 - 140
80-220	70-170	80 - 220	70 - 160	–	–	140 - 210	60 - 120
80-220	70-170	80 - 220	70 - 160	–	–	100 - 180	60 - 110
80-180	60-140	90 - 180	70 - 140	–	–	140 - 210	60 - 110
80-180	60-140	90 - 180	70 - 140	–	–	100 - 170	60 - 100
70-180	60-140	70 - 180	60 - 140	–	–	140 - 190	80 - 140
70-180	60-140	70 - 180	60 - 140	–	–	100 - 170	70 - 120
60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	–	–	110 - 200	–
60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	–	–	120 - 210	–
60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	–	–	–	–
60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	–	–	80 - 140	–
–	–	–	–	120 - 300	120 - 300	160 - 220	120 - 180
–	–	–	–	130 - 280	130 - 280	100 - 170	80 - 150
–	–	–	–	120 - 210	120 - 210	100 - 200	80 - 170
–	–	–	–	110 - 200	110 - 200	90 - 180	70 - 140
–	–	–	–	200 - 340	200 - 340	90 - 180	70 - 140
–	–	–	–	160 - 280	160 - 280	80 - 160	70 - 130
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	70 - 130	–
–	–	–	–	–	–	–	–

  Aplicación recomendada

  Aplicación posible

# Ejemplos de mecanizado



## Criterios/objetivo:

- > Reducción del tiempo de mecanizado
- > Obtención de buenas calidades superficiales
- > Aseguramiento de la fiabilidad del proceso
- > Regulación axial de la fresa posible
- > Fresado en desbaste

## Resultado:

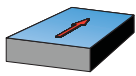
Volumen de virutas muy grande:

- > Máxima profundidad de corte con anchura de contacto de aprox. 90 %
- > Mecanizado silencioso y estable
- > Muy buena calidad superficial ( $R_a = 0,6 - 0,8 \mu\text{m}$ )

Pieza: Bloque para pruebas  
 Material: 40 CrMnMoS 8-6 (1.2312)  
 Máquina: Mazak MTV 815/80  
 Herramienta: A273.160.R.20A20-06  
 Plaquita: OAKU 060508SR-M50  
 Calidad: CTP1235  
 Refrigeración: En seco

## Parámetros:

$v_c = 180 \text{ m/min}$   
 $v_f = 1790 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,25 \text{ mm}$   
 $a_p = 3,5 \text{ mm}$   
 $a_e = 150 \text{ mm}$   
 $Q = 940 \text{ cm}^3/\text{min}$



## Criterios/objetivo:

- > Fresado limpio de las superficies frontales
- > Paredes unidas mediante cordones de soldadura
- > Vida útil y calidad superficial mínimas exigidas (aún en presencia de fuertes vibraciones)

## Resultado:

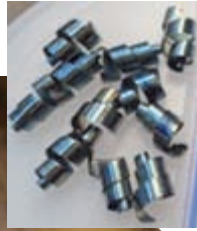
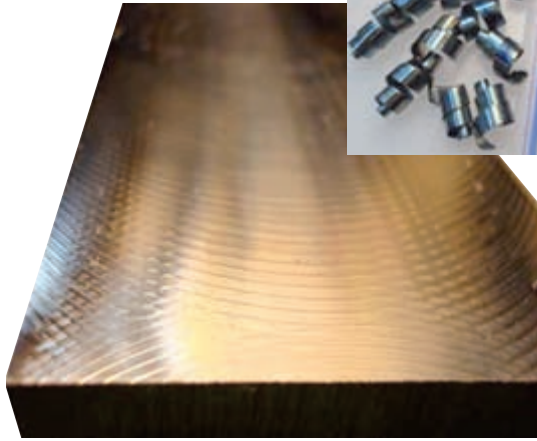
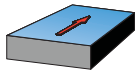
- > Fiabilidad del proceso, mecanizado muy silencioso
- > La calidad superficial obtenida supera las exigencias
- > Reducción de los costes por pieza del 10 al 15 % como mínimo

Pieza: Rotor para cuchillas  
 Material: ST52 (1.0580) y ST37 (1.0037)  
 Máquina: Mandrinadora  
 Herramienta: A273.80.R.08-06  
 Plaquita: OAKU 060508SR-M50  
 Calidad: SR226+  
 Refrigeración: En seco

## Parámetros:

$v_c = 158 \text{ m/min}$   
 $v_f = 800 \text{ mm/min}$   
 $f_z = 0,16 \text{ mm}$   
 $a_p = 2,5 \text{ mm}$   
 $a_e = 10-60 \text{ mm}$   
 $Q = 20-120 \text{ cm}^3/\text{min}$   
 Tiempo de corte principal: 8 min

# Ejemplos de mecanizado



## Criterios/objetivo:

- > Mecanizado en desbaste
- > Mejora de la calidad superficial

## Resultado:

Calidad superficial mejorada:

- > de  $R_a = 1,52$  a  $R_a = 1,18$
- > Mismos parámetros de corte, mayor volumen de virutas (+ 16%)
- > Formación regular de la viruta

Pieza: Placa de montaje  
 Material: 40 CrMnNiMo 8-6-4 (1.2738)  
 Máquina: Cincinnati  
 Herramienta: A273.63.R.07-06  
 Plaquita: OAKU 060508SR-M50  
 Calidad: CTP1235  
 Refrigeración: En seco

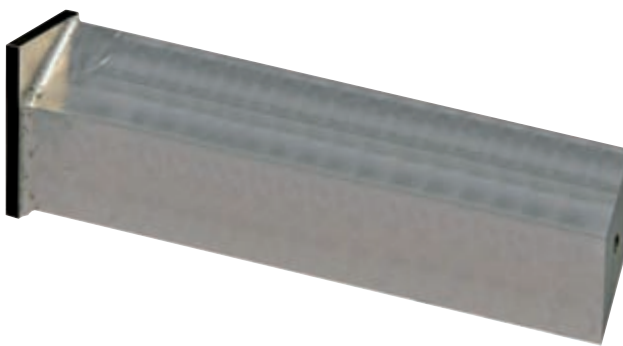
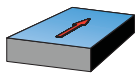
## Parámetros:

### CERATIZIT

$v_c = 200$  m/min  
 $v_f = 1760$  mm/min  
 $f_z = 0,25$  mm  
 $a_p = 2$  mm  
 $a_e = 51$  mm  
 $z = 7$   
 $Q = 180$  cm<sup>3</sup>/min

### Competencia

$v_c = 200$  m/min  
 $v_f = 1500$  mm/min  
 $f_z = 0,25$  mm  
 $a_p = 2$  mm  
 $a_e = 51$  mm  
 $z = 6$   
 $Q = 154$  cm<sup>3</sup>/min



## Criterios/objetivo:

- > Fiabilidad del proceso asegurada durante el mecanizado de álabe con un solo filo de corte
- > Desbaste de las superficies del álabe
- > Óptima utilización de la máxima potencia disponible (máquina con 25 kW)

## Resultado:

- > Obtención de un gran volumen de virutas
- > Muy buena vida útil por filo
- > Reducción del tiempo de ciclo de un 20 %

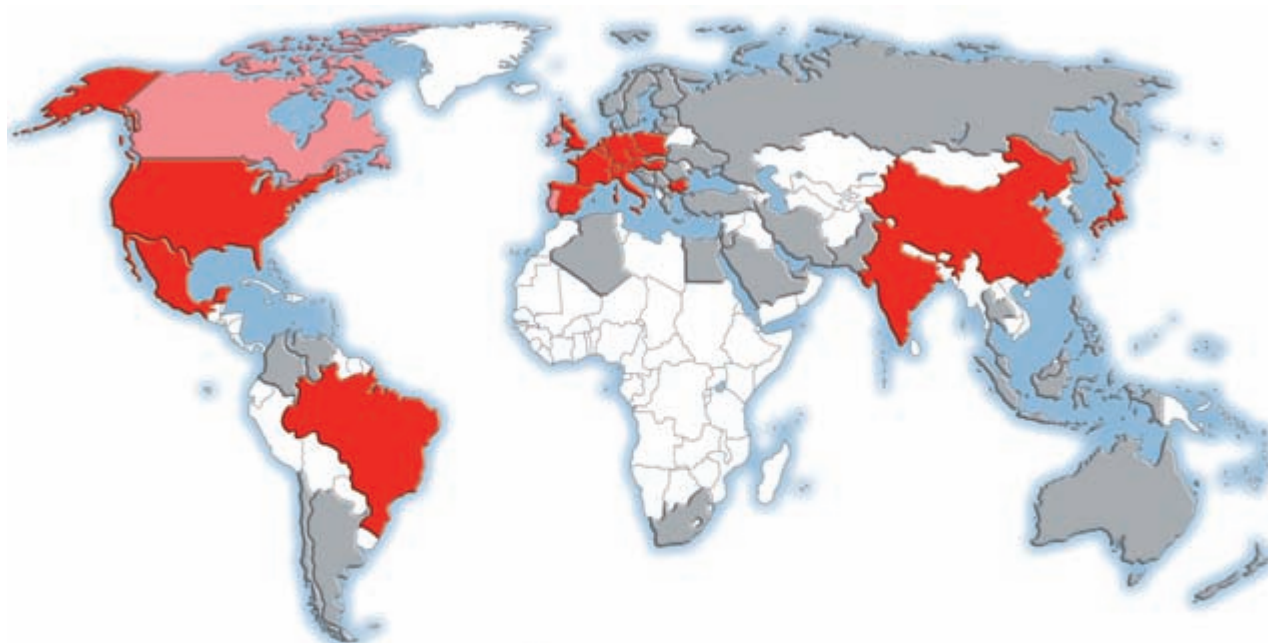
Pieza: Álabe de turbina  
 Material: X22 CrMoV 12-1 (1.4923)  
 Máquina: Starrag Heckert  
 Herramienta: A273.40.R.04-06  
 Plaquita: OAKU 060508SR-M50  
 Calidad: CTP1235  
 Refrigeración: Micro-pulverización externa

## Parámetros:

$v_c = 250$  m/min  
 $v_f = 2550$  mm/min  
 $f_z = 0,32$  mm  
 $a_p = 2,5$  mm  
 $a_e = 30-50$  mm  
 $Q = 192-320$  cm<sup>3</sup>/min  
 Tiempo de mecanizado: 10-15 min

Para encontrar la oficina de ventas más cercana, visite:

[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com)



- Plantas de producción y oficinas de ventas de CERATIZIT
- Asistencia y servicio a través de una sucursal de otro país
- Distribuidores de CERATIZIT

467

[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com) - just a click.



## CERATIZIT a nivel mundial

### Planta principal en Luxemburgo:

CERATIZIT Luxembourg Sàrl  
Route de Holzem 101, B.P. 51  
L-8201 Mamer

Tlf.: +352 312 085-1  
Fax: +352 311 911  
E-mail: [info@ceratizit.com](mailto:info@ceratizit.com)  
[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com)

### Para este producto póngase en contacto con:

CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.  
A-6600 Reutte/Tirol

Tlf.: +43 (5672) 200-0  
Fax: +43 (5672) 200-502  
E-mail: [info.austria@ceratizit.com](mailto:info.austria@ceratizit.com)  
[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com)



Nos reservamos el derecho de introducir cambios técnicos y mejoras en los productos.