

# Recomendaciones de maquinado para Strenx<sup>®</sup>

# Índice

Introducción	4
Proveedores de herramientas recomendados con los que hemos colaborado	5
Recomendaciones de taladrado	6
Recomendaciones de avellanado cónico y cilíndrico	10
Recomendaciones de roscado	12
Recomendaciones de fresado	14
Recomendaciones de torneado	20
Resolución de problemas de taladrado y fresado	22
Recomendaciones de herramientas	24

El contenido de este folleto es únicamente un resumen de recomendaciones generales. SSAB no asume ninguna responsabilidad por la idoneidad para una aplicación específica. Por tanto, el usuario será responsable de realizar las adaptaciones necesarias a las condiciones en cada caso concreto.



# Introducción

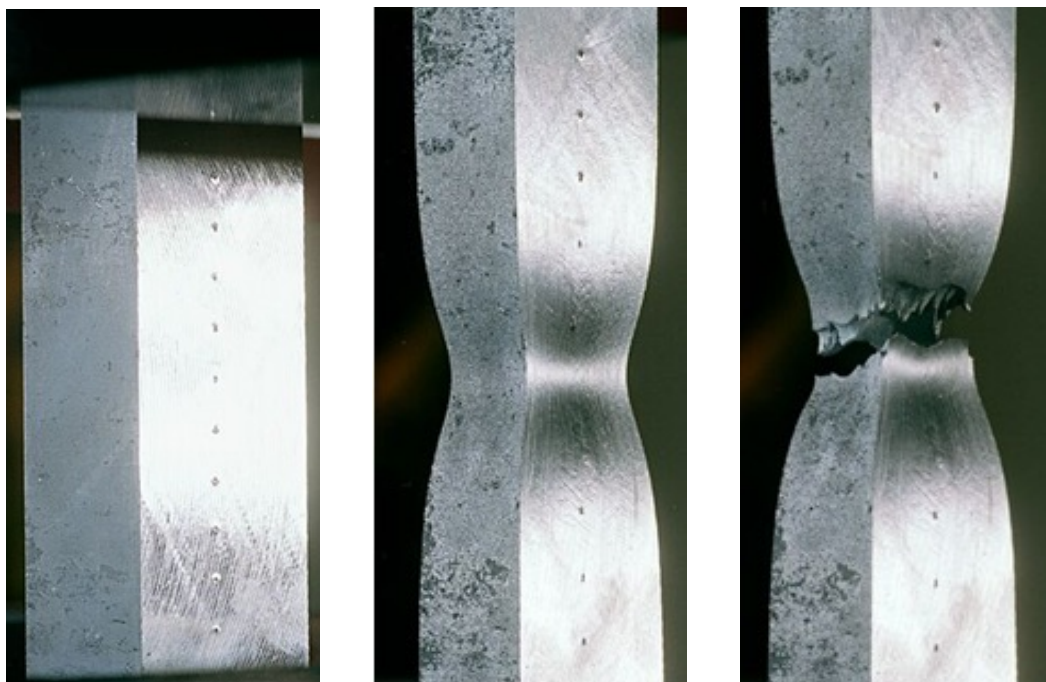
El acero de altas prestaciones, Strenx®, es fácilmente mecanizable con herramientas de acero de alta velocidad (HSS) o carburo cementado (CC, también conocido como «metal duro» o «carburo metálico»). Este folleto describe nuestras recomendaciones para cortes (alimentación y velocidades) y la selección de herramientas. También son mencionados otros factores que deben tomarse en cuenta en operaciones de maquinado. Estas propuestas se presentan tras realizar nuestras propias pruebas con herramientas de diferentes fabricantes y discutiendo los resultados con los principales fabricantes de herramientas.

Los datos de cortes recomendados y de selección de herramientas también son aplicables a nuestras calidades Strenx® MC, Plus y MC Plus de resistencia equivalente. Para Strenx® 600 MC, Strenx® 650 MC, Strenx® 100, Strenx® 100 XF y Strenx® 110 XF se usan los mismos datos que para Strenx® 700.

## Propiedades típicas de Strenx®

	Dureza en Brinell (HBW)	Dureza en Rockwell (HRC)	Tensión de rotura, Rm (N/mm <sup>2</sup> )
Strenx® 700	~260	~24	~860
Strenx® 900	~300	~29	~935
Strenx® 960	~320	~32	~990
Strenx® 1100	~430	~43	~1340
Strenx® 1300	~500	~49	~1580

Ensayo de tracción  $R_m$  (N/mm<sup>2</sup>)



# Proveedores de herramientas recomendados con los que hemos colaborado

Todas las recomendaciones de este folleto se basan en los resultados obtenidos tras realizar diversos ensayos prácticos de numerosas herramientas en situaciones diversas. Colaboramos con varios de los principales fabricantes mundiales de herramientas, que recomendamos utilizar.

Fabricantes	
Dorato tools	<a href="http://www.d-tools.se">www.d-tools.se</a>
Emuge Franken	<a href="http://www.emuge-franken.de">www.emuge-franken.de</a>
Granlund Tools	<a href="http://www.granlund.com">www.granlund.com</a>
Hoffmann Group	<a href="http://www.hoffmann-group.com">www.hoffmann-group.com</a>
IZAR Cutting Tools	<a href="http://www.izartool.com">www.izartool.com</a>
ISCAR	<a href="http://www.iscar.com">www.iscar.com</a>
Komet Group	<a href="http://www.kometgroup.com">www.kometgroup.com</a>
Manigley	<a href="http://www.manigley.ch">www.manigley.ch</a>
Mitsubishi	<a href="http://www.mitsubishicarbide.com">www.mitsubishicarbide.com</a>
Sandvik Coromant	<a href="http://www.sandvik.coromant.com">www.sandvik.coromant.com</a>
SECO TOOLS	<a href="http://www.secotools.com">www.secotools.com</a>
Witech	<a href="http://www.witec-tools.de">www.witec-tools.de</a>
WNT	<a href="http://www.wnt.com">www.wnt.com</a>



# Recomendaciones de taladrado

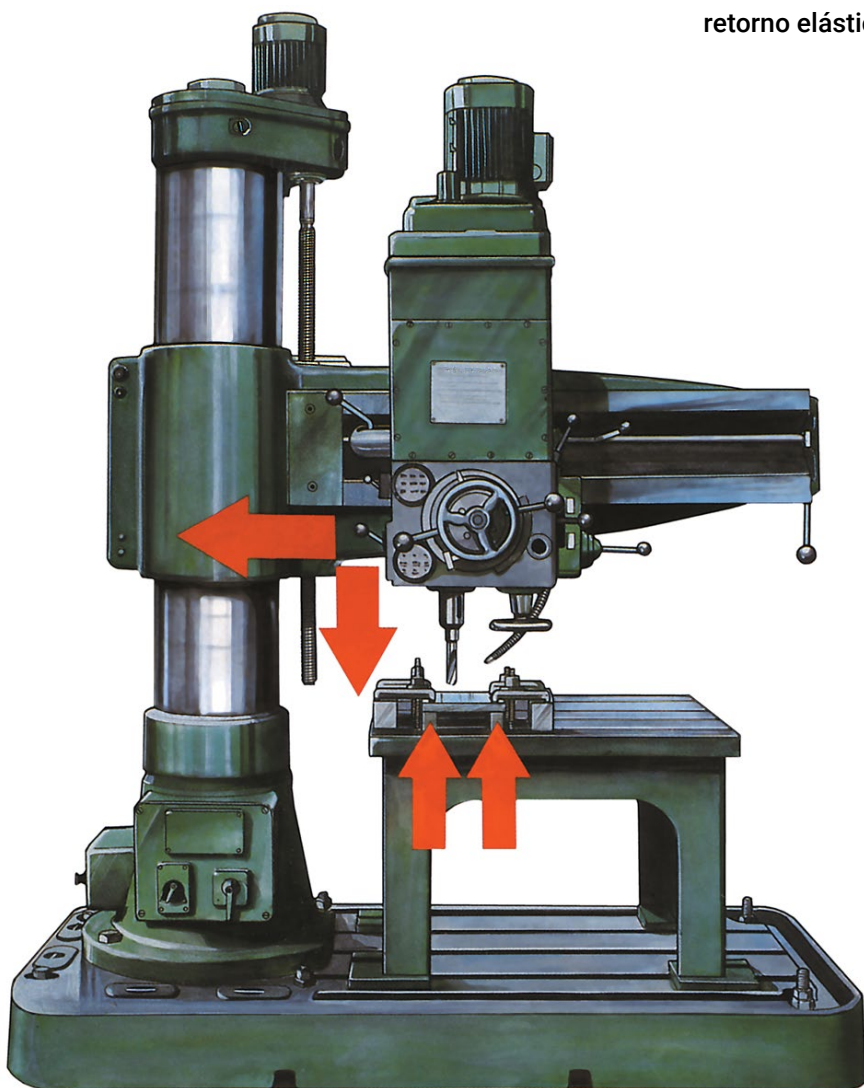


# Broca HSS

Utilice solo brocas HSS para máquinas en condiciones inestables. Las brocas HSS son solo adecuadas hasta 500 Brinell. Si las condiciones de la máquina son buenas, puede elegir entre varias brocas sólidas de carburo cementado (metal duro) con cabezales intercambiables o brocas con insertos intercambiables.

Consejos para reducir las vibraciones y prolongar la vida útil de la broca

- ✓ Minimice la distancia con respecto a la columna; y entre la punta de la broca y la pieza.
- ✓ No utilice una broca más larga de lo necesario.
- ✓ Utilice siempre soportes metálicos y fije la pieza de forma segura.
- ✓ Trabaje en una mesa sólida y firme.
- ✓ Utilice siempre refrigerante.
- ✓ Mezcla de refrigerante del 8-10%.
- ✓ Justo antes de que la broca atraviese la pieza, desactive la velocidad de avance durante un segundo aproximadamente. De lo contrario, la holgura/retorno elástico podrían partir la punta de la broca. Vuelva a activar la velocidad de avance cuando deje de haber holgura/retorno elástico.



	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	~ 18	~ 15	~ 7	~ 5
Ø broca	Velocidad de avance, fn (mm/rev) y velocidad (rpm)			
5	0,06/1150	0,06/950	0,05/445	0,04/280
10	0,12/570	0,11/475	0,10/220	0,08/140
15	0,17/380	0,16/320	0,15/150	0,12/95
20	0,24/290	0,23/240	0,20/110	0,16/70
25	0,30/230	0,29/190	0,25/90	0,20/55
30	0,36/190	0,35/160	0,30/75	0,24/45



HSS, HSS-E, HSS-Co  
Para el taladrado de un agujero, puede utilizarse una broca HSS estándar. Para la producción optimizada, se recomienda utilizar brocas microaleadas (HSS-E) o brocas con aleación de cobalto. (HSS-Co).



HSS-Co  
Utilice una broca HSS-Co (8% Co) con un ángulo de espiral pequeño y un núcleo robusto que soporte una elevada torsión.

## Fórmulas y definiciones

$$Vc = \pi \times d \times n / 1000$$

$$\pi = 3,14$$

$$n = Vc \times 1000 / (\pi \times d)$$

$$Vc = \text{velocidad de corte (m/min)}$$

$$vf = n \times fn$$

$$n = \text{velocidad (rpm)}$$

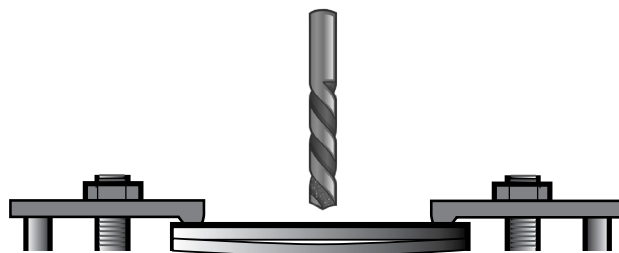
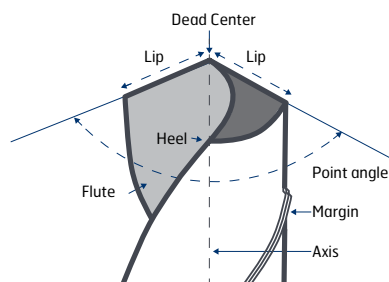
$$fn = \text{velocidad de avance (mm/rev)}$$

$$vf = \text{velocidad de avance (mm/min)}$$

$$d = \text{diámetro de la broca}$$

## Consejos para el taladrado de chapas finas de menos de 8 mm

1. Es importante contar con un buen soporte bajo la chapa para evitar las deformaciones.
2. Se recomiendan las brocas indexables porque comienzan a cortar por la periferia y, a diferencia de las brocas de carburo sólidas, no dejan acumular la presión.
3. Con un diámetro de broca superior a Ø 10 mm y un ángulo de punta de 118-140°, es muy importante soportar la chapa que se va a taladrar. Si la punta de la broca se rompe por debajo de la superficie inferior sin que haya una placa de soporte para guiar la punta, podría dar lugar a un orificio ovalado y demasiado pequeño (ver imagen).
4. Reduzca la velocidad de avance y aumente la velocidad de corte Vc, especialmente al usar una broca indexable.



# Brocas de Carburo Sólido / Carburo Cementado

Para máquinas en condiciones estables y con refrigeración interna.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	70-100	60-90	40-60	35-50
fn (mm/rev)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Diámetro	3,0-5,0	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,05
	5,01-10,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,05-0,11
	10,01-15,0	0,12-0,18	0,12-0,18	0,11-0,16
	15,01-20,0	0,18-0,25	0,18-0,24	0,16-0,22



- El taladrado con 7x de Dc reduce la velocidad de avance en aproximadamente un 20%.
- El taladrado con refrigerante externo reduce la velocidad y la velocidad de avance en aproximadamente un 20%.

## Broca con Insertos intercambiables

Para máquinas en condiciones estables y con refrigerante interno.

Importante: Use una broca lo más corta posible. Se recomienda 2XØ.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	100-150	80-140	50-90	40-70
fn (mm/rev)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Diámetro	12,0-20,0	0,04-0,10	0,04-0,10	0,04-0,08
	20,01-30,0	0,06-0,12	0,06-0,12	0,04-0,10
	30,01-44,0	0,06-0,14	0,06-0,14	0,06-0,12
	44,01-63,5	0,08-0,16	0,08-0,16	0,08-0,14

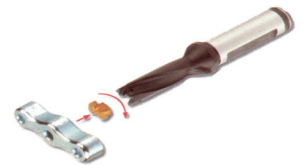



- Los datos de corte para brocas indexables se han recopilado en colaboración con Sandvik Coromant.

## Brocas con cabezales intercambiables

Para máquinas en condiciones estables y con refrigerante interno.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	70-100	60-90	40-60	35-50
fn (mm/rev)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Diámetro	7,5-12,0	0,08-0,13	0,08-0,13	0,06-0,10
	12,01-20,0	0,13-0,22	0,13-0,22	0,10-0,14
	20,01-25,0	0,22-0,28	0,22-0,27	0,14-0,18
	25,01-33,0	0,28-0,37	0,27-0,36	0,18-0,24





Recomendaciones  
de avellanado cónico  
y cilíndrico

La mejor forma de llevar a cabo el avellanado cónico/cilíndrico es utilizando herramientas con elementos intercambiables provenientes del fabricante Granlund. Utilice siempre refrigerante y una guía de piloto giratoria. Véase el cuadro, a continuación la Referencia y el tornillo para la herramienta. Reduzca los datos de corte alrededor del 30% en el avellanado.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	70-100	40-80	20-50	15-45
fn (mm/rev)	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20
<b>Diámetro</b>	<b>Velocidad (rpm)</b>			
18,0-26,0	855-1770	490-1415	245-885	185-795
26,0-38,0	590-1225	335-980	170-610	125-550
38,0-47,0	475-840	270-670	135-420	100-380
47,0-60,0	370-680	210-540	105-340	80-305



WHV



KV9

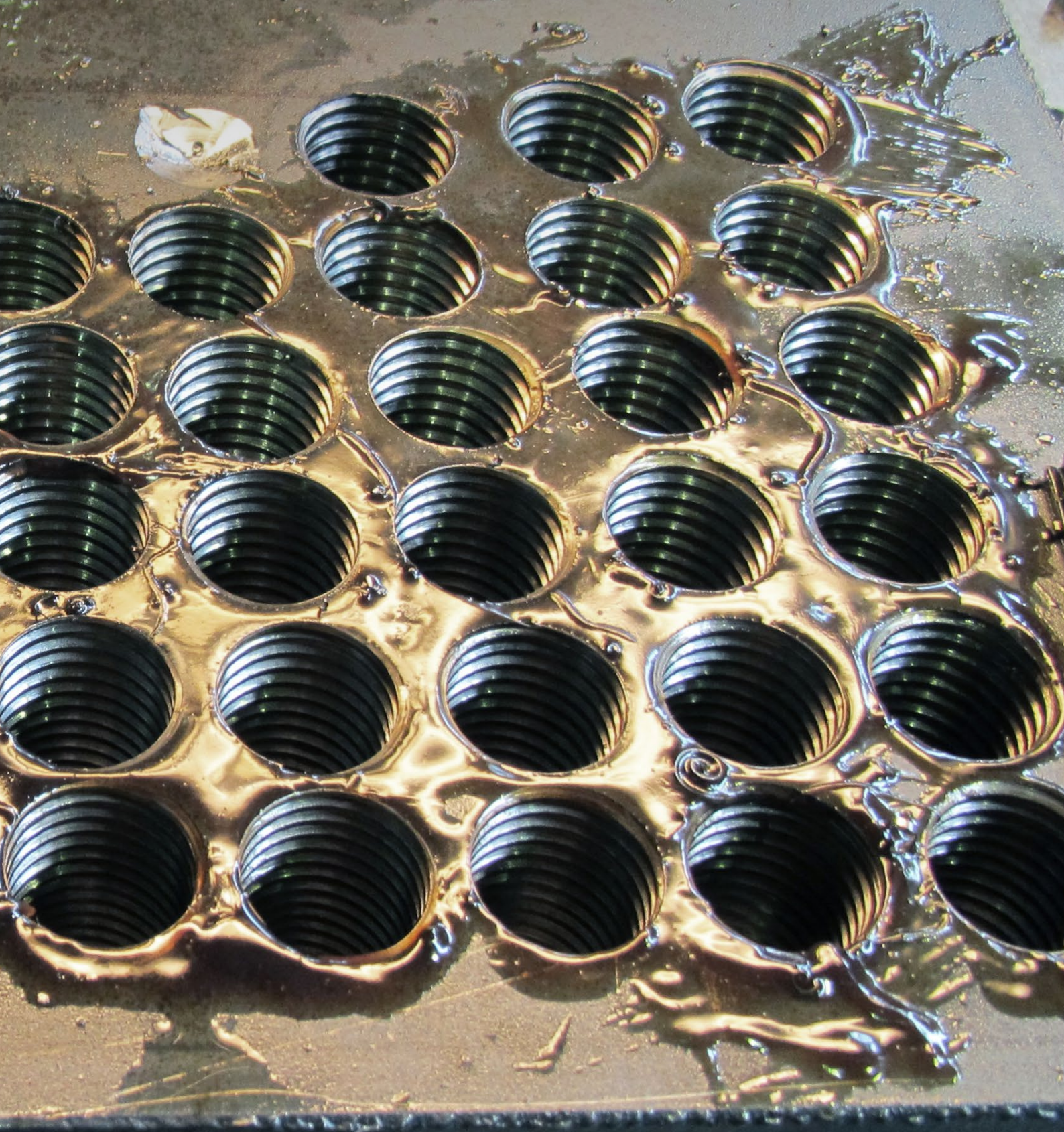
## Recomendaciones de avellanado cónico Y cilíndrico para tornillos

Dimensión	Referencia	Ø cabezal de tornillo
M8	0KV9-18,0	16
M10	0KV9- 20,5 / 1KV9- 20,0	20
M12	0KV9- 25,0 / 1KV9- 26,0	24
M14	1KV9- 30,0	27
M16	1KV9- 30,0 / 2KV9- 32,0	30
M20	2KV9- 38,0	36
M24	2KV9- 40,0	39



Dimensión	Referencia	Ø cabezal de tornillo
M10	0WHV- 18,0	16
M12	0WHV- 20,0 / 1WHV- 20,0	18
M14	0WHV- 23,0 / 1WHV- 23,0	21
M16	1WHV- 26,0	24
M20	1WHV- 32,0	30
M24	1WHV- 38,0 / 2WHV- 38,0	36
M30	2WHV-47,0	45

# Recomendaciones de roscado



Con las herramientas y portaherramientas correctos recomendamos roscar hasta 500 Brinell con cuatro filos de corte que puedan soportar el altísimo par que se produce al roscar en metales duros. Si el diámetro no es crítico, el agujero taladrado puede ser un 3 % más grande de lo normal (ver el cuadro a continuación). De este modo se aumentará la vida útil del roscado.

	<b>Strenx® 700</b>	<b>Strenx® 900/960</b>	<b>Strenx® 1100</b>	<b>Strenx® 1300</b>
Vc (m/min)	10-12	7-10	3-5	2,5-3,5
Dimensión	Velocidad (rpm)			
M5	635-765	445-635	.*	.*
M6	530-640	370-530	210-320	.*
M8	400-480	280-400	160-240	100-140
M10	320-380	225-320	125-190	80-110
M12	265-320	185-265	105-160	65-95
M14	225-275	160-225	90-135	57-80
M16	200-240	140-200	80-120	50-70
M20	160-190	110-160	65-95	40-55
M24	130-160	90-135	50-80	30-45
M27	120-140	80-120	45-70	30-40
M30	105-125	75-105	40-65	25-35

\* El roscado no resulta adecuado. Recomendamos fresado de roscas.

Emuge Franken es un fabricante de herramientas que produce los tipos de portaherramientas que recomendamos para el roscado. Ver imagen a la derecha.

Dimensión	Paso	Ø broca mín./máx.
M4	0,7	3,3-3,4
M5	0,8	4,2-4,3
M6	1	5,0-5,1
M8	1,25	6,8-6,9
M10	1,5	8,5-8,7
M12	1,75	10,25-10,5
M14	2	12-12,3
M16	2	14-14,3
M20	2,5	17,5-18
M24	3	21-21,5
M27	3	24-24,5
M30	3,5	26,5-27,0



Roscado para agujeros pasados



Roscado para agujeros ciegos



Mandril flotante para máquinas de fresado/control numérico por ordenador.



Mandril blando sincronizado para máquinas de control numérico por ordenador.

## Recomendación de fresado de roscas

Es necesaria una máquina de control numérico por ordenador para el fresado de roscas. El proveedor de herramientas puede proporcionar asistencia para la programación de máquinas de control numérico por ordenador.

	<b>Strenx® 700</b>	<b>Strenx® 900/960</b>	<b>Strenx® 1100</b>	<b>Strenx® 1300</b>
Vc (m/min)	100-130	80-110	50-70	40-60
fz (mm/diente)	0,03-0,06	0,03-0,06	0,02-0,05	0,02-0,05



## Consejos sobre roscado y fresado de roscas.

- Los roscados para agujeros ciegos tienen una vida útil más corta debido al diámetro inferior del núcleo.
- Antes del roscado, asegúrese de que el agujero pretaladrado esté en buen estado (no use brocas desgastadas).
- Utilice siempre roscas revestidas.
- Realice el fresado de rosca en 2 pasadas.
- Asegúrese de que la mezcla de refrigerante está entre el 8 y el 10%.
- Recomendamos fresado codireccional.



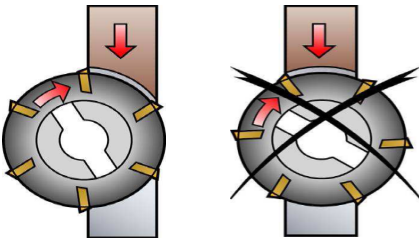
# Recomendaciones de fresado



## Consejos para el fresado



- Coloque la fresa excéntricamente (a la izquierda) para conseguir una viruta más gruesa en la entrada y evitar una viruta gruesa en la salida.
- Evite realizar el corte a través de la línea central de la fresa, ya que esto podría generar vibraciones.
- Realice siempre un fresado descendente (codireccional).
- Se recomienda que el ancho del corte ( $a_e$ ) sea 25 o 75-80% del diámetro.
- Use el método de girar hasta el corte previo (rolling into cut).
- Se recomienda un fresado seco si se utilizan insertos.
- Si la potencia de la máquina es baja, use una fresa de paso ancho.
- Utilice siempre equipo de fijación adecuado y de buena calidad.
- La profundidad del corte con bordes de fresado de oxicorte debe ser de al menos 2 mm, para evitar la capa de superficie dura en el borde de corte.



### Fórmulas y definiciones

$$n = V_c \times 1000 / (\pi \times d)$$

$$\pi = 3,14$$

$$V_c = \pi \times d \times n / 1000$$

$V_c$  = velocidad de corte (m/min)

$$v_f = f_z \times n \times z_n$$

$n$  = velocidad (rpm)

$$f_z = v_f / n \times z_n$$

$f_z$  = velocidad de avance por diente (mm/diente)

$v_f$  = velocidad de avance (mm/min)

$z_n$  = número de bordes de corte

$d$  = diámetro de la herramienta

$a_p$  = profundidad de corte (mm)

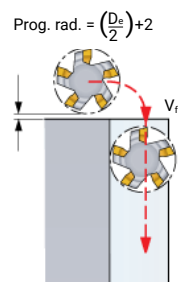
Si empieza a trabajar la pieza con el método de giro hasta el corte previo (rolling into cut), el grosor de la viruta a la salida es siempre cero, y esto ayudará a alargar la vida útil de la herramienta.



Método de girar hasta el corte previo (rolling into cut)



Directamente en la pieza



## Calidades de los elementos de inserto para el fresado

P	ISO	ANSI	
P	01	C8	↑
	10	C7	
	20	C6	
	30	C6	
	40	C5	
	50	C5	↓
M	10		↑
	20		
	30		
	40		↓
K	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	
	40		↓
H	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	↓

## Material de pieza de trabajo

P	ISO P = Acero
M	ISO M = Acero inoxidable
K	ISO K = Fundición
H	ISO H = Acero templado

↑ = Resistencia al desgaste

↓ = Tenacidad

\* Ejemplo calidad del elemento insertado 1030.

Los dos últimos números del grado del inserto indican qué punto de la escala le corresponde, si el elemento tiene resistencia al desgaste o a la tenacidad.

## Geometría del inserto

La macrogeometría afecta a muchos parámetros del proceso de corte. Un inserto con un filo de corte resistente puede trabajar a cargas más elevadas, pero también produce mayores fuerzas de corte, consume más energía y genera más calor.



Parámetro	L	M	H
Resistencia del filo			
Fuerzas de corte			
Consumo de energía		← Bajo Medio Alto →	
Grosor máx. de viruta			
Calor generado			

- Utilizar insertos de calidad P30-50 con geometría de corte ligera y una fresa de paso ancho si la potencia de la máquina es baja y está en condiciones inestables.



## Recomendación para fresado plano con un ángulo de ajuste de 45°

En máquinas en condiciones muy estables con configuración rígida, sería más adecuado utilizar insertos de calidad P10 para todas las operaciones de fresado con insertos. Con esto se puede aumentar la velocidad de corte aproximadamente entre 80-100%.

Recomendación para una máquina con condiciones estándar.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Inserto grado P30	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35



## Recomendación para fresado plano con insertos redondos

Los elementos de inserto redondos tienen filos de corte resistentes y son útiles cuando la superficie tiene agujeros, cavidades, etc.

Recomendación para una máquina con condiciones estándar.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Elemento de inserto de calidad P30	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25	0,10-0,25



## Recomendación para fresado en escuadra con un ángulo de ajuste de 90°

Recomendación para una máquina con condiciones estándar.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	90-130
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Inserto grado P30	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25



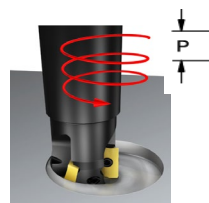
## Realización de orificios con gran velocidad de avance de fresado (maquinado en rampa circular)

El maquinado en rampa circular (también conocido como interpolación en hélice, interpolación en espiral) puede ser una buena alternativa al fresado. Se trata de un movimiento simultáneo en una ruta circular (X e Y) sumado a una velocidad axial (Z) con un paso determinado (P). Para realizar el mecanizado en rampa circular es necesaria una máquina de control numérico por ordenador.

### Consejos

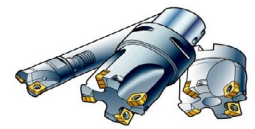
- Utilice aire comprimido para retirar las virutas metálicas.
- Realice siempre un fresado descendente /codireccional.
- P = paso mm/rev.
- El paso máx. con tamaño de inserto 09 es 1,2 mm.
- El paso máx. con tamaño de inserto 14 es 2,0 mm.

### Mecanizado en rampa circular



Recomendación para una máquina con condiciones estándar.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Inserto grado P30	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35



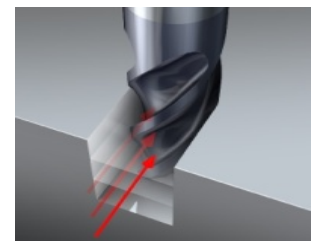
Coromill 210

- El fz y el paso/rev son recomendaciones para Coromill 210 de Sandvik Coromant.

## Recomendación de fresado con fresa de punta plana para herramientas sólidas de carburo cementado

Recomendaciones de fresado de ranuras.

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	95-120	85-110	70-95	45-70
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Diámetro	3,0-6,0	0,01-0,035	0,01-0,03	0,01-0,025
	8,0-12,0	0,04-0,07	0,04-0,07	0,03-0,06
	14,0-20,0	0,07-0,10	0,07-0,10	0,05-0,07

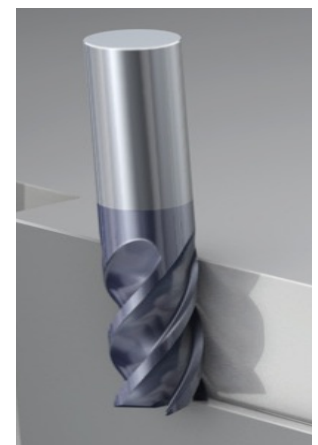


Consejo para el fresado de ranuras

Ap (profundidad de corte) máx. 0,5x D

Recomendación de fresado en escuadra

	Strenx® 700	Strenx® 900/960	Strenx® 1100	Strenx® 1300
Vc (m/min)	210-240	180-210	160-190	120-150
Velocidad de avance (fz)	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.	mín.-máx.
Diámetro	3,0-6,0	0,02-0,05	0,02-0,04	0,015-0,035
	8,0-12,0	0,07-0,10	0,06-0,09	0,05-0,07
	14,0-20,0	0,10-0,14	0,10-0,13	0,10-0,12



Consejo para el fresado en escuadra

ap (utilice toda la longitud de corte)

ae (profundidad radial de corte) máx. 0,1x D

- Si puede, utilice solo aire comprimido para eliminar la viruta y un mandril weldon para herramientas con un diámetro superior a 10 mm.

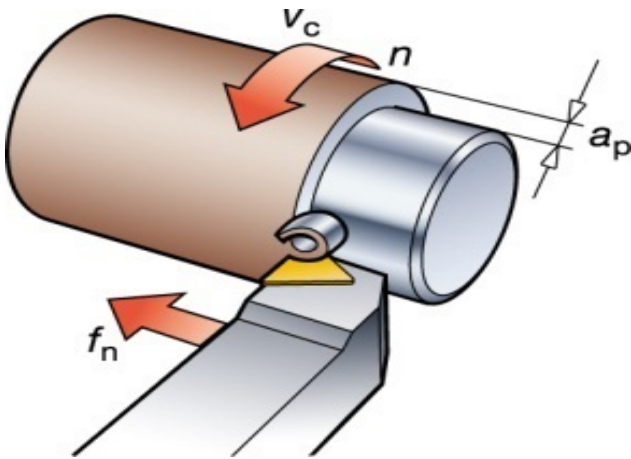
# Recomendaciones de torneado



Las recomendaciones de datos de cortes son aplicables para grados endurecidos con carburo cementado. Estas calidades son necesarias para operaciones en las que se pueden producir impactos, como durante el torneado de una chapa con bordes cortados con gas.

Calidad de elementos de inserto	P25 / C6	P35 / C6-C7	K20 / C2
Velocidad de avance $f_n$ (mm/rev)	0,1 - 0,4 - 0,8	0,1 - 0,4 - 0,8	0,1 - 0,3
	Velocidad de corte $V_c$ (m/min)		
<b>Strenx® 700</b>	285-195-145	230-150-100	-
<b>Strenx® 900/960</b>	130-90-70	105-65-45	-
<b>Strenx® 1100</b>	130-90-70	105-65-45	-
<b>Strenx® 1300</b>	-	-	100-80

- A mayores velocidades de alimentación, reduzca la velocidad de corte.



### Fórmulas y definiciones

$$V_c = \pi \times d \times n / 1000$$

$$\pi = 3,14$$

$$n = V_c \times 1000 / (\pi \times d)$$

$V_c$  = velocidad de corte (m/min)

$$v_f = n \times f_n$$


$n$  = velocidad (rpm)

$f_n$  = velocidad de avance (mm/rev)

$v_f$  = velocidad de avance (mm/min)

$d$  =  $\emptyset$  pieza de trabajo

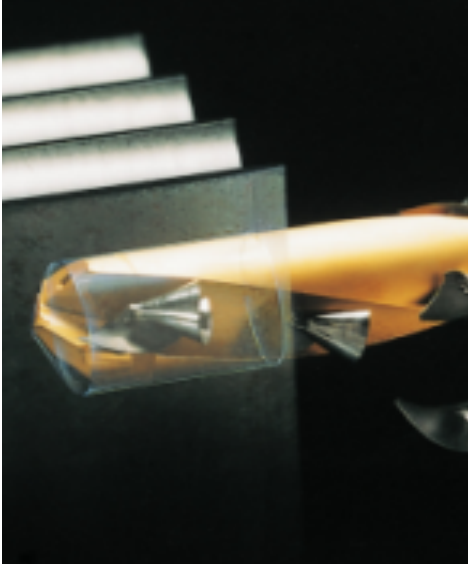
$a_p$  = profundidad de corte (mm)

A close-up photograph of a metal component, possibly a bracket or a part of a machine, resting on a light-colored, scratched workbench. The metal has a dark, slightly oxidized appearance. The background is blurred, showing other tools and parts on the workbench.

# Resolución de problemas de taladrado y fresado

## Taladrado

Vida útil corta la herramienta de carburo cementado		●	●	●	●	●				
Vida útil corta de la herramienta de HSS			●	●		●		●	●	
Vibraciones	●			●		●				●
Desgaste en el margen/borde de corte				●	●			●		
Desgaste en el centro de la fresa/borde del cincel				●				●		●
Orificios asimétricos			●	●			●			●
Astillado ligero en los bordes de corte	●	●						●		
Acumulación de virutas en los labios de corte		●		●				●		●
Astillado en la esquina de los bordes de corte		●		●	●	●				●
Dimensionado incorrecto de los orificios				●		●				●



Elija una calidad de metal duro más resistente.

Aumente el caudal de refrigerante y limpie los conductos de refrigerante de la broca.

Verifique que se está utilizando la calidad correcta de metal duro o HSS.

Verifique la línea guía para los datos de corte.

Verifique los portaherramientas y la excentricidad total indicada.

Mejorar el ajuste de la pieza de trabajo/reducir los ajustes de herramientas largas.

Aumentar la velocidad de corte.

Reducir la velocidad de corte.

Aumentar la velocidad de alimentación.

Reducir la velocidad de alimentación.

## Fresado

Desgaste de ángulo (land wear)		●			●			●		●
Desgaste por formación de cráteres		●					●			●
Deformación plástica		●		●						●
Acumulación de bordes de corte			●		●		●			
Atasco de virutas				●		●		●		
Astillado ligero en los bordes de corte			●				●		●	
Vida útil corta de fresa/insertos		●			●				●	●
Vibraciones	●	●			●	●	●	●	●	
Falta de potencia/torque		●				●	●	●		



Coloque la fresa en posición excéntrica; véase la página 15.

Reducir la velocidad de corte.

Aumentar la velocidad de corte.

Reducir la velocidad de alimentación.

Aumentar la velocidad de alimentación.

Usar una fresa de paso ancho.

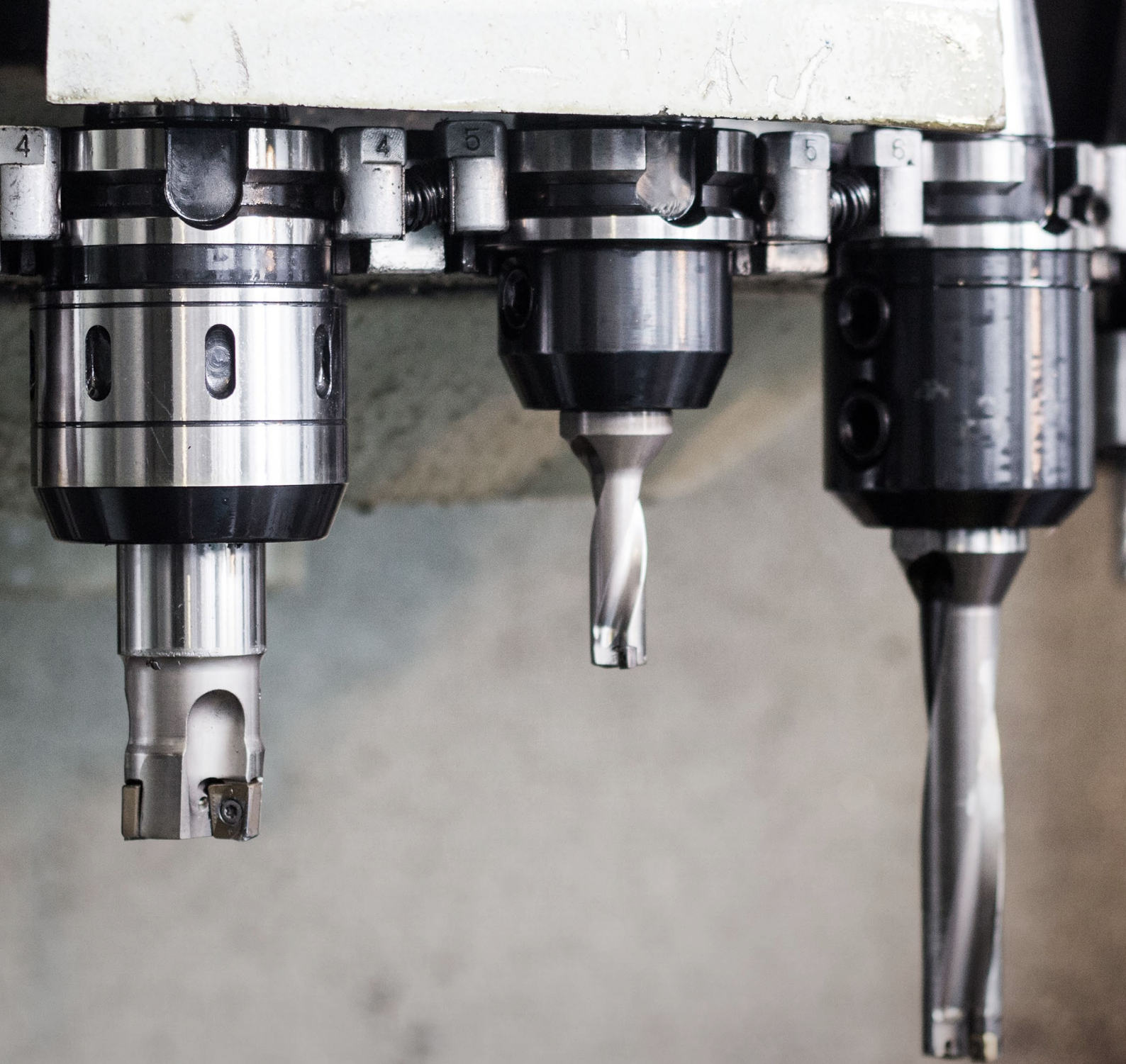
Utilizar fresas e insertos más pequeños con geometrías de corte ligera y positiva; véase la página 16.

Reducir la profundidad de corte.

Verificar el ajuste de la fresa.

Usar un grado de inserto más resistente.

Usar una calidad de elemento de inserto más resistente al desgaste.



# Recomendaciones de herramientas

# Taladrado en Strenx®

## Broca de acero de alta velocidad aleada con un 8% de cobalto (HSS-Co 8%)

Proveedor: Alpen-MayKestag, Austria. [www.alpenmaykestag.com](http://www.alpenmaykestag.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
HSS -E Co 8 Taper Shank Drills, WN 103	832xxxxx	8,0-40,0



## Broca de acero de alta velocidad aleada con un 8% de cobalto (HSS-Co 8%)

Proveedor: Witec, Alemania. [www.witec-tools.de](http://www.witec-tools.de)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
TYPE WITEC MN	2-135 15 VAP	10,0-40,0



## Broca de acero de alta velocidad aleada con un 8% de cobalto (HSS-Co 8%)

Proveedor: Somta, Sudáfrica. [www.somta.co.za](http://www.somta.co.za)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
MTS Armour Piercing drill	261xxxx	10,0-50,0



## Broca de acero de alta velocidad aleada con cobalto

Proveedor: Izar, España. [www.izartool.com](http://www.izartool.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Ref 1054	32xxx	2,0-12,0



## Broca de acero de alta velocidad aleada con cobalto

(DRILL BIT COBALT "S"+X-ALCR TAPER STUB)

Proveedor: Izar, España. [www.izartool.com](http://www.izartool.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Ref 1054	xxxxxx	14,0-30,0



## Broca de acero de alta velocidad aleada con un 8% de cobalto

(HSCo - 8%)

Proveedor: Presto tools, Inglaterra. [www.presto-tools.co.uk](http://www.presto-tools.co.uk)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Armour Piercing drill (APX)	11211 xx.xx	5,0-32,0



## Broca sólida de carburo cementado

Proveedor: Emuge Franken, Alemania. [www.emuge.de/english](http://www.emuge.de/english)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
EF-Drill-STEEL	TA203344.xxxx	2,8-16,0



## Broca sólida de carburo cementado

Proveedor: Sandvik Coromant AB, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Cordrill R840 Delta C	R840-xxxx-30-A1A	3,0-20,0



### Broca solida de carburo cementado

Proveedor: Granlund Tool AB, Suecia. [www.granlund.com](http://www.granlund.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
THUNDER / T80	T80-xx.x	10,0-30,0

### Broca solida de carburo cementado

Proveedor: Mitsubishi, Japón. [www.mitsubishicarbide.com](http://www.mitsubishicarbide.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
MPS1 (DP 1021)	MPS1-xxxxS	3,0-20,0

### Broca solida de carburo cementado

Para dureza 450 Brinell y superior; de lo contrario, geometría M.

Proveedor: Seco, Suecia. [www.secotools.com](http://www.secotools.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Seco Feedmax	* SD203A-12,0-36-12R1	2,0-20,0

### Broca solida de carburo cementado

Proveedor: WNT, Alemania. [www.wnt.com](http://www.wnt.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
WTX-UNI	11780	3,0-25,0

### Broca solida de carburo cementado

Proveedor: Hoffmann-Group, Alemania. [www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Garant 122500	122500	1,0-20,0

### Broca con cabezales intercambiables

Calidad de cabezales de broca: IDI SG IC908. Proveedor: Iscar, Israel. [www.iscar.com](http://www.iscar.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Chamdrill	DCM xxx-xxx-xxA-3D	7,5-25,9

### Broca con cabezales intercambiables

Calidad de cabezales de broca: ICP IC 908. Proveedor: Iscar, Israel. [www.iscar.com](http://www.iscar.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
SumoCham	DCN xxx-xxx-xxA-3D	6,0-32,0



### Broca con cabezales intercambiables

Calidad de cabezales de broca: Geometría P (HB 7530)

Proveedor: Hoffmann-Group, Alemania. [www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
HiPer-Drill	DCN xxx-xxx-xxA-3D	13,0-32,75



### Broca con cabezales intercambiables

Clases das pontas: Geometria P (PM 4234)

Proveedor: Sandvik Coromant AB, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
CoroDrill 870	870-xxxx-xxxx	10,0-33,0



### Broca con inserto intercambiable

Grado del inserto: Inserto central LM1044 LM 1044. Inserto periférico LM 4044

Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
CoroDrill 880	880-Dxxxxxxx-xx	12,0-63,0



### Broca con inserto intercambiable

Grado del inserto: T250D con geometría P1. Proveedor: Seco, Suecia. [www.secotools.com](http://www.secotools.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Perfomax	SD503-xx.x-xxR7	15,0-59,0



### Avellanado cilíndrico con Strenx®

Utilice avellanado cilíndrico con insertos intercambiables y la calidad de los insertos siempre debe acabar en H. Proveedor: Granlund Tool, Suecia. [www.granlund.com](http://www.granlund.com)

Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Avellanado cilíndrico WHV	XWHV-xx.x	18,0-75,0



### Avellanado cónico con Strenx®

Utilice avellanado cónico con insertos intercambiables y la calidad de los insertos siempre debe acabar en H. Proveedor: Granlund Tool, Suecia. [www.granlund.com](http://www.granlund.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Avellanado cónico KV	xKV9-xx.x	20,5-60,0

### Roscado con Strenx®

Roscado para agujeros pasantes. Roscado HSSE-PM con revestimiento de TiCN  
Proveedor: Manigley, Suiza. [www.manigley.ch](http://www.manigley.ch)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
105/4 DUO	433xx	M3-M30

### Roscado para agujeros ciegos

Roscado HSSE-PM con revestimiento de TiCN  
Proveedor: Manigley, Suiza. [www.manigley.ch](http://www.manigley.ch)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
131/3 DUO	433xx	M3-M36

### Roscado para agujeros pasantes

HSS-E-PM con revestimiento CoolTop  
Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
CoroTap 200	E324 / E326	M3-M20

### Roscado para agujeros pasantes

HSSE-PM con revestimiento de TiAlN.  
Proveedor: Hoffmann-Group, Alemania. [www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)



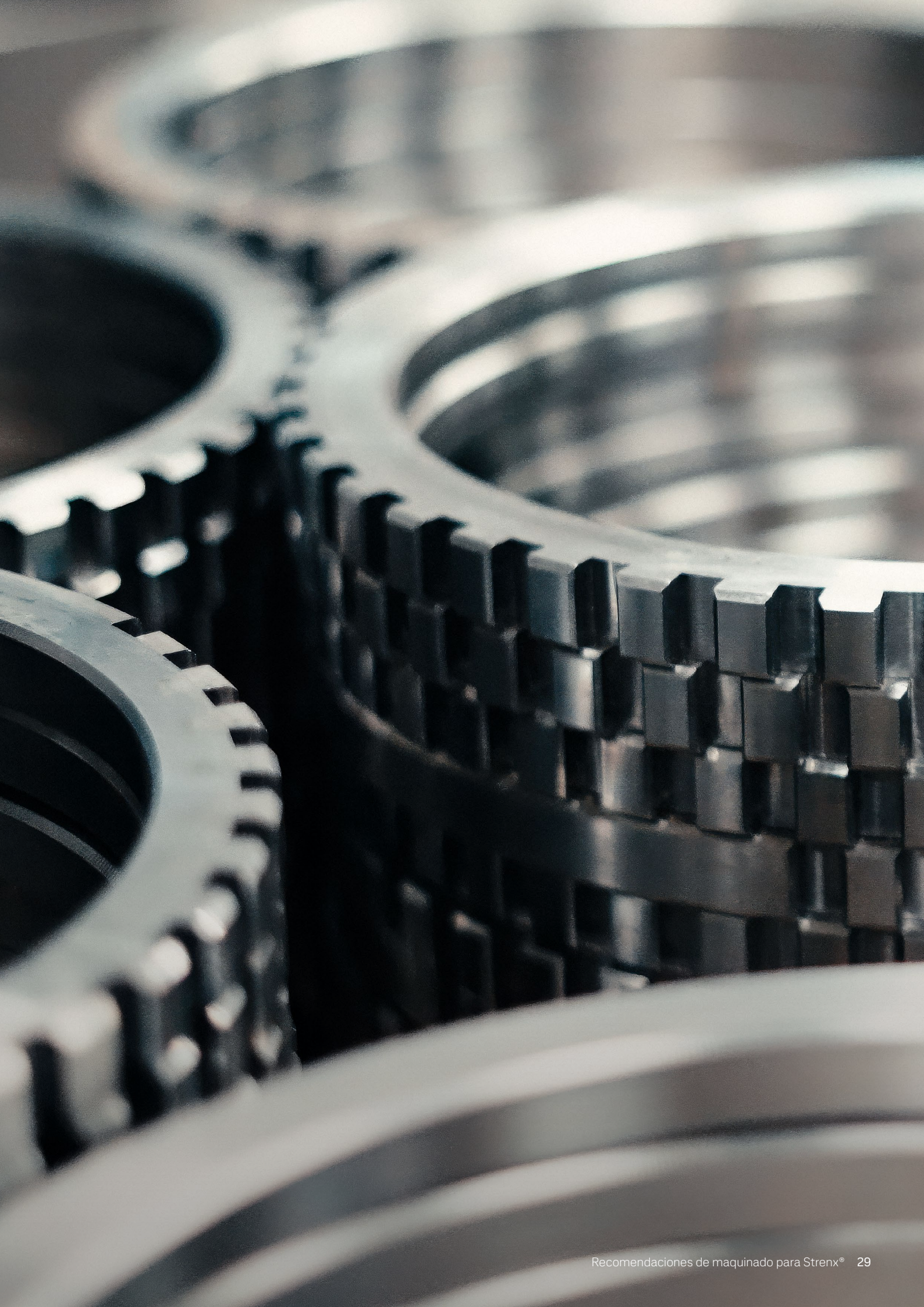
Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Garant 132065	132065-Mxx	M3-M16

### Roscado para agujeros pasados

HSSE-PM con revestimiento de TiCN  
Proveedor: BASS, Alemania. [www.bass-tools.com](http://www.bass-tools.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
VARIANT 1/2 TIH	1088XX	M2-M16



### Fresado de roscas con Strenx®

Fresa de carburo para fresado de roscas con revestimiento de TiCN

Proveedor: Emuge Franken, Alemania. [www.emuge.de/english](http://www.emuge.de/english)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
GF-VZ-VHM-R15-IKZ-HB	GFB35106.xxxx	M6-M24

### Fresa de carburo para fresado de roscas con revestimiento de TiCN

Proveedor: Emuge Franken, Alemania. [www.emuge.de/english](http://www.emuge.de/english)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
GSF-VHM 2D IKZ-HB	GF333106.xxxx	M3-M16

### Fresado con fresa de punta plana con Strenx®

Fresa solida de carburo de punta plana con revestimiento de Siron-A

Proveedor: Seco, Suecia. [www.secotools.com](http://www.secotools.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
JS 554 Siron-A	JS554xxxx	3,0-25,0

### Fresado con insertos en Strenx®

Fresado plano con Coromill 345

Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Coromill 345	345-xxxxxx-13x	40-250

### Fresado plano con Coromill 300

(Elementos de inserto redondos)

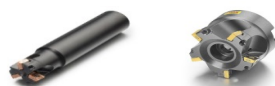
Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Coromill 300	R300-xxxxxx-xxx	10-200

### Fresado plano/escuadrado con Coromill 490

Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Coromill 490	490-xxxxxx-xxx	20-250

## Realización de orificios con gran velocidad de avance de fresado

Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

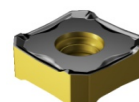
Nombre de la herramienta	Referencia	Rango de diámetros
Coromill 210	R210-xxxx-xxx	25-160



## Calidad de los insertos para Strenx®

Utilice grado de inserto P1030 para máquinas con condiciones estándar. En máquinas muy estables y con configuración rígida, sería más adecuado utilizar insertos grado P1010, especialmente para más de 500 Brinell. Proveedor: Sandvik Coromant, Suecia. [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

Nombre de la herramienta	Referencia/calidad elementos de inserto	Geometría del elemento de inserto
Coromill 210	R210-xxxxxx-Px 1010	M
	R210-xxxxxx-Px 1030	M
Coromill 300	R300-xxxx-Px 1010	L-M-H
	R300-xxxx-Px 1030	L-M-H
Coromill 345	345R-1305x-Px 1010	L-M-H
	345R-1305x-Px 1030	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxxx-Px 1010	L-M
	490R-xxxxxx-Px 1030	L-M-H



## Furadeiras portáteis de base magnética para Strenx®

Rotabroach Scorpion

Fornecedor: Rotabroach, Reino Unido. [www.rotabroach.co.uk](http://www.rotabroach.co.uk)

Modelo número	Tipo de fresado	Rango de diámetros
Rotabroach Scorpion (Modelo CM 500)	Broca TCT para Strenx® (broca de núcleo)	12-100



SSAB es una empresa siderúrgica nórdica con sede también en EE.UU. SSAB ofrece productos y servicios de valor añadido desarrollados en estrecha colaboración con sus clientes para crear un mundo más fuerte, ligero y sostenible. SSAB tiene personal empleado en más de 50 países. SSAB cuenta con plantas de producción en Suecia, Finlandia y EE.UU. SSAB cotiza en bolsa de los países nórdicos Nasdaq Nordic Exchange de Estocolmo y cuenta con una cotización secundaria en Nasdaq Helsinki.

**SSAB**  
P.O. Box 70  
SE-101 21 Estocolmo  
SUECIA

Dirección para visitas:  
Klarabergsviadukten 70

Teléfono: +46 8 45 45 700  
email: [contact@ssab.com](mailto:contact@ssab.com)

[strenx.com](http://strenx.com)

**STRENX**<sup>®</sup>  
PERFORMANCE STEEL