

# SELECTION

A close-up photograph of a lathe cutting a metal part. The workpiece is a long, cylindrical metal rod with several small holes along its length. A cutting tool is positioned at the end of the rod, and a chip of metal is being removed. The tool has "H3000C" and "GT" inscribed on it. The background is a blurred industrial setting.

HardCut

## Torneado en acero templado con plaquitas PCBN

CERATIZIT es un grupo de ingeniería de alta tecnología. Somos especialistas en herramientas de corte y soluciones en materiales duros.

**Tooling a Sustainable Future**

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



**CERATIZIT**  
GROUP

# ¡Bienvenido!



Realizar sus pedidos es rápido y fácil

## **El Centro de Atención al Cliente**

**Línea Teléfono Gratuito**

900 101 196

**Fax**

91 352 85 36

**E-Mail**

info.iberica@ceratizit.com



No puede ser más fácil

## **Pedidos mediante la tienda Online**

<https://cuttingtools.ceratizit.com>



Asesoramiento en fabricación y  
optimización de procesos in situ

## **Mediante su técnico de mecanizado asignado**

Su número de cliente

# Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Sus especialistas en herramientas de corte sostenibles y soluciones para materiales duros.

¿Busca un socio fiable para todos los aspectos relacionados con las herramientas y los procesos de mecanizado?

En CERATIZIT no sólo somos proveedores de herramientas, sino que también le apoyamos con amplios conocimientos del sector y décadas de experiencia.

Quienes también quieran prestar atención a su huella de carbono encontrarán en nosotros un socio preocupado por la sostenibilidad, con una estrategia y un objetivo concretos, que se resumen bien en nuestra visión de convertirnos en el número 1 en sostenibilidad de nuestro sector.

CERATIZIT es una empresa pionera en la producción de materiales duros para el mecanizado y piezas de desgaste, desde hace más de 100 años. Esto garantiza a nuestros clientes la máxima calidad y el acceso a los últimos avances en el sector del metal duro: competencia completa para herramientas de corte de un único proveedor.



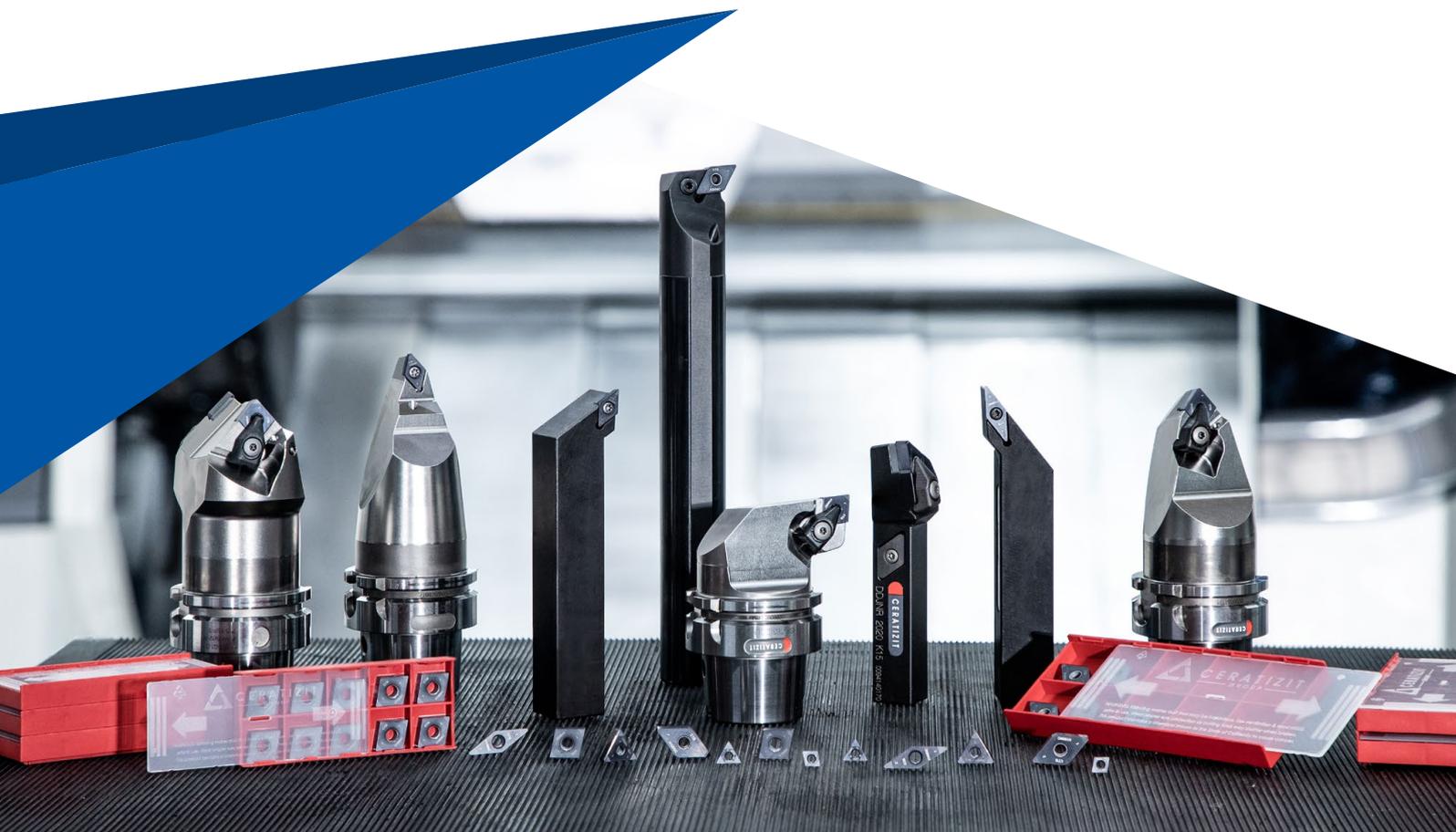
# Prólogo

Estimados clientes,

Los materiales de corte extremadamente duros le permiten mecanizar aceros templados (dureza >55 HRC) con filos de corte geoméricamente definidos. En el extremo superior de la escala de dureza del material de corte se encuentran los diamantes policristalinos y el nitruro de boro cúbico, que es la primera opción para el mecanizado en templado. Como su socio para soluciones de mecanizado de alto rendimiento que garantizan la máxima vida útil de la herramienta y la mayor fiabilidad del proceso, le ofrecemos una amplia gama de materiales de corte en PCBN. Conozca en detalle nuestra gama de plaquitas PCBN. Obtenga más información sobre el mecanizado de aceros templados y las plaquitas de PCBN utilizadas en este campo en nuestra Selección. Benefíciese de nuestras recomendaciones de aplicación y utilice nuestros consejos para hacerse una idea de nuestros materiales de corte PCBN y optimizar su proceso.

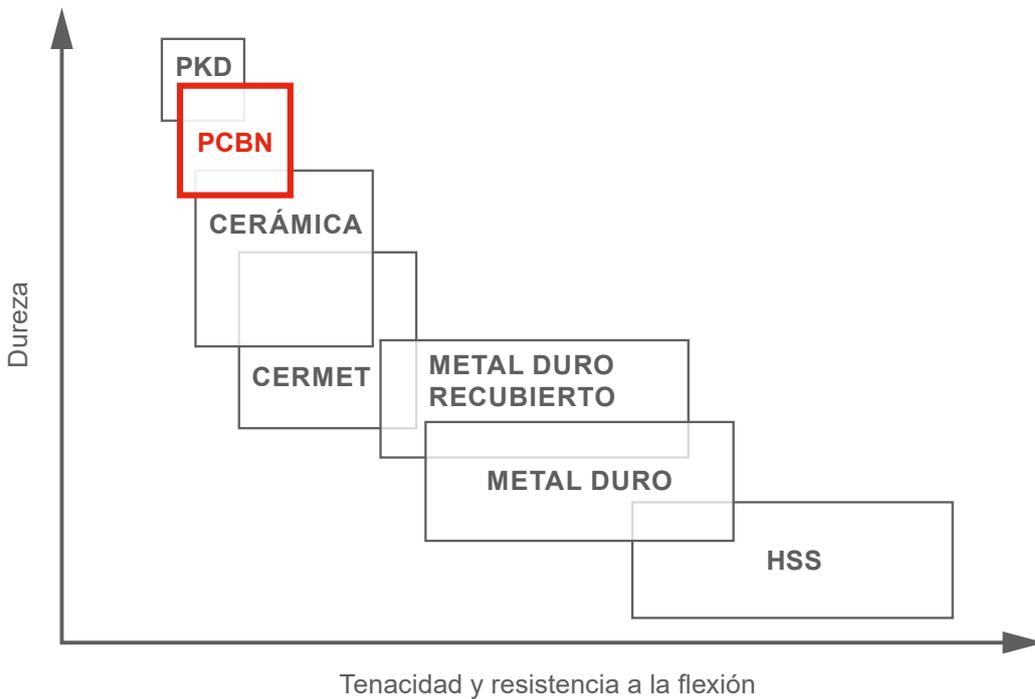
¿Tiene alguna pregunta? Nuestros especialistas en mecanizado en duro esperan una conversación que le sirva de ayuda.

Tu equipo CERATIZIT



## Comparación entre material de corte y dureza

El PCBN es uno de los materiales más duros que existe. Además de muchas otras propiedades extraordinarias, es esta dureza la que hace que el material sea ideal para mecanizar componentes duros y abrasivos. El PCBN tiene mayor estabilidad química y térmica que el diamante, que reacciona con el hierro y tiene un límite máximo de temperatura de unos 700°C (1300°F). El PCBN es resistente a temperaturas superiores a 1000°C (1800°F), lo que lo hace ideal para las altas temperaturas de mecanizado del torneado en templado.



# Índice

## Introducción

Toolfinder – Plaquitas intercambiables	6+7
Toolfinder – Portaherramientas	8+9
Introducción al torneado en aceros templados	10–18

## Preparación del filo de corte

19

## Descripción de calidades

20

## Selección de la plaquita PCBN adecuada

21

## Gama de producto

22–45

## Datos de corte

46–49

## Información técnica

Mecanizado con refrigeración o en seco	50
Ventajas del torneado en duro frente al rectificado	50
Influencia del desgaste	51
Recubrimiento	52
Calidad superficial	53
Mecanizado con uno o dos filos	54
Sistema de designación ISO	56–61
Tipos de desgaste	62
Acciones en caso de problemas	63+64
Fórmulas generales	65
Tabla de comparación de durezas	66
Ejemplos de materiales	67–69

## Ingeniería de proyectos

70–73

# CERATIZIT \ Performance

Herramientas de calidad Premium para conseguir el mejor rendimiento.

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

## Toolfinder – Plaquitas intercambiables

**VNGA** 30+31

○	○	□
F	M	R
RE 0,4 / 0,8		

**DNGA** 24+25

○	○	□
F	M	R
RE 0,4 / 0,8 / 1,2		

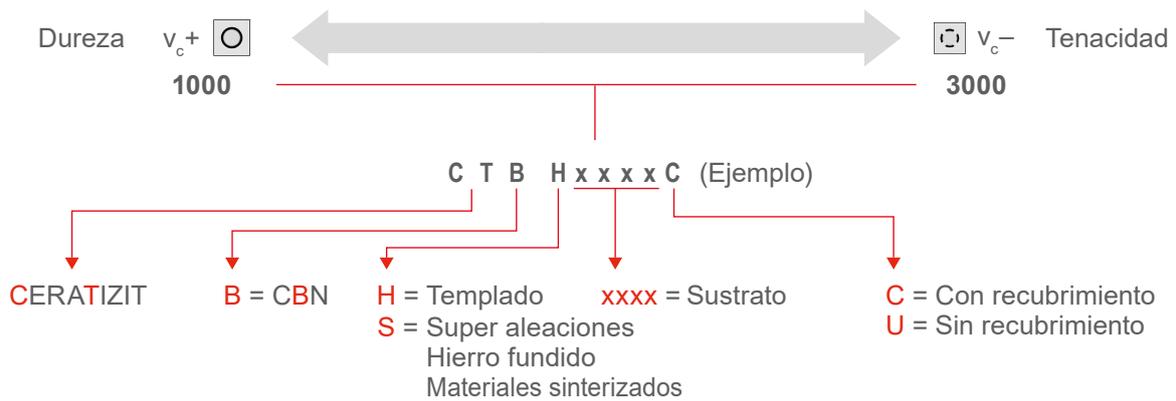
**VCGW** 43-45

○	○	□
F	M	R
RE 0,2 / 0,4 / 0,8		

**DCGW** 37-39

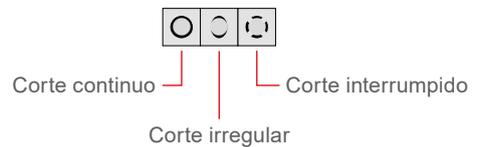
○	○	□
F	M	R
RE 0,2 / 0,4 / 0,8		

## Código de calidad PCBN CERATIZIT

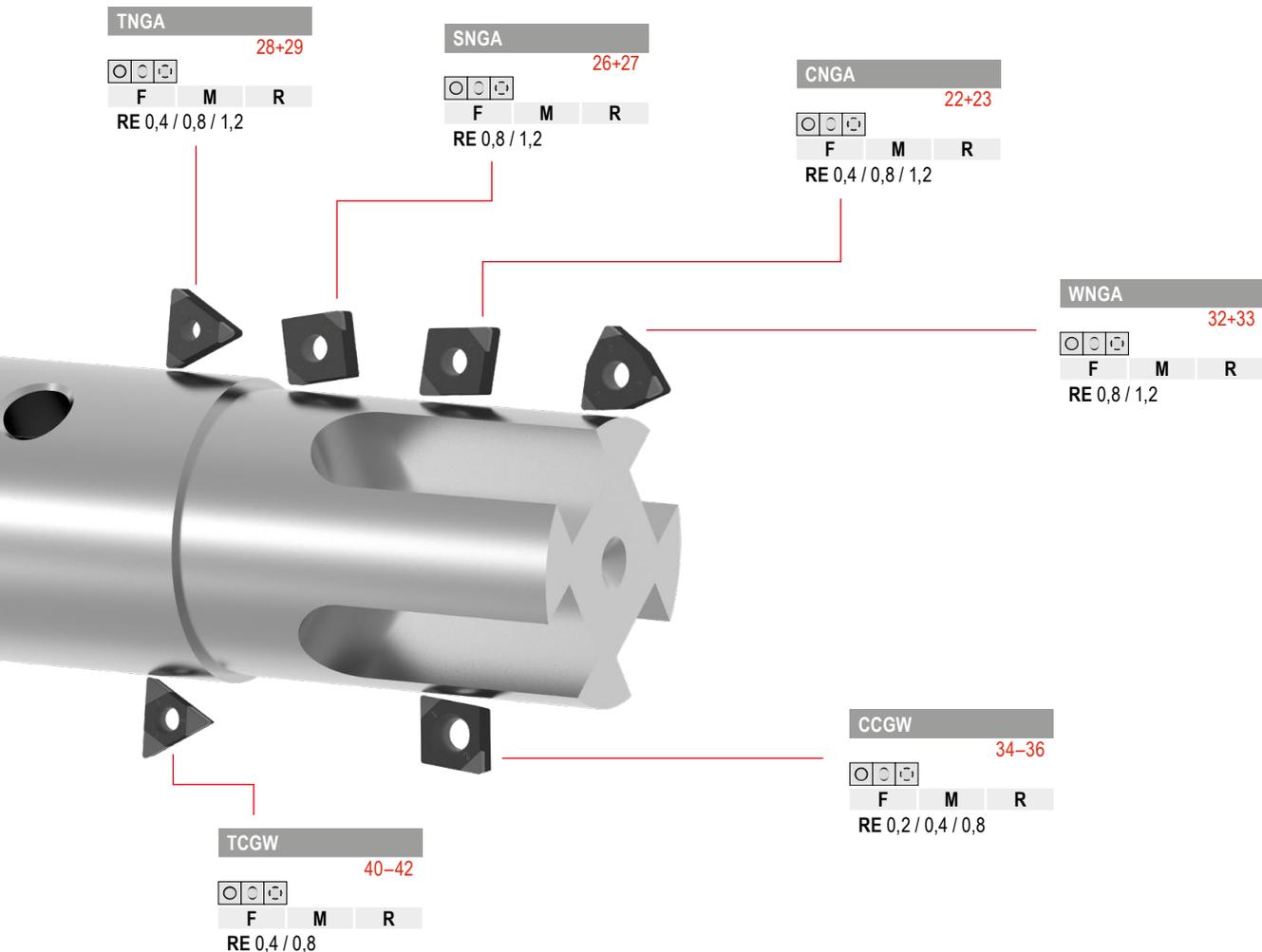


## Explicación de los símbolos

**CTBH2000C** Calidad PCBN



Encontrará un resumen detallado de las calidades en → **Página 20**



## Toolfinder – Portaherramientas

### Portaherramientas para exteriores e interiores para plaquitas negativas

que encontrará en el **Catálogo general 2023 – Capítulo 9 Herramientas de torneado de plaquitas** en las siguientes páginas:



Geometría	Portas de torneado exterior	Portas de torneado interior	HSK-T	PSC
CN..	→ 09   17-20	→ 09   23+24	→ 09   21	→ 09   22
DN..	→ 09   30-33	→ 09   40+41	→ 09   33-35	→ 09   36-39
SN..	→ 09   45-50	→ 09   51	→ 09   50	
TN..	→ 09   55-57	→ 09   58		
VN..	→ 09   61		→ 09   62	→ 09   62+63
WN..	→ 09   67+68	→ 09   70+71	→ 09   69	→ 09   69

### Portaherramientas para exteriores e interiores para plaquitas positivas

que encontrará en el **Catálogo general 2023 – Capítulo 9 Herramientas de torneado de plaquitas** en las siguientes páginas:



Geometría	Portas de torneado exterior	Portas de torneado interior	HSK-T	PSC
CC..	→ 09   81-87	→ 09   90-94	→ 09   88	→ 09   89
DC..	→ 09   104-110	→ 09   114-118	→ 09   111	→ 09   112+113
TC..	→ 09   143-146	→ 09   147		
VC..	→ 09   154-162	→ 09   166-168	→ 09   162-164	→ 09   164+165

## Toolfinder – Portaherramientas

### Cabezas intercambiables y portas base para plaquitas negativas

que encontrará en el Catálogo general 2023 – Capítulo 9 Herramientas de torneado de plaquitas en las siguientes páginas:



Geometría	Cabezas intercambiables	Cilíndrico	HSK-T	PSC
CN..	→ 09   178		→ 09   174	→ 09   171
DN..	→ 09   178+179	→ 09   177	Con atenuación de vibraciones → 09   175	Con atenuación de vibraciones → 09   172
WN..	→ 09   179		Amortiguación activa de las vibraciones → 09   176	Amortiguación activa de las vibraciones → 09   173

### Cabezas intercambiables y portas base para plaquitas positivas

que encontrará en el Catálogo general 2023 – Capítulo 9 Herramientas de torneado de plaquitas en las siguientes páginas:



Geometría	Cabezas intercambiables	Cilíndrico	HSK-T	PSC
CC..	→ 09   180		→ 09   174	→ 09   171
DC..	→ 09   180+181	→ 09   177	Con atenuación de vibraciones → 09   175	Con atenuación de vibraciones → 09   172
			Amortiguación activa de las vibraciones → 09   176	Amortiguación activa de las vibraciones → 09   173

# Introducción al torneado en aceros templados

## Para aceros templados

Se mecanizan materiales con una dureza de hasta 67 HRC. Para los aceros cementados, el premeccanizado blando (no cementado) se realiza con plaquitas de metal duro. Tras el templado (dureza mínima del acero 55 HRC), las distorsiones del templado y las superficies de rodadura deben ser repasadas.

Mediante el acabado con PCBN se obtienen calidades superficiales muy buenas (hasta  $R_a 0,2$ ) y se consiguen tolerancias muy ajustadas. En la mayoría de los casos, también puede sustituir al rectificado.

## Torneado en lugar de rectificado

### Ventajas / Usos

- ▲ No es necesario pasar a una rectificadora
- ▲ Tiempos de ciclo más cortos
- ▲ Es posible realizar varias operaciones de mecanizado con una sola herramienta:  
Cilindrado y refrentado, exterior e interior en una sola sujeción
- ▲ Desbaste y acabado en un solo proceso
- ▲ Sustitución del refrigerante

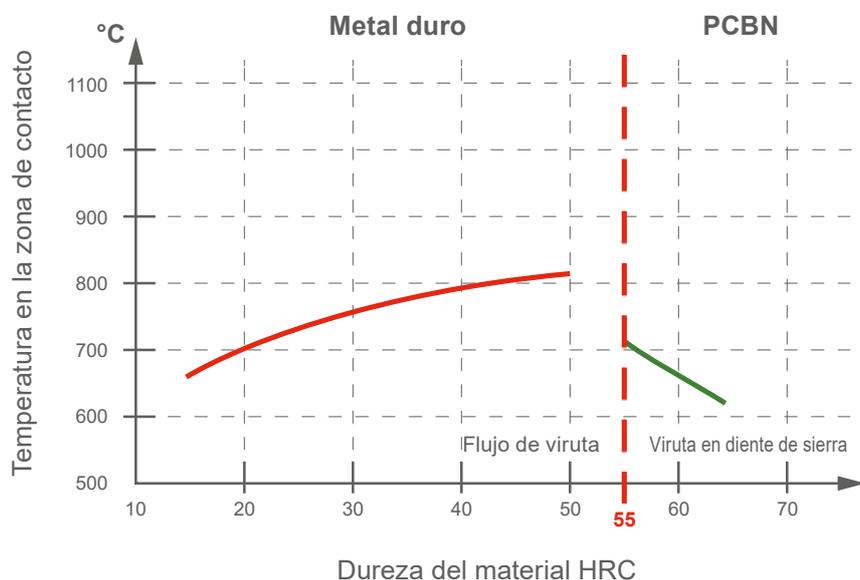
## Principio del torneado en duro

### Formación de la viruta al mecanizar acero

El reblandecimiento de la viruta por las altas velocidades de corte es la base del mecanizado en duro. En los aceros templados pueden producirse virutas de cizallamiento debido a la energía de mecanizado introducida (altas temperaturas). Las plaquitas de metal duro tienen una mayor resistencia a la flexión que las de PCBN, por lo que son más adecuadas para el mecanizado en blando. A partir de una dureza de 50 HRC, en el proceso de mecanizado se producen temperaturas tan elevadas que el desgaste de la plaquita de metal duro es antieconómicamente alto. La razón es la insuficiente dureza en caliente del metal duro. En cambio, el PCBN tiene mayor dureza que el metal duro y puede seguir utilizándose de forma económica a altas temperaturas.

#### Ejemplo:

Material:	100Cr6 (1.1645)
Avance:	$f = 0,1 \text{ mm/rev.}$
Velocidad de corte:	$v_c = 120 \text{ m/min}$

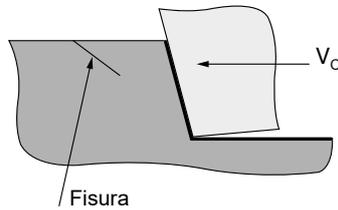


#### Mecanizado en duro con PCBN desde 55 HRC

- hasta 50 HRC  
Uso de metal duro
- a partir de 55 HRC  
Uso de PCBN

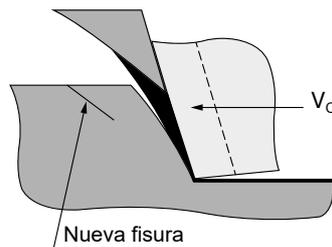
## Viruta en diente de sierra con espesor de viruta $h_m > 0,02\text{mm}$

Debido al reducido espesor de la viruta  $h_m > 0,02\text{ mm}$ , el material (viruta) al ser cortado se eleva y los segmentos individuales de la viruta quedan pegados unos a otros, formando así la típica estructura en diente de sierra.



Material: 100Cr6 (60-62 HRC)  
Espesor de la viruta:  $h_m = 0,05\text{ mm}$

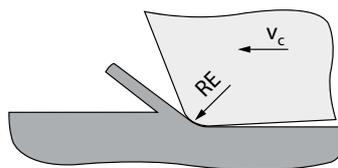
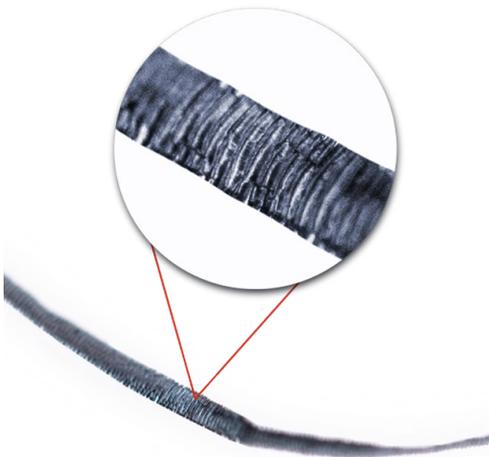
Grieta en la superficie del acero



Se excava un segmento de viruta, aparece una nueva fisura  
Los segmentos de viruta se sueldan entre sí para formar una viruta en diente de sierra continua

## Viruta continua con pequeño espesor de viruta $h_m < 0,02\text{mm}$

Como resultado del espesor de viruta reducido,  $h_m < 0,02\text{ mm}$ , se crea una viruta continua, ya que las grietas típicas no se generan con este espesor de viruta. La viruta es evacuada a través del filo de corte de la herramienta, por lo tanto no hay rotura y se forma una viruta continua.



Material: 100Cr6 (60-62 HRC)  
Espesor de la viruta:  $h_m = 0,005\text{ mm}$

## Recomendación de aplicación

- ▲ El mecanizado en duro se basa en el reblandecimiento de la viruta por las altas velocidades de corte  
→ Lo ideal es que la viruta esté al rojo vivo.  
Esto se puede ver por el color gris medio del temple en el reverso de la viruta enfriada.

La viruta de cizallamiento resultante es quebradiza en condiciones óptimas de proceso y es fácil de triturar entre los dedos.

## CERATIZIT - El concepto de éxito del metal duro

El carburo de tungsteno se ha vuelto indispensable en muchas industrias y procesos de fabricación. Los productos complejos y los materiales modernos plantean exigencias cada vez mayores a las herramientas, los materiales y al mecanizado preciso.

Los metales duros son materiales compuestos hechos de un material duro y un metal aglutinante muy resistente. Son especialmente duros, tienen una gran resistencia al desgaste y una elevada dureza en caliente. El carburo de tungsteno se utiliza siempre que las herramientas o los componentes tengan que estar expuestos a un alto desgaste, por ejemplo en el mecanizado de materiales duros. Los materiales fabricados con metal duro CERATIZIT mejoran la calidad de las herramientas y los componentes, prolongan su vida útil, reducen costes y garantizan procesos fiables.

El metal duro de CERATIZIT está formado por carburo de tungsteno especialmente duro y un metal aglutinante relativamente blando, como el

cobalto. Ambas sustancias se mezclan en polvo. CERATIZIT ofrece más de un centenar de diferentes calidades de metal duro en diversas composiciones. Tenemos la solución ideal para cada aplicación e industria.

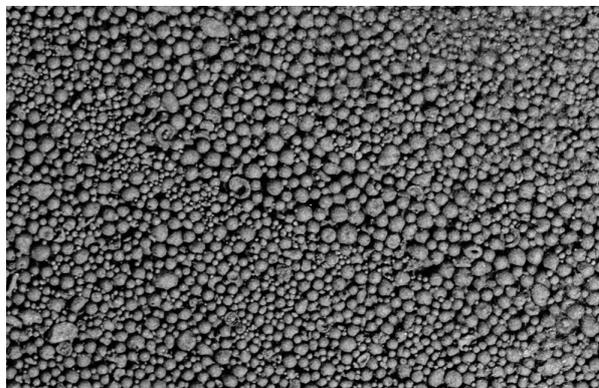
CERATIZIT controla toda la cadena del proceso de fabricación: Desde la producción del polvo y la conformación, hasta la sinterización, finalización y el acabado superficial. Rectificamos, pulimos o erosionamos la pieza en bruto y, a continuación, la recubrimos con los más innovadores recubrimientos antidesgaste. Estos procesos le dan al producto las propiedades requeridas para su uso técnico.

Para que la mezcla de polvo se convierta en una pieza en bruto de metal duro acabada, primero debe prensarse en un molde. El compactado verde resultante ya se puede procesar mediante un proceso de mecanizado. Pero solo después de la sinterización a temperaturas entre 1.300 y 1.500 grados centígrados y una presión de hasta 100 bares, se convierte en un material de corte homogéneo y denso.



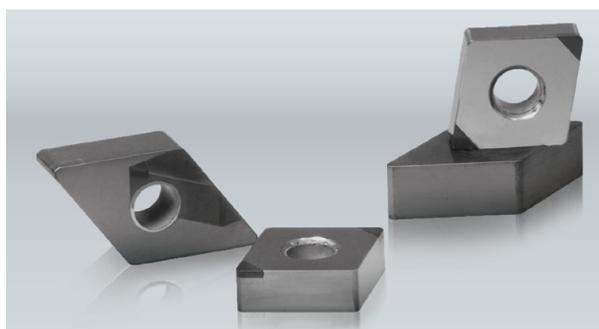
## Carburo de tungsteno: material compuesto con valiosas propiedades

La proporción de metal aglutinante y el tamaño de grano del tungsteno influyen en las propiedades de trabajo del carburo de tungsteno. La composición respectiva influye en la dureza, la resistencia a la flexión y la tenacidad a la fractura del material de corte. Los granos de carburo de tungsteno tienen un tamaño medio de entre 0,5 y 20 ( $\mu\text{m}$ ). El cobalto, un metal aglutinante más blando, rellena los huecos.



Para cumplir los requisitos de tenacidad extrema, por un lado, el contenido de cobalto puede ser de hasta el 30%. Por otro lado, el contenido de cobalto se reduce a un pequeño porcentaje y el tamaño de grano al rango de ultrafino (por ejemplo: 0,3  $\mu\text{m}$ ) para garantizar la máxima resistencia al desgaste.

CERATIZIT ofrece una solución a medida para cada una de sus aplicaciones, especialmente en las áreas de mecanizado y desgaste.



### Aflado / rectificado

- ▲ Rectificado periférico y achaflanado, la plaquita está lista para usar

### Recubrimiento

- ▲ Recubrimiento mediante el proceso PVD, los metales como el titanio y el aluminio se calientan al vacío, en forma de vapor y utilizando voltaje eléctrico, se adhieren a la superficie de la plaquita intercambiable.

### Control de calidad

- ▲ Todos los productos son sometidos a un estricto control de calidad por profesionales experimentados

### Entrega / Envío

- ▲ Almacén automatizado de alta tecnología, para que sus mercancías estén listas para la expedición en el menor tiempo posible.

### Reciclaje

- ▲ Organizamos todo el proceso para usted y también ofrecemos cajas de recogida gratuitas.

## PCBN - Fabricación de piezas en bruto

### Pirólisis

de compuestos halogenados de boro en reacción catalítica

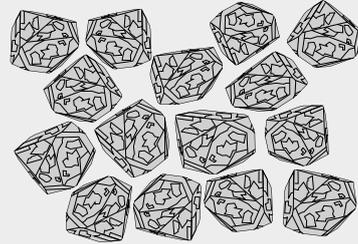


Nitruro de boro con estructura reticular hexagonal



### Síntesis del PCBN

Compresión: 5 – 9 GPa  
Temperatura: 1600 – 2100°C



Granos (grit) de nitruro de boro con estructura reticular cúbica centrada en el espacio

Alta dureza en caliente

Dureza a 800°C comparable a la dureza del metal duro a temperatura ambiente

## PCBN - Fabricación de plaquitas intercambiables

### Oblea

Ø 40 - 100 mm

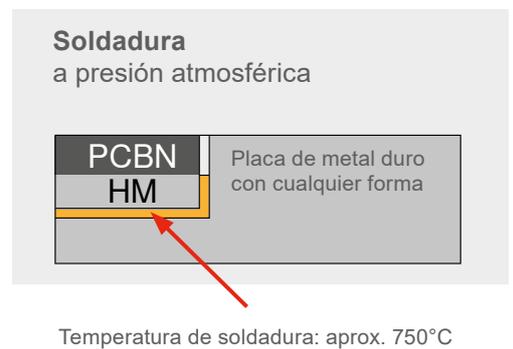
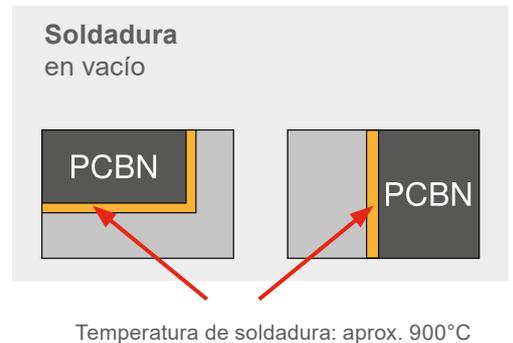
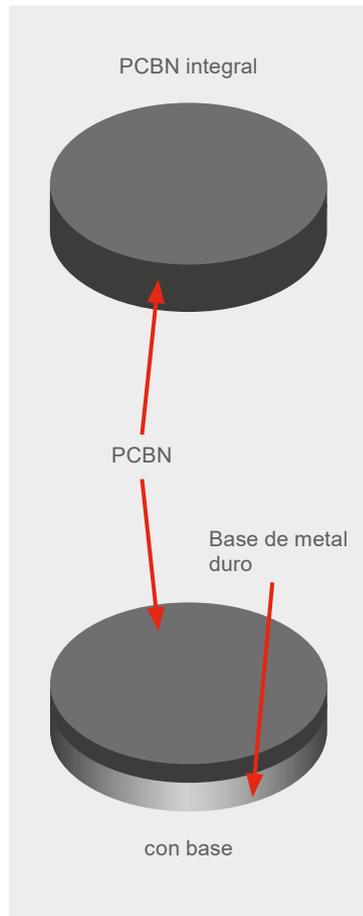


### Corte de los insertos

Proceso de electroerosión por hilo o láser



### Soldadura



➔ **Prensado en caliente**  
de los granos de PCBN

Material aglutinante

- ▲ Cerámicos (TiC, TiN, TiCN, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- ▲ Metálicos (WC-Co-Ni)

Compresión:      aprox. 5 GPa  
Temperatura:      > 1000 °C

*Cuerpo base  
Sustrato de metal duro plano y  
cilíndrico*

➔ **Oblea PCBN**



**Propiedades del PCBN**

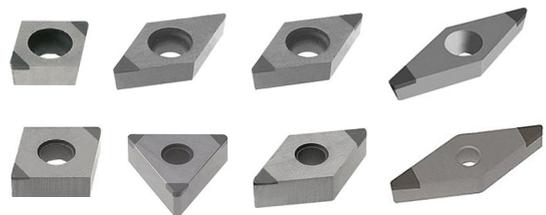
- ▲ Segundo material de corte más duro después del diamante (4.700 N/mm<sup>2</sup>)
- ▲ Alta resistencia al desgaste (desgaste abrasivo)
- ▲ Alta resistencia a la oxidación de hasta 1.250°C  
→ por lo tanto, muy adecuado para el mecanizado de aleaciones de hierro
- ▲ Alta resistencia a la compresión pero baja resistencia a la tracción
- ▲ Buena conductividad térmica

➔ **Rectificado, achaflanado, redondeado**  
(recubrimiento si es necesario)



➔ **Producto final**  
Plaquetas listas para usar

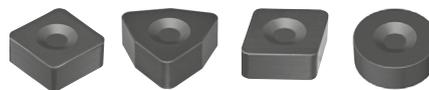
**Placas con PCBN**



**Placas PCBN integrales**



**Placas PCBN integrales con hendidura para sujeción C-Clamp**



**Placas PCBN integrales con agujero**



## Requisitos de la máquina, sujeción, pieza

### Máquina estable

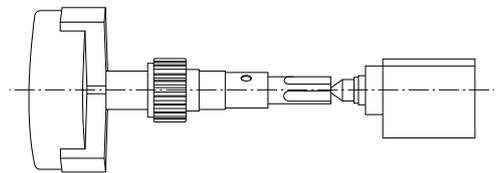
- ▲ Máquina de diseño robusto, idealmente una máquina específica para torneado en duro
- ▲ Debido a la elevada tensión, puede dar lugar a procesos inestables en máquinas inestables

### Guías sin holguras

- ▲ Descentramiento del husillo  $<0,7 \mu\text{m}$
- ▲ Repetibilidad de los ejes  $<0,8 \mu\text{m}$
- ▲ Rodamiento hidrostático
- ▲ Buen estado de mantenimiento de la maquina
- ▲ Puede provocar la rotura incontrolada de la plaquita y que no se de la precisión dimensional de la pieza de trabajo

### Luneta y contrapunto

- ▲ Absolutamente necesario para piezas de trabajo largas o de paredes delgadas
- ▲ Si no se puede conseguir la calidad superficial requerida



### Conexión de la herramienta

- ▲ Conexión de la herramienta estable, evitar voladizos innecesarios
- ▲ Seleccione la conexión de herramienta lo más grande posible
- ▲ Amarre la herramienta lo más corta posible



### Vibraciones naturales de la máquina

- ▲ Base estable de la máquina
- ▲ Para contrarrestar las vibraciones de otras máquinas
- ▲ La máquina se coloca mejor sobre una base encapsulada



## Sujeción y pieza de trabajo

### Sujeción

#### Sujeción de piezas por un lado

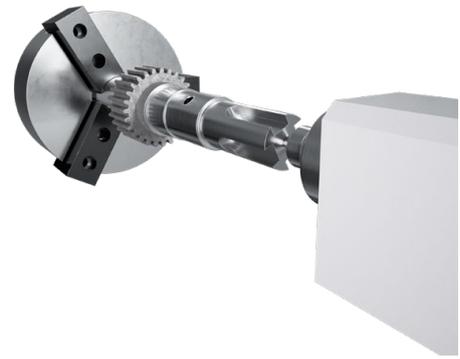
- ▲ Sujete la pieza de trabajo lo más corta posible, respetando la relación longitud-diámetro de aproximadamente 2:1
- ▲ Puede producir vibraciones en el proceso

#### Piezas largas de paredes delgadas

- ▲ Sujeción de las piezas de trabajo con luneta o contrapunto
- ▲ para contrarrestar las vibraciones en el proceso

#### Garras blandas

- ▲ Sujeción adaptada al perfil de la pieza / especialmente con piezas de paredes delgadas
- ▲ Proceso de fabricación más estable



## Mecanizado previo / ligero de la pieza

### Formación de rebabas

- ▲ Rotura incontrolada de la herramienta durante el mecanizado en duro

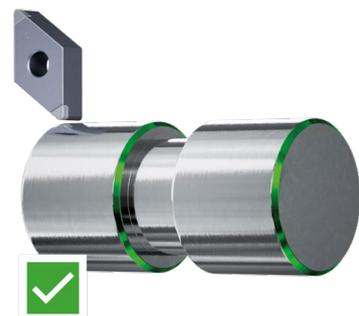


### Definir tolerancias dimensionales estrechas para el mecanizado previo

- ▲ Vida útil de la herramienta mejor definida para el mecanizado en duro

### Chaflanes y radios

- ▲ Garantizar una entrada y salida suave de la herramienta



### Filos de corte afilados

- ▲ Produce roturas en el filo de corte y en la pieza de trabajo

## Influencia del material en el mecanizado en duro

### Mecanizado en duro con PCBN

El mecanizado de acero templado suele denominarse mecanizado en duro. Este mecanismo de corte es un corte en caliente autoinducido. En la zona de cizallamiento se requiere una temperatura elevada definida de aproximadamente 550 a 750°C. Esta temperatura requerida se genera convirtiendo la energía disponible en calor. Esta energía está disponible en forma de velocidad de corte  $v_c$ , avance  $f$ , profundidad de corte  $a_p$ , así como las geometrías de chafán F-M-R de los filos de corte PCBN. Por lo general, no se requiere refrigeración. A continuación le mostramos tres gráficos de temperaturas. Se puede observar la disminución de la dureza con el aumento de la temperatura. Sin embargo, existen diferencias significativas. Para el mecanizado en caliente autoinducido con nuestras calidades PCBN, la dureza ideal en la zona de corte es de 40 a 45 HRC. Esto significa que se requieren diferentes temperaturas de corte entre 550 y 750°C.

Diagrama de temperaturas 1.2379 (X155CrVMo 12 - 1)

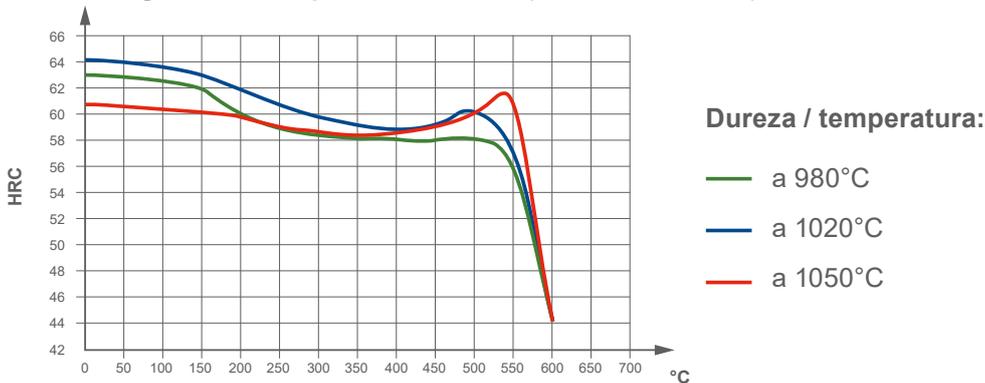


Diagrama de temperaturas 1.7131 (16MnCr5)

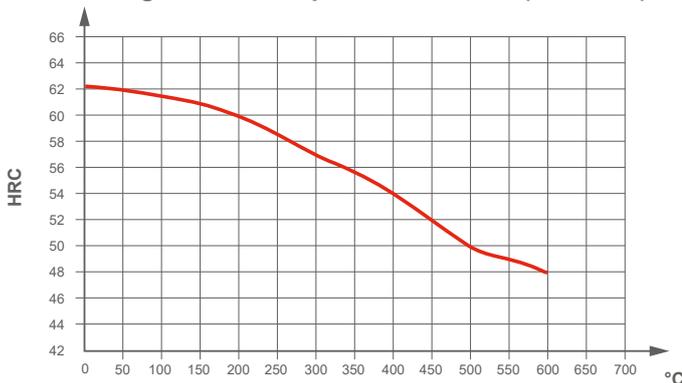
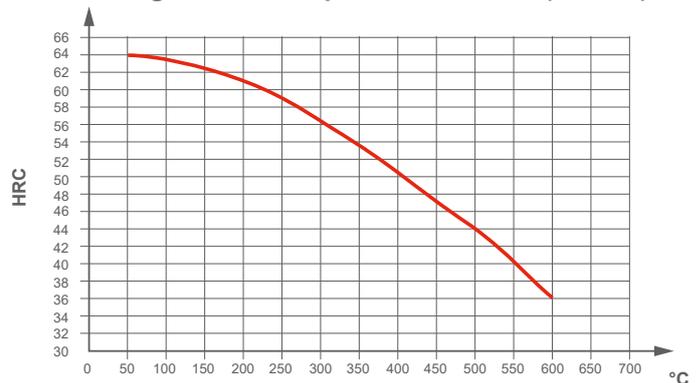


Diagrama de temperaturas 1.3505 (100Cr6)



A aproximadamente 600 °C, el acero 1.2379 todavía tiene una dureza de aproximadamente 58 HRC, el acero 1.7131 de aproximadamente 48 HRC y el acero 1.3505 solo alcanza aproximadamente 36 HRC, siendo la dureza original de aproximadamente 62 HRC.

## Preparación del filo de corte

La estabilidad de un filo de corte aumenta con el aumento del ángulo de chaflán y el ancho del chaflán, pero esto también aumenta la fuerza de corte y la temperatura resultante en el proceso. Un chaflán más grande distribuye la fuerza de corte sobre un área mayor del filo de corte.

Esto aumenta la estabilidad del filo de corte, lo que permite mayores velocidades de avance. Si la estabilidad del proceso y una vida útil constante de la herramienta tienen la máxima prioridad, se recomienda elegir un chaflán grande.

Si la máxima prioridad es conseguir un acabado superficial muy bueno y una gran precisión dimensional, es aconsejable utilizar un chaflán pequeño para el proceso de fabricación. De este modo se reducen las vibraciones, las fuerzas de corte y la temperatura.

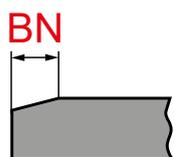
El torneado en duro es en la mayoría de los casos un mecanizado de acabado de la pieza, la preparación óptima del filo de corte es un factor decisivo para producir componentes de alta calidad y un proceso fiable con una larga vida útil de la herramienta.

Para las plaquitas sin rompevirutas, el diseño correcto del chaflán es importante además del diseño del filo. Por esta razón, el sistema de designación se ha ampliado para incluir la siguiente clave para el diseño del chaflán. La versión y el ángulo se muestran en el siguiente resumen.

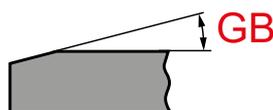
### La preparación es clave en CERATIZIT

Designación según ISO Acabado del filo	CERATIZIT Forma del chaflán	Definición
<b>SN</b> (Achaflanado y redondeado)	014D	0,14 x 20°
<b>EN</b> (redondeado)	Redondeado	

Forma del chaflán **SN**



Ancho del chaflán



Ángulo de chaflán

Acabado del filo **ES**



#### CÓDIGO DE ÁNGULO DE CHAFLÁN GB

A	B	C	D	E	F	G
5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°

Precisión y exactitud de forma

Estabilidad del proceso, vida útil

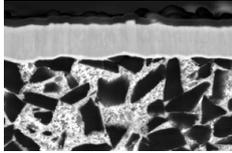
Ejemplos	Anchura del chaflán [mm]	Ángulo de chaflán GB
CNGA 120408SN-009C	0,09	15°
DCGW 11T304SN-014D	0,14	20°

## Descripción de calidades

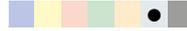
### Calidad PCBN

### Características

#### CTBH1000C



ISO | H10



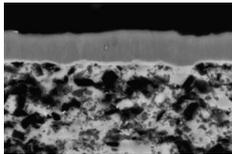
**Especificación:**

Composición: Nitruro de boro cúbico (PCBN) 70% | Cerámica de fase aglomerante | Tamaño de grano: 3µm |  
Recubrimiento: PVD TiN / TiAlN

**Uso recomendado:**

Calidad de alto rendimiento para torneado en duro con corte continuo y ligeramente interrumpidos. Especialmente adecuada para aceros templados muy resistentes al desgaste.

#### CTBH2000C



ISO | H20



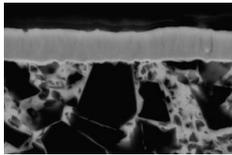
**Especificación:**

Composición: Nitruro de boro cúbico (PCBN) 40% | Cerámica de fase aglomerante | Tamaño de grano: 1µm |  
Recubrimiento: PVD TiN / TiAlN

**Uso recomendado:**

Excelentes acabados. Primera elección para mecanizado duro-blando y capa superficial. Perfecta para series pequeñas y su uso en una amplia variedad de aplicaciones.

#### CTBH3000C



ISO | H30



**Especificación:**

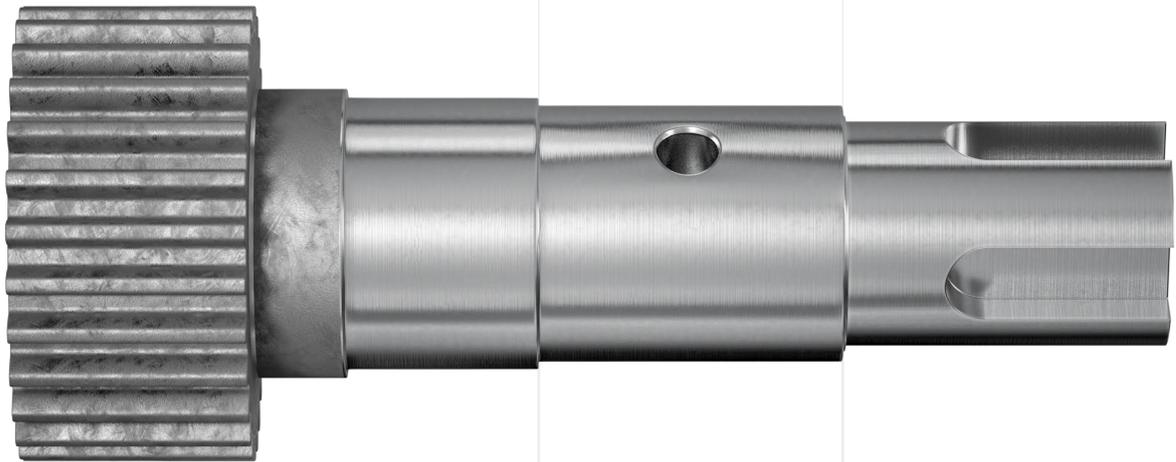
Composición: Nitruro de boro cúbico (PCBN) 65% | Cerámica de fase aglomerante | Tamaño de grano: 2-3µm |  
Recubrimiento: PVD TiN / TiAlN

**Uso recomendado:**

Especialmente para cortes de fuerte a ligeramente interrumpidos. También se puede utilizar en condiciones de mecanizado desfavorables, como vibraciones.

## Selección de la plaquita PCBN adecuada

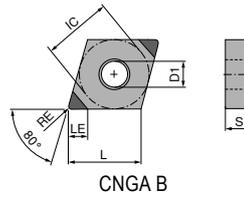
Tipo de corte	Corte Continuo	Corte de continuo a ligeramente interrumpido	Corte de fuerte a ligeramente interrumpido
Mecanizado			
Acabado	CTBH1000C <b>F</b> ES redondeado	CTBH2000C <b>F</b> ES redondeado	CTBH3000C <b>F</b> 0,14mm x 20°
Medio	CTBH1000C <b>M</b> 0,09mm x 15°	CTBH2000C <b>M</b> 0,09mm x 15°	CTBH3000C <b>M</b> 0,18mm x 25°
Desbaste	CTBH1000C <b>R</b> 0,14mm x 20°	CTBH2000C <b>R</b> 0,14mm x 20°	CTBH3000C <b>R</b> 0,20mm x 35°



Tipo de corte	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Velocidad de corte	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Requisitos de tenacidad	● ● ●	● ● ●	● ● ●

## CNGA

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
CNGA 1204..	12,9	4,76	5,13	12,7



## CNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



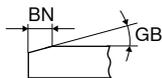
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN CNGA	PCBN CNGA	PCBN CNGA
<b>71 003 ...</b>	<b>71 003 ...</b>	<b>71 003 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70002	70,65 80002	70,65 90002
70,65 70302	70,65 80302	70,65 90302
70,65 70602	70,65 80602	70,65 90602

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120404EN	0,4			B (2)	3,3
120404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3
120408EN	0,8			B (2)	3,3
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3
120412EN	1,2			B (2)	3,1
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,1

P
M
K
N
S
H
O

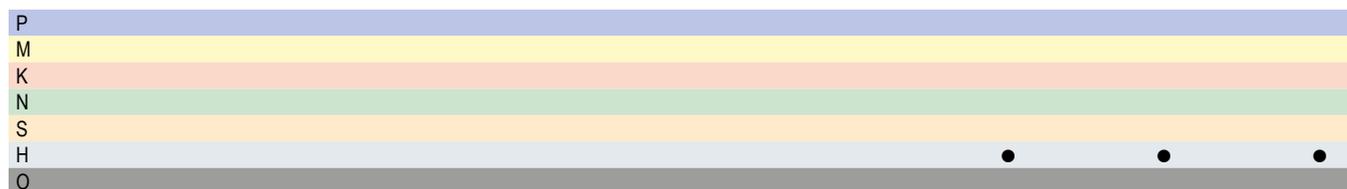
# CNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>M</b> PCBN CNGA	<b>M</b> PCBN CNGA	<b>M</b> PCBN CNGA
<b>71 003 ...</b>	<b>71 003 ...</b>	<b>71 003 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402
70,65 70702	70,65 80702	70,65 90702

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,3
120404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,3
120408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3
120408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3
120412SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,1
120412SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,1



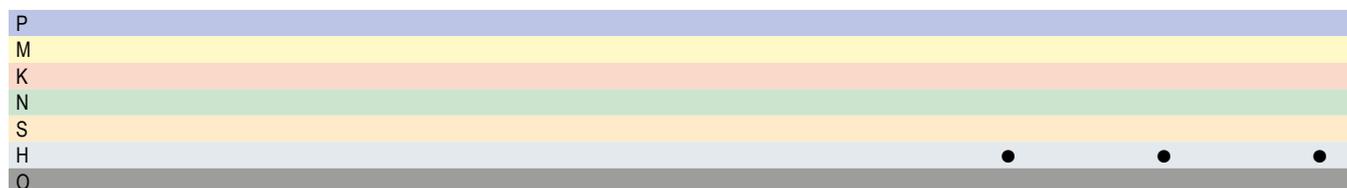
# CNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



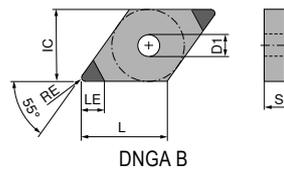
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>R</b> PCBN CNGA	<b>R</b> PCBN CNGA	<b>R</b> PCBN CNGA
<b>71 003 ...</b>	<b>71 003 ...</b>	<b>71 003 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70202	70,65 80202	70,65 90202
70,65 70502	70,65 80502	70,65 90502
70,65 70802	70,65 80802	70,65 90802

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3
120404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,3
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3
120408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,1
120412SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,1



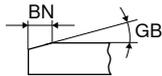
## DNGA

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
DNGA 1506..	15,5	6,35	5,16	12,7



## DNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



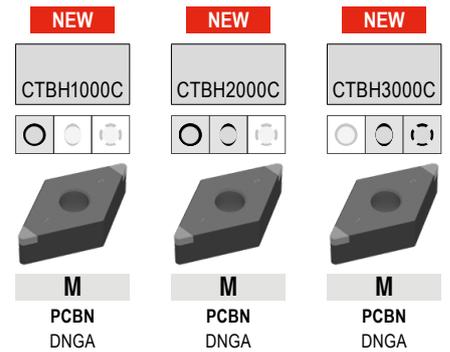
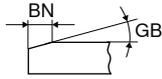
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN	PCBN	PCBN
DNGA	DNGA	DNGA
<b>71 017 ...</b>	<b>71 017 ...</b>	<b>71 017 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70002	70,65 80002	70,65 90002
70,65 70302	70,65 80302	70,65 90302
70,65 70602	70,65 80602	70,65 90602

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
150604EN	0,4			B (2)	3,6
150604SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6
150608EN	0,8			B (2)	3,3
150608SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3
150612EN	1,2			B (2)	3,0
150612SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,0

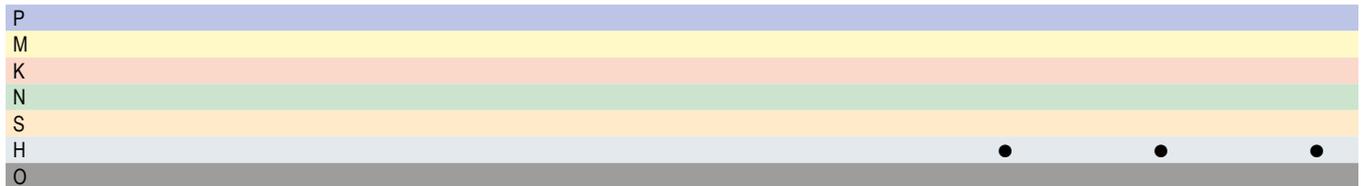
P
M
K
N
S
H
O

## DNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte

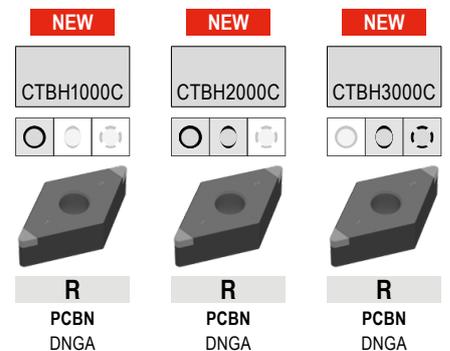
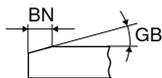


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 017 ... EUR Y0/Y#	71 017 ... EUR Y0/Y#	71 017 ... EUR Y0/Y#
150604SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
150604SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6			
150608SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402
150608SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			
150612SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,0	70,65 70702	70,65 80702	70,65 90702
150612SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,0			

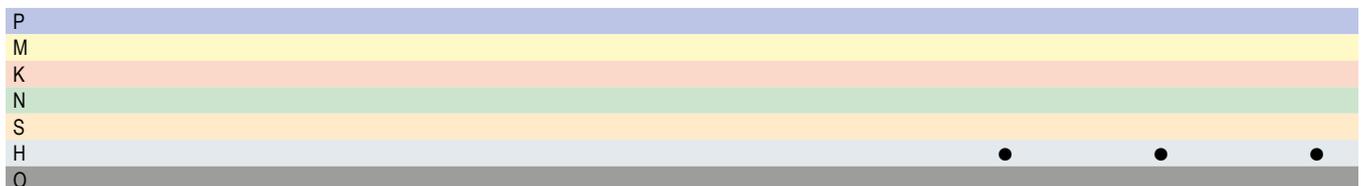


## DNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte

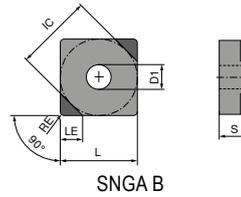


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 017 ... EUR Y0/Y#	71 017 ... EUR Y0/Y#	71 017 ... EUR Y0/Y#
150604SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	70,65 70202	70,65 80202	70,65 90202
150604SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6			
150608SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	70,65 70502	70,65 80502	70,65 90502
150608SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			
150612SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,0	70,65 70802	70,65 80802	70,65 90802
150612SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,0			



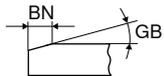
# SNGA

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
SNGA 1204..	12,7	4,76	5,16	12,7



# SNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



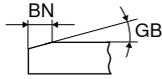
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
<b>71 039 ...</b>	<b>71 039 ...</b>	<b>71 039 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70002	70,65 80002	70,65 90002
70,65 70302	70,65 80302	70,65 90302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120408EN	0,8			B (2)	3,8
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,8
120412EN	1,2			B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,8

P
M
K
N
S
H
O

## SNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
<b>71 039 ...</b>	<b>71 039 ...</b>	<b>71 039 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,8
120408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,8

P
M
K
N
S
H
O

## SNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



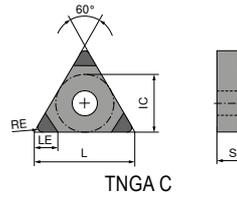
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
<b>71 039 ...</b>	<b>71 039 ...</b>	<b>71 039 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70202	70,65 80202	70,65 90202
70,65 70502	70,65 80502	70,65 90502

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,8
120408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,8

P
M
K
N
S
H
O

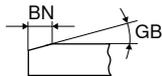
## TNGA

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
TNGA 1604..	16,5	4,76	3,81	9,52



## TNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



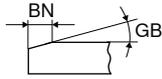
NEW		NEW		NEW	
CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
F		F		F	
PCBN		PCBN		PCBN	
TNGA		TNGA		TNGA	
71 040 ...		71 040 ...		71 040 ...	
EUR		EUR		EUR	
Y0/Y#		Y0/Y#		Y0/Y#	
98,15	70002	98,15	80002	98,15	90002
98,15	70302	98,15	80302	98,15	90302
98,15	70602	98,15	80602	98,15	90602

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404EN	0,4			C (3)	3,6
160404SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
160408EN	0,8			C (3)	3,3
160408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
160412EN	1,2			C (3)	3,0
160412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

# TNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>M</b> PCBN TNGA	<b>M</b> PCBN TNGA	<b>M</b> PCBN TNGA
<b>71 040 ...</b>	<b>71 040 ...</b>	<b>71 040 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
98,15 70102	98,15 80102	98,15 90102
98,15 70402	98,15 80402	98,15 90402
98,15 70702	98,15 80702	98,15 90702

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6
160404SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6
160408SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
160408SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3
160412SN	1,2	0,09	15°	C (3)	3,0
160412SN	1,2	0,18	25°	C (3)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

# TNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



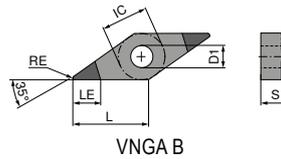
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>R</b> PCBN TNGA	<b>R</b> PCBN TNGA	<b>R</b> PCBN TNGA
<b>71 040 ...</b>	<b>71 040 ...</b>	<b>71 040 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
98,15 70202	98,15 80202	98,15 90202
98,15 70502	98,15 80502	98,15 90502
98,15 70802	98,15 80802	98,15 90802

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
160404SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6
160408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
160408SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3
160412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,0
160412SN	1,2	0,20	35°	C (3)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

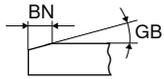
## VNGA

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
VNGA 1604..	16,6	4,76	3,81	9,52



## VNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



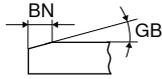
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN VNGA	PCBN VNGA	PCBN VNGA
<b>71 042 ...</b>	<b>71 042 ...</b>	<b>71 042 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70002	70,65 80002	70,65 90002
70,65 70302	70,65 80302	70,65 90302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404EN	0,4			B (2)	5,1
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1
160408EN	0,8			B (2)	4,2
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2

P
M
K
N
S
H
O

## VNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



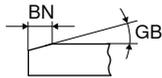
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
PCBN	PCBN	PCBN
VNGA	VNGA	VNGA
<b>71 042 ...</b>	<b>71 042 ...</b>	<b>71 042 ...</b>
EUR	EUR	EUR
Y0/Y#	Y0/Y#	Y0/Y#
70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1
160404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1
160408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	4,2
160408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	4,2

P
M
K
N
S
H
O

## VNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



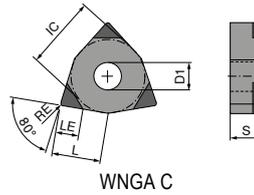
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
PCBN	PCBN	PCBN
VNGA	VNGA	VNGA
<b>71 042 ...</b>	<b>71 042 ...</b>	<b>71 042 ...</b>
EUR	EUR	EUR
Y0/Y#	Y0/Y#	Y0/Y#
70,65 70202	70,65 80202	70,65 90202
70,65 70502	70,65 80502	70,65 90502

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1
160404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	5,1
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2
160408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	4,2

P
M
K
N
S
H
O

## WNGA

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
WNGA 0804..	8,5	4,76	5,13	12,7



## WNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



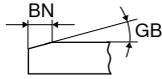
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN WNGA	PCBN WNGA	PCBN WNGA
<b>71 044 ...</b>	<b>71 044 ...</b>	<b>71 044 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
98,15 70002	98,15 80002	98,15 90002
98,15 70302	98,15 80302	98,15 90302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
080408EN	0,8			C (3)	3,3
080408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
080412EN	1,2			C (3)	3,1
080412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,1

P			
M			
K			
N			
S			
H		•	•
O			•

## WNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



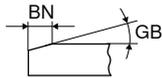
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>M</b> PCBN WNGA	<b>M</b> PCBN WNGA	<b>M</b> PCBN WNGA
<b>71 044 ...</b> EUR Y0/Y#	<b>71 044 ...</b> EUR Y0/Y#	<b>71 044 ...</b> EUR Y0/Y#
98,15 70102	98,15 80102	98,15 90102
98,15 70402	98,15 80402	98,15 90402

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
080408SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
080408SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3
080412SN	1,2	0,09	15°	C (3)	3,1
080412SN	1,2	0,18	25°	C (3)	3,1

P
M
K
N
S
H
O

## WNGA

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



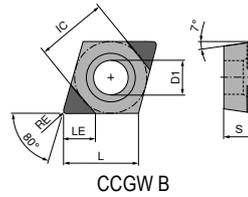
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>R</b> PCBN WNGA	<b>R</b> PCBN WNGA	<b>R</b> PCBN WNGA
<b>71 044 ...</b> EUR Y0/Y#	<b>71 044 ...</b> EUR Y0/Y#	<b>71 044 ...</b> EUR Y0/Y#
98,15 70202	98,15 80202	98,15 90202
98,15 70502	98,15 80502	98,15 90502

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
080408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
080408SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3
080412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,1
080412SN	1,2	0,20	35°	C (3)	3,1

P
M
K
N
S
H
O

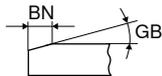
### CCGW

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
CCGW 0602..	6,45	2,38	2,8	6,35
CCGW 09T3..	9,70	3,97	4,4	9,52



### CCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



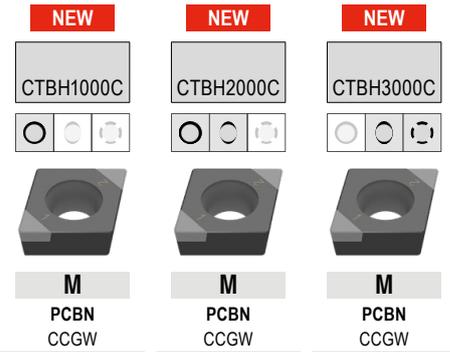
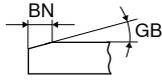
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN CCGW	PCBN CCGW	PCBN CCGW

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 000 ...		71 000 ...		71 000 ...	
						EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
060202EN	0,2			B (2)	2,9	70,65	70002	70,65	80002		
060202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	2,9					70,65	90002
060204EN	0,4			B (2)	2,9	70,65	70302	70,65	80302		
060204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	2,9					70,65	90302
09T302EN	0,2			B (2)	3,3	70,65	70602	70,65	80602		
09T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,3					70,65	90602
09T304EN	0,4			B (2)	3,3	70,65	70902	70,65	80902		
09T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3					70,65	90902
09T308EN	0,8			B (2)	3,3	70,65	71202	70,65	81202		
09T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3					70,65	91202

P
M
K
N
S
H
O

# CCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte

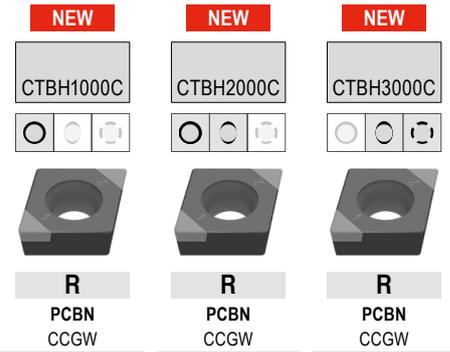
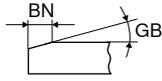


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#
060202SN	0,2	0,09	15°	B (2)	2,9	70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
060202SN	0,2	0,18	25°	B (2)	2,9			70,65 90102
060204SN	0,4	0,09	15°	B (2)	2,9	70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402
060204SN	0,4	0,18	25°	B (2)	2,9			70,65 90402
09T302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,3	70,65 70702	70,65 80702	70,65 90702
09T302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,3			70,65 90702
09T304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,3	70,65 71002	70,65 81002	70,65 91002
09T304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,3			70,65 91002
09T308SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	70,65 71302	70,65 81302	70,65 91302
09T308SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			70,65 91302

P			
M			
K			
N			
S			
H			
O			

# CCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte

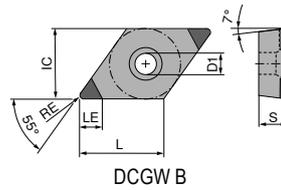


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#
060202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	2,9	70,65 70202	70,65 80202	
060202SN	0,2	0,20	35°	B (2)	2,9			70,65 90202
060204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	2,9	70,65 70502	70,65 80502	
060204SN	0,4	0,20	35°	B (2)	2,9			70,65 90502
09T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,3	70,65 70802	70,65 80802	
09T302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,3			70,65 90802
09T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3	70,65 71102	70,65 81102	
09T304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,3			70,65 91102
09T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	70,65 71402	70,65 81402	
09T308SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			70,65 91402

P
M
K
N
S
H
O

## DCGW

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
DCGW 0702..	7,75	2,38	2,38	6,35
DCGW 11T3..	11,60	3,97	4,40	9,52



## DCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



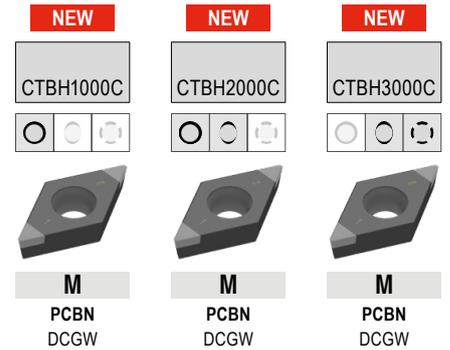
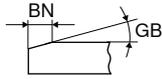
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN DCGW	PCBN DCGW	PCBN DCGW
<b>71 007 ...</b>	<b>71 007 ...</b>	<b>71 007 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
70,65 70002	70,65 80002	70,65 90002
70,65 70302	70,65 80302	70,65 90302
70,65 71202	70,65 81202	70,65 91202
70,65 70602	70,65 80602	70,65 90602
70,65 70902	70,65 80902	70,65 90902
70,65 71302	70,65 81302	70,65 91302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
070202EN	0,2			B (2)	3,7	70,65 70002	70,65 80002	70,65 90002
070202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7			70,65 90002
070204EN	0,4			B (2)	3,6	70,65 70302	70,65 80302	70,65 90302
070204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6			70,65 90302
070208EN	0,8			B (2)	3,3	70,65 71202	70,65 81202	70,65 91202
070208SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3			70,65 91202
11T302EN	0,2			B (2)	3,7	70,65 70602	70,65 80602	70,65 90602
11T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7			70,65 90602
11T304EN	0,4			B (2)	3,6	70,65 70902	70,65 80902	70,65 90902
11T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6			70,65 90902
11T308EN	0,8			B (2)	3,3	70,65 71302	70,65 81302	70,65 91302
11T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3			70,65 91302

P
M
K
N
S
H
O

# DCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



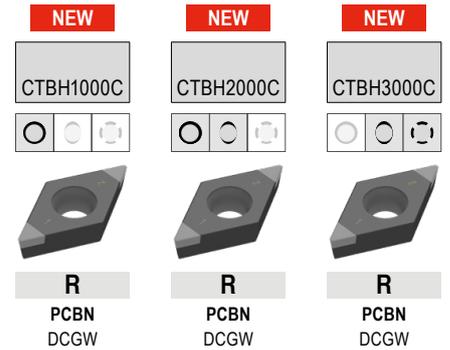
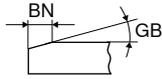
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#
070202SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,7	70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
070202SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,7			
070204SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402
070204SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6			
070208SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	70,65 71402	70,65 81402	70,65 91402
070208SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			
11T302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,7	70,65 70702	70,65 80702	70,65 90702
11T302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,7			
11T304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	70,65 71002	70,65 81002	70,65 91002
11T304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6			
11T308SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	70,65 71502	70,65 81502	70,65 91502
11T308SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			

P			
M			
K			
N			
S			
H			
O			

# DCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



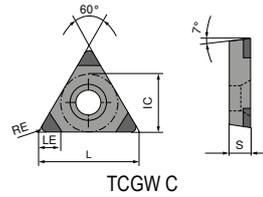
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#
070202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7	70,65 70202	70,65 80202	
070202SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,7			70,65 90202
070204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	70,65 70502	70,65 80502	
070204SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6			70,65 90502
070208SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	70,65 71602	70,65 81602	
070208SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			70,65 91602
11T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7	70,65 70802	70,65 80802	
11T302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,7			70,65 90802
11T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	70,65 71102	70,65 81102	
11T304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6			70,65 91102
11T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	70,65 71702	70,65 81702	
11T308SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			70,65 91702

P			
M			
K			
N			
S			
H			
O			

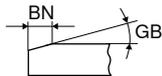
# TCGW

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
TCGW 1102..	11,0	2,38	2,8	6,35
TCGW 16T3..	16,5	3,97	4,4	9,52



# TCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



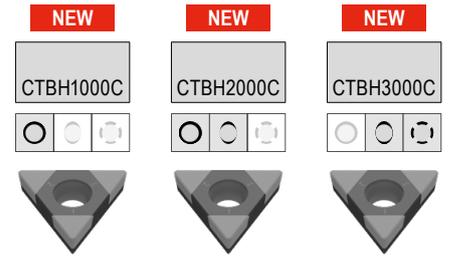
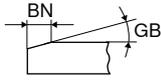
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
PCBN TCGW	PCBN TCGW	PCBN TCGW
<b>71 034 ...</b>	<b>71 034 ...</b>	<b>71 034 ...</b>
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
98,15 70002	98,15 80002	98,15 90002
98,15 70302	98,15 80302	98,15 90302
98,15 70602	98,15 80602	98,15 90602
98,15 70902	98,15 80902	98,15 90902

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
110204EN	0,4			C (3)	3,6
110204SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
110208EN	0,8			C (3)	3,3
110208SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
16T304EN	0,4			C (3)	3,6
16T304SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
16T308EN	0,8			C (3)	3,3
16T308SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3

P
M
K
N
S
H
O

# TCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



**M**  
PCBN  
TCGW

**71 034 ...**

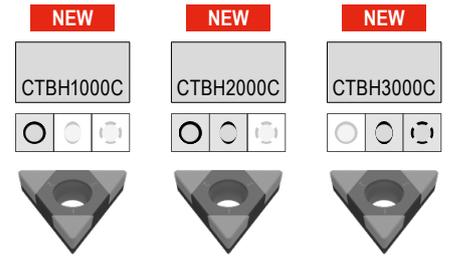
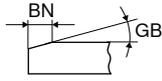
EUR Y0/Y#	71012	80102	90102
98,15			98,15
98,15	70402	98,15 80402	98,15 90402
98,15	70702	98,15 80702	98,15 90702
98,15	71002	98,15 81002	98,15 91002

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
110204SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6
110204SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6
110208SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
110208SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3
16T304SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6
16T304SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6
16T308SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
16T308SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3

P
M
K
N
S
H
O

# TCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



**R**  
PCBN  
TCGW

**71 034 ...**

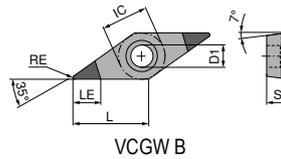
EUR Y0/Y#	71 034 ...	EUR Y0/Y#	71 034 ...	EUR Y0/Y#	71 034 ...
98,15	70202	98,15	80202	98,15	90202
98,15	70502	98,15	80502	98,15	90502
98,15	70802	98,15	80802	98,15	90802
98,15	71102	98,15	81102	98,15	91102

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
110204SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
110204SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6
110208SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
110208SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3
16T304SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
16T304SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6
16T308SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
16T308SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3

P					
M					
K					
N					
S					
H					
O					

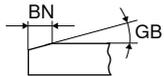
### VCGW

Designación	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
VCGW 1103..	11,1	3,18	2,9	6,35
VCGW 1604..	16,6	4,76	4,4	9,52



### VCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



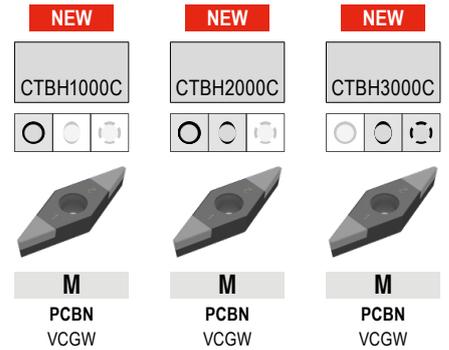
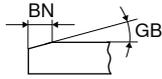
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN VCGW	PCBN VCGW	PCBN VCGW

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 041 ...		71 041 ...		71 041 ...	
						EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
110302EN	0,2			B (2)	5,5	70,65	70002	70,65	80002		
110302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5					70,65	90002
110304EN	0,4			B (2)	5,1	70,65	70302	70,65	80302		
110304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1					70,65	90302
160402EN	0,2			B (2)	5,5	70,65	70602	70,65	80602		
160402SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5					70,65	90602
160404EN	0,4			B (2)	5,1	70,65	70902	70,65	80902		
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1					70,65	90902
160408EN	0,8			B (2)	4,2	70,65	71202	70,65	81202		
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2					70,65	91202

P
M
K
N
S
H
O

# VCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte

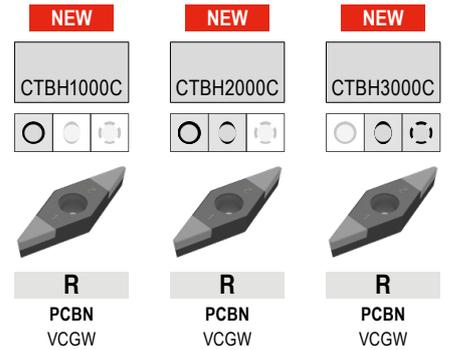
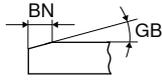


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#
110302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	5,5	70,65 70102	70,65 80102	70,65 90102
110302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	5,5			70,65 90102
110304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1	70,65 70402	70,65 80402	70,65 90402
110304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1			70,65 90402
160402SN	0,2	0,09	15°	B (2)	5,5	70,65 70702	70,65 80702	70,65 90702
160402SN	0,2	0,18	25°	B (2)	5,5			70,65 90702
160404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1	70,65 71002	70,65 81002	70,65 91002
160404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1			70,65 91002
160408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	4,2	70,65 71302	70,65 81302	70,65 91302
160408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	4,2			70,65 91302

P
M
K
N
S
H
O

# VCGW

▲ TCE(NOI) = Versión y número de filos de corte



ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#
110302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5	70,65 70202	70,65 80202	
110302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	5,5			70,65 90202
110304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1	70,65 70502	70,65 80502	
110304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	5,1			70,65 90502
160402SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5	70,65 70802	70,65 80802	
160402SN	0,2	0,20	35°	B (2)	5,5			70,65 90802
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1	70,65 71102	70,65 81102	
160404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	5,1			70,65 91102
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2	70,65 71402	70,65 81402	
160408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	4,2			70,65 91402

P
M
K
N
S
H
O

## Datos de corte para plaquitas CBN negativas

Índice	Código del filo de corte placa negativa*				Uso principal	Uso ampliado	CTBH 1000C		
	Material	Resistencia	Ra (teór.)	Condiciones de corte			EN-F		
							1,6–6,4		
							$v_c$	$f$	$a_p$
H.1.1	Acero templado	46–55 HRC	x	Continuo	●		200	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	Interrumpido		○			
			x	Extremadamente interrumpido					
H.1.2		56–60 HRC	x	Continuo	●		220	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	Interrumpido		○			
			x	Extremadamente interrumpido					
H.1.3		61–65 HRC	x	Continuo	●		220	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	Interrumpido		○			
			x	Extremadamente interrumpido					
H.1.4	66–70 HRC	x	Continuo	●		240	0,06–0,15	0,05–0,5	
		x	Interrumpido		○				
		x	Extremadamente interrumpido						
H.2.1	Fundición templada	400 HB	x	Continuo					
			x	Interrumpido					
			x	Extremadamente interrumpido					
H.3.1	Fundición gris endurecida	55 HRC	x	Continuo					
			x	Interrumpido					
			x	Extremadamente interrumpido					

Índice	Código del filo de corte placa negativa*				Uso principal	Uso ampliado	CTBH 2000C					
	Material	Resistencia	Ra (teór.)	Condiciones de corte			EN-F					
							1,6–6,4					
							$v_c$	$f$	$a_p$			
H.1.1	Acero templado	46–55 HRC	x	Continuo	●		160	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					160	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido		○						
H.1.2		56–60 HRC	x	Continuo	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido		○						
H.1.3		61–65 HRC	x	Continuo	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido		○						
H.1.4	66–70 HRC	x	Continuo	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5				
		x	Interrumpido	●					200	0,06–0,15	0,1–0,5	
		x	Extremadamente interrumpido		○							
H.2.1	Fundición templada	400 HB	x	Continuo								
			x	Interrumpido								
			x	Extremadamente interrumpido								
H.3.1	Fundición gris endurecida	55 HRC	x	Continuo								
			x	Interrumpido								
			x	Extremadamente interrumpido								

Índice	Código del filo de corte placa negativa*				Uso principal	Uso ampliado	CTBH 3000C					
	Material	Resistencia	Ra (teór.)	Condiciones de corte			SN-014D-F					
							1,0–3,2					
							$v_c$	$f$	$a_p$			
H.1.1	Acero templado	46–55 HRC	x	Continuo		○	180	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	●							
H.1.2		56–60 HRC	x	Continuo		○	200	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	●							
H.1.3		61–65 HRC	x	Continuo		○	200	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	●							
H.1.4	66–70 HRC	x	Continuo		○	220	0,06–0,15	0,1–0,5				
		x	Interrumpido	●					220	0,06–0,15	0,1–0,5	
		x	Extremadamente interrumpido	●								220
H.2.1	Fundición templada	400 HB	x	Continuo		○	200	0,08–0,15				
			x	Interrumpido		○			180	0,05–0,12	0,1–0,4	
			x	Extremadamente interrumpido		○						160
H.3.1	Fundición gris endurecida	55 HRC	x	Continuo		○	200	0,08–0,15				
			x	Interrumpido		○			180	0,05–0,12	0,1–0,4	
			x	Extremadamente interrumpido		○						160

 Recomendamos el mecanizado en seco con nuestras plaquitas PCBN - encontrará información al respecto en la página 50

 \* Tener en cuenta el ancho del chafán: cuanto más ancho sea el chafán, más estable será el filo.

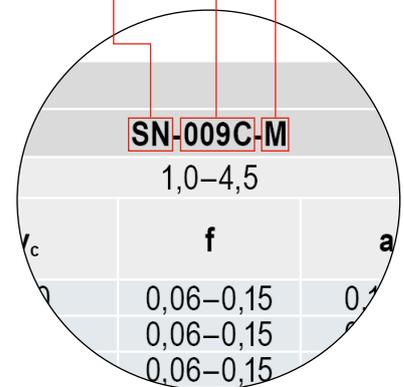
 ¡Los datos de corte dependen en gran medida de condiciones externas tales como la estabilidad y sujeción de la herramienta, el material y el tipo de máquina! Los valores indicados son teóricos y deben aumentarse o reducirse dependiendo de las condiciones de uso, se pueden ajustar un  $\pm 20\%$ .

CTBH 1000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-3,2			0,5-1,6		
$v_c$	$f$	$a_p$	$v_c$	$f$	$a_p$
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
240	0,06-0,15	0,1-0,5	220	0,06-0,25	0,12-0,5
240	0,06-0,15	0,1-0,5	220	0,06-0,25	0,12-0,5

CTBH 2000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-4,5			0,8-3,0		
$v_c$	$f$	$a_p$	$v_c$	$f$	$a_p$
160	0,06-0,15	0,1-0,5	140	0,06-0,25	0,12-0,5
160	0,06-0,15	0,1-0,5	140	0,06-0,25	0,12-0,5
160	0,06-0,15	0,1-0,5	140	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5

CTBH 3000C					
SN-018E-M			SN-020G-R		
1,6-3,2			0,8-3,0		
$v_c$	$f$	$a_p$	$v_c$	$f$	$a_p$
150	0,06-0,25	0,1-0,5	150	0,08-0,4	0,15-0,5
150	0,06-0,25	0,1-0,5	150	0,08-0,4	0,15-0,5
150	0,06-0,25	0,1-0,5	150	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
190	0,06-0,25	0,1-0,5	190	0,08-0,4	0,15-0,5
190	0,06-0,25	0,1-0,5	190	0,08-0,4	0,15-0,5
190	0,06-0,25	0,1-0,5	190	0,08-0,4	0,15-0,5
180	0,08-0,2	0,1-0,5	180	0,08-0,2	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5
140	0,08-0,15	0,1-0,5	140	0,08-0,15	0,15-0,5
180	0,08-0,2	0,1-0,5	180	0,08-0,2	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5
140	0,08-0,15	0,1-0,5	140	0,08-0,15	0,15-0,5

CNGA 120408 SN-009C B3-M CTBH1000C



## Datos de corte para plaquitas CBN positivas

Índice	Código del filo de corte placa positiva*				Uso principal	Uso ampliado	CTBH 1000C		
	Material	Resistencia	Ra (teór.)	Condiciones de corte			EN-F		
							1,6–6,4		
							$v_c$	$f$	$a_p$
H.1.1	Acero templado	46–55 HRC	x	Continuo	●		230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Interrumpido	○				
			x	Extremadamente interrumpido					
H.1.2		56–60 HRC	x	Continuo	●		250	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Interrumpido	○				
			x	Extremadamente interrumpido					
H.1.3		61–65 HRC	x	Continuo	●		250	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Interrumpido	○				
			x	Extremadamente interrumpido					
H.1.4	66–70 HRC	x	Continuo	●		270	0,06–0,15	0,1–0,5	
		x	Interrumpido	○					
		x	Extremadamente interrumpido						
H.2.1	Fundición templada	400 HB	x	Continuo					
			x	Interrumpido					
			x	Extremadamente interrumpido					
H.3.1	Fundición gris endurecida	55 HRC	x	Continuo					
			x	Interrumpido					
			x	Extremadamente interrumpido					

Índice	Código del filo de corte placa positiva*				Uso principal	Uso ampliado	CTBH 2000C					
	Material	Resistencia	Ra (teór.)	Condiciones de corte			EN-F					
							1,6–6,4					
							$v_c$	$f$	$a_p$			
H.1.1	Acero templado	46–55 HRC	x	Continuo	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	○							
H.1.2		56–60 HRC	x	Continuo	●		210	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	○							
H.1.3		61–65 HRC	x	Continuo	●		210	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	○							
H.1.4	66–70 HRC	x	Continuo	●		230	0,06–0,15	0,1–0,5				
		x	Interrumpido	●					230	0,06–0,15	0,1–0,5	
		x	Extremadamente interrumpido	○								
H.2.1	Fundición templada	400 HB	x	Continuo								
			x	Interrumpido								
			x	Extremadamente interrumpido								
H.3.1	Fundición gris endurecida	55 HRC	x	Continuo								
			x	Interrumpido								
			x	Extremadamente interrumpido								

Índice	Código del filo de corte placa positiva*				Uso principal	Uso ampliado	CTBH 3000C					
	Material	Resistencia	Ra (teór.)	Condiciones de corte			SN-014D-F					
							1,0–3,2					
							$v_c$	$f$	$a_p$			
H.1.1	Acero templado	46–55 HRC	x	Continuo	○		210	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	●							
H.1.2		56–60 HRC	x	Continuo	○		230	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	●							
H.1.3		61–65 HRC	x	Continuo	○		200	0,06–0,15	0,1–0,5			
			x	Interrumpido	●					200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremadamente interrumpido	●							
H.1.4	66–70 HRC	x	Continuo	○		250	0,06–0,15	0,1–0,5				
		x	Interrumpido	●					220	0,06–0,15	0,1–0,5	
		x	Extremadamente interrumpido	●								220
H.2.1	Fundición templada	400 HB	x	Continuo	○	230	0,08–0,15	0,1–0,4				
			x	Interrumpido	○				210	0,05–0,12	0,1–0,4	
			x	Extremadamente interrumpido	○							180
H.3.1	Fundición gris endurecida	55 HRC	x	Continuo	○	230	0,08–0,15	0,1–0,4				
			x	Interrumpido	○				210	0,05–0,12	0,1–0,4	
			x	Extremadamente interrumpido	○							180

 Recomendamos el mecanizado en seco con nuestras plaquitas PCBN - encontrará información al respecto en la página 50

 \* Tener en cuenta el ancho del chafán: cuanto más ancho sea el chafán, más estable será el filo.

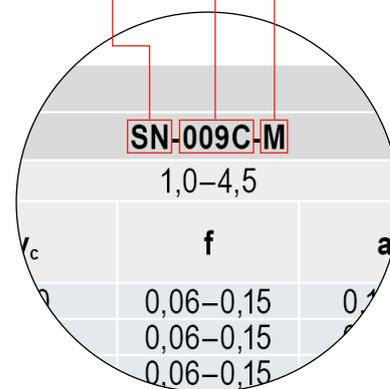
 ¡Los datos de corte dependen en gran medida de condiciones externas tales como la estabilidad y sujeción de la herramienta, el material y el tipo de máquina! Los valores indicados son teóricos y deben aumentarse o reducirse dependiendo de las condiciones de uso, se pueden ajustar un  $\pm 20\%$ .

CTBH 1000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-3,2			0,5-1,6		
v <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	v <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>
230	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
230	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
270	0,06-0,15	0,1-0,5	250	0,06-0,25	0,12-0,5
270	0,06-0,15	0,1-0,5	250	0,06-0,25	0,12-0,5

CTBH 2000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-4,5			0,8-3,0		
v <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	v <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5

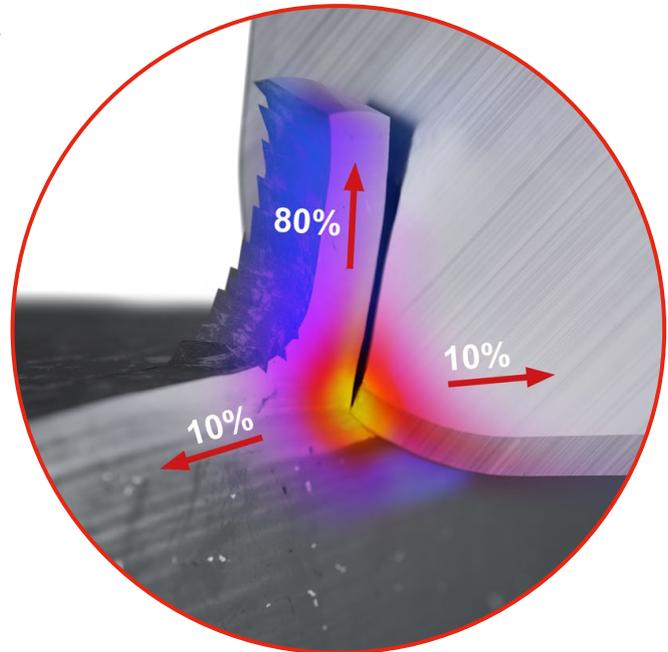
CTBH 3000C					
SN-018E-M			SN-020G-R		
1,6-3,2			0,8-3,0		
v <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	v <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
220	0,06-0,25	0,1-0,5	220	0,08-0,4	0,15-0,5
220	0,06-0,25	0,1-0,5	220	0,08-0,4	0,15-0,5
220	0,06-0,25	0,1-0,5	220	0,08-0,4	0,15-0,5
210	0,08-0,2	0,1-0,5	210	0,08-0,2	0,15-0,5
180	0,08-0,15	0,1-0,5	180	0,08-0,15	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5
210	0,08-0,2	0,1-0,5	210	0,08-0,2	0,15-0,5
180	0,08-0,15	0,1-0,5	180	0,08-0,15	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5

DCGW 11T304 SN-009C B4-M CTBH2000C



## Mecanizado con refrigeración o en seco

El calor generado durante el torneado en templado se distribuye en un 80 % a la viruta, un 10 % a la pieza y un 10 % a la plaquita. Esto subraya la importancia de una correcta evacuación de virutas de la zona de corte. Por lo tanto, normalmente no es necesario trabajar con refrigeración. El mecanizado sin refrigeración es la forma ideal. Las plaquitas de PCBN soportan altas temperaturas, lo que reduce los costos y los problemas asociados con la refrigeración. En algunas aplicaciones, sin embargo, se requiere refrigeración para mantener constante la temperatura de la pieza de trabajo. En este caso es importante mantener una buena refrigeración de forma constante durante toda la aplicación. Debe evitarse un choque térmico en el filo de corte.



## Ventajas del torneado en duro frente al rectificado

En el pasado, el rectificado era un método habitual para el acabado de componentes de acero templado. Hoy en día, el torneado en duro se considera una alternativa eficaz y rentable. El torneado en duro puede aumentar enormemente la productividad y ofrece importantes ventajas medioambientales en el proceso.

- ▲ Es posible una alta calidad superficial ( de hasta  $R_a$  0,2 $\mu$ m)
- ▲ Menores costes de inversión en máquinas
- ▲ Menor tiempo de producción por pieza
- ▲ Flexibilidad del proceso (posibilidad de mecanizado interior y exterior en una sola máquina)
- ▲ Las geometrías complejas son más fáciles de fabricar
- ▲ Tiempos de preparación más cortos
- ▲ Menores costes de herramientas (sin muelas abrasivas de forma)
- ▲ No se requiere refrigeración
- ▲ Las virutas son más fáciles y baratas de reciclar
- ▲ No se producen lodos de rectificado

## Influencia de los datos de corte en el desgaste

### Datos de corte y desgaste

Un calor suficiente en la zona de corte reduce las fuerzas de corte. Una velocidad de corte demasiado baja desarrolla muy poca energía y, por tanto, menos calor y puede provocar la rotura del filo de corte.

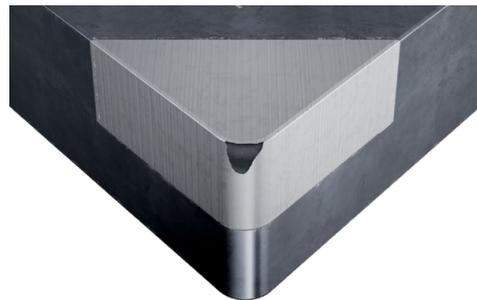
El desgaste por cráter afecta la estabilidad de la plaquita, pero solo tiene un efecto secundario en el acabado superficial de la pieza de trabajo. Por el contrario, el desgaste en incidencia afecta la tolerancia y la precisión de la forma.



#### Craterización

El desgaste por cráter es el tipo dominante de los desgastes cuando se mecanizan aceros templados.

Es causado por el desgaste químico debido a las temperaturas y fuerzas extremadamente altas que ocurren en el punto de contacto del filo de corte. El desgaste por cráter debilita el filo de corte.

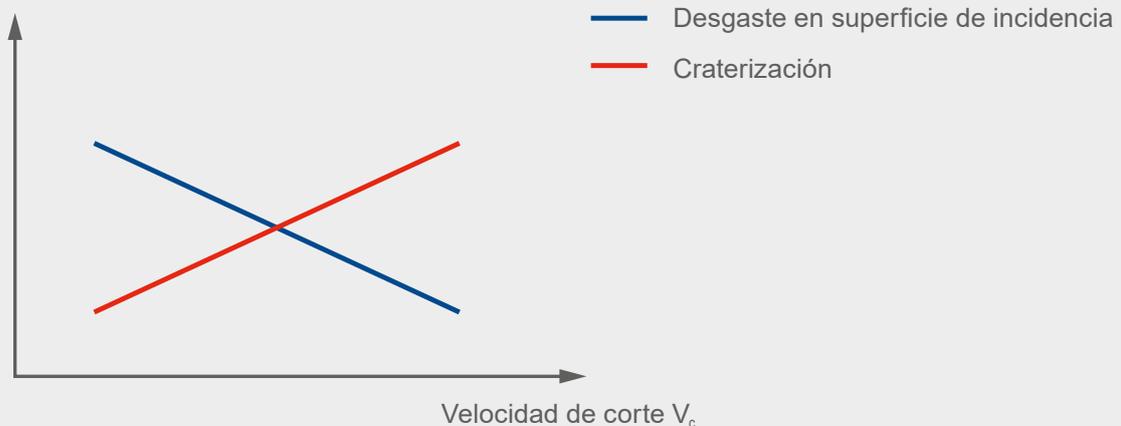


#### Desgaste en superficie de incidencia

En el caso de los aceros abrasivos, como el acero para rodamientos o para herramientas, predomina el desgaste en incidencia.

Esto tiene un efecto negativo sobre la superficie y la precisión dimensional.

Vida útil en función del desgaste

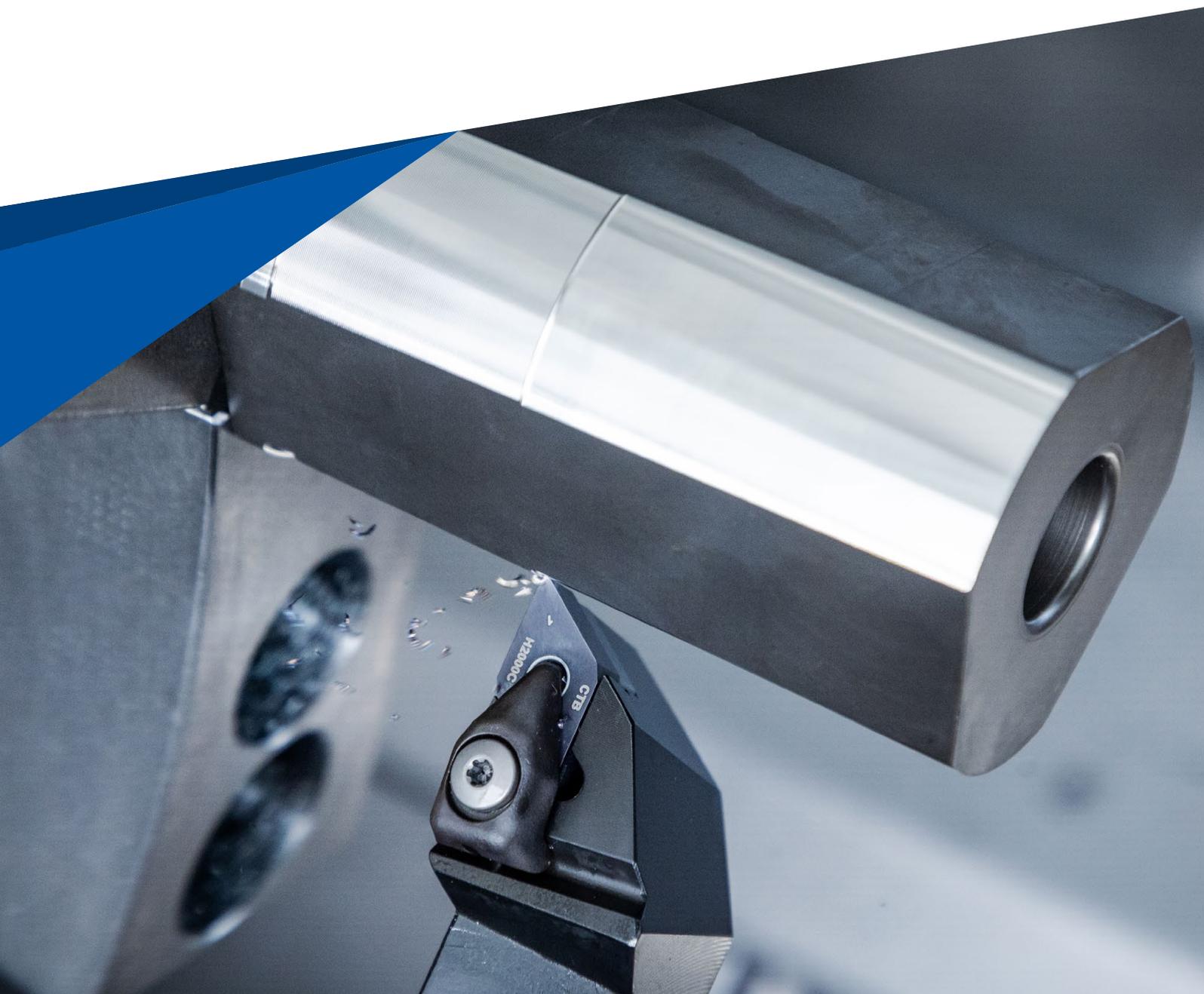


**El tema del desgaste es muy complejo, pero existen formas de controlarlo y garantizar un proceso de fabricación estable y seguro. Encontrará más información al respecto en las siguientes páginas.**

## Ventajas del recubrimiento

El recubrimiento PVD mejora la resistencia a la oxidación y protege contra la adherencia. Las fuerzas de compresión provocadas por el proceso de recubrimiento estabilizan el material de corte - filo de corte - recubrimiento. El resultado es una mejor adherencia al material base y un aumento significativo de la fiabilidad del proceso. Al aumentar la vida útil de las herramientas y los avances, se reducen considerablemente los tiempos de mecanizado y, por tanto, los costes por pieza. Esto reduce el uso de los recursos existentes y aumenta significativamente la competitividad.

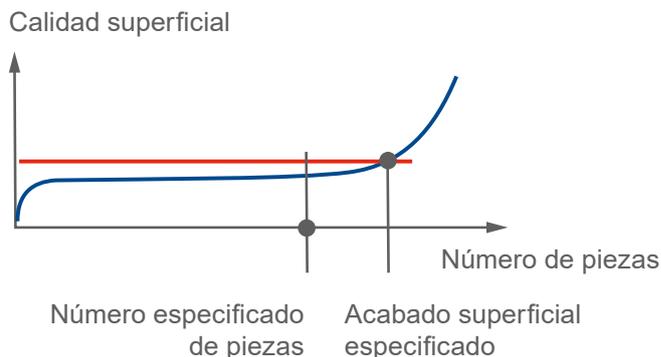
- ▲ El recubrimiento PVD protege el PCBN de la interacción química con el oxígeno durante el mecanizado. La oxidación y el desgaste por difusión se reducen considerablemente.
- ▲ Más duro y resistente a la reacción que la fase aglutinante a la temperatura de corte (TiN, TiCN)
- ▲ Proporciona una protección adicional contra el desgaste, especialmente para las calidades PCBN con bajo contenido en CBN.



## Crterios para un cambio de plaquita

La calidad superficial es un criterio decisivo para el cambio de plaquitas en torneado en duro. Al definir una calidad superficial en el plano de construcción de la pieza, se dispone de un parámetro medible. Esto define el cambio de plaquita cuando se alcanza el valor preestablecido.

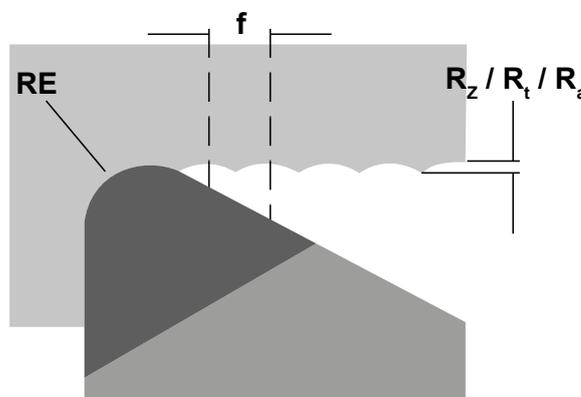
El número especificado de piezas de trabajo debe ser inferior al 10-20 % de la vida útil media de un proceso de fabricación optimizado. El número exacto de piezas debe definirse para cada proceso.



## Cálculo del acabado superficial

El perfil superficial teórico ( $R_z / R_t / R_a$ ) puede calcularse en función del radio y del avance. Esto permite calcular previamente el acabado superficial deseado, siempre que se den todas las condiciones pertinentes del entorno. Por ejemplo, obtendrá valores peores con condiciones de máquina inestables, piezas inestables, sujeción deficiente, sistema de herramientas defectuoso e incorrecto.

En el torneado en duro con PCBN, la altura teórica calculada del perfil siempre es inferior a la del corte. Se crea un mecanismo de corte especial (corte en caliente autoinducido) con una elevada presión de corte. Esto suaviza el perfil teórico y mejora el acabado superficial.



$$R_{th} = \frac{f^2}{8 \cdot r_\epsilon} \quad r_\epsilon = \frac{f^2}{8 \cdot R_{th}}$$

$$f = \sqrt{8 \cdot r_\epsilon \cdot R_{th}} \quad R_{th} \approx R_z$$

$$r_\epsilon = RE$$

## Valores guía para velocidad de avance y calidad de acabado superficial

El área de rugosidad superficial $R_z$ en $\mu m$	$R_{th}$	Se corresponde con $R_a$	Referencia de rugosidad	ISO 1302	Radio de esquina RE en mm y velocidad de avance f en mm/rev.						
					RE = 0,1	RE = 0,2	RE = 0,4	RE = 0,8	RE = 1,2	RE = 1,6	RE = 2,4
63-100	$\sqrt{R_{th} 63}$	12,5-25	N11	$\frac{25}{\nabla}$	0,22*	0,32*	0,45*	0,63	0,78	0,9	1,1
40-63	$\sqrt{R_{th} 40}$	6,3-12,5	N10	$\frac{12,5}{\nabla}$	0,18*	0,25*	0,36	0,51	0,62	0,72	0,88
31,5-40	$\sqrt{R_{th} 31,5}$	4,9-6,3	N9	$\frac{6,3}{\nabla}$	0,16*	0,22*	0,32	0,45	0,55	0,63	0,78
25-31,5	$\sqrt{R_{th} 25}$	4,0-4,9			0,14*	0,2*	0,28	0,4	0,49	0,57	0,69
16-25	$\sqrt{R_{th} 16}$	2,5-4,0	N8	$\frac{3,2}{\nabla}$	0,11*	0,16	0,23	0,32	0,39	0,45	0,55
10-16	$\sqrt{R_{th} 10}$	1,6-2,5			0,09	0,13	0,18	0,25	0,31	0,36	0,44
6,3-10	$\sqrt{R_{th} 6,3}$	1,0-1,6	N7	$\frac{1,6}{\nabla}$	0,07	0,1	0,14	0,2	0,25	0,28	0,35
4-6,3	$\sqrt{R_{th} 4}$	0,8-1,0	N6	$\frac{0,8}{\nabla}$	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,23	0,28
2,5-4	$\sqrt{R_{th} 2,5}$	0,4-0,8	N5	$\frac{0,4}{\nabla}$	0,04	0,06	0,09	0,13	0,15	0,18	0,22
1,6-2,5	$\sqrt{R_{th} 1,6}$	0,2-0,4	N4	$\frac{0,2}{\nabla}$	0,04	0,05	0,07	0,1	0,12	0,14	0,18
1-1,6	$\sqrt{R_{th} 1}$	0,1-0,2	N3	$\frac{0,1}{\nabla}$	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,11	0,14

\*Evite que los valores de avance aplicados excedan el radio de esquina (RE).



Los avances indicados son valores orientativos basados en cálculos puramente teóricos según la fórmula anterior, sin embargo, en la práctica pueden variar.

## Acabado en una sola pasada

El acabado en una o dos pasadas dependerá de estos factores:

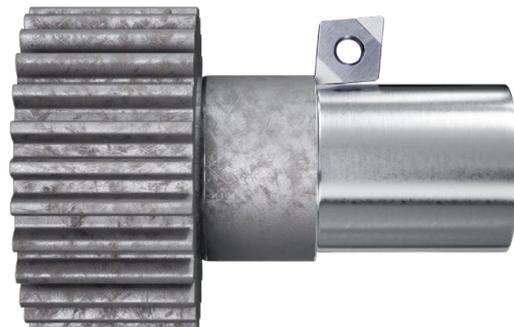
- ▲ Capacidad de la máquina
- ▲ Precisión dimensional
- ▲ Precisión de forma
- ▲ Acabado superficial

A menudo se trata de un equilibrio entre precisión y productividad.

### Acabado en 1 sola pasada

Con una máquina herramienta de buena calidad y una sujeción estable, el mecanizado de una sola pasada puede proporcionar acabados superficiales aceptables y dimensiones estables en muchas aplicaciones.

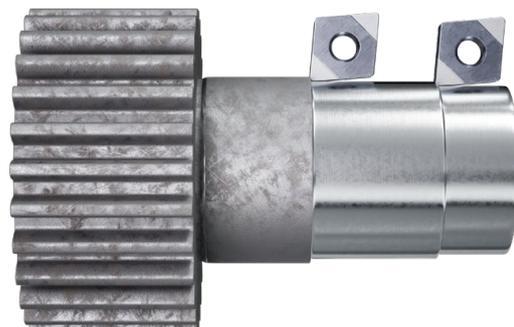
Acabado en 1 sola pasada



Acabado en 2 pasadas

### Acabado en 2 pasadas

El acabado en dos pasadas se recomienda para sujeciones inestables, fluctuaciones de lotes de componentes o para exigencias muy altas de tolerancias superficiales y dimensionales. Se recomienda dos profundidades de pasada  $a_p$  diferentes para trabajar.



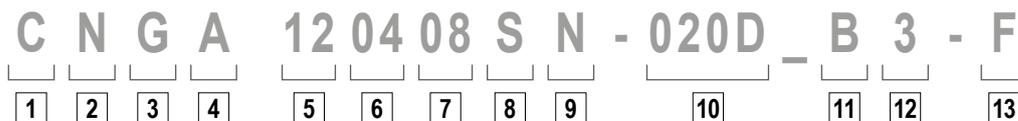


CTB 1  
H3000C

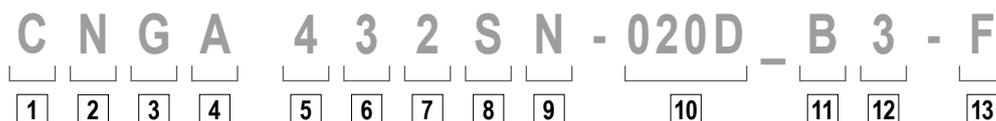
2

# Sistema de designación ISO para plaquitas

Plaquetas intercambiables,  
CBN, Cerámica – Métrico



Plaquetas intercambiables,  
CBN, Cerámica – Pulgadas



**1**

Forma de la plaqueta

V	35°	Rómbica
D	55°	
E	75°	
C	80°	Romboide
M	86°	
K	55°	Otras formas
B	82°	
A	85°	
L	90°	
P	108°	
H	120°	
O	135°	
R	-	
S	90°	
T	60°	
W	80°	

**2**

Ángulo de incidencia

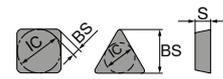


α		α	
A	3°	F	25°
B	5°	G	30°
C	7°	N	0°
D	15°	P	11°
E	20°		

O Ángulos de incidencia no incluidos en la norma, se necesita información suplementaria.

**3**

Tolerancias

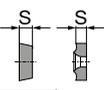


	IC±		BS		S	
	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
A	0,025	.0010	0,005	.0002	0,025	.001
F	0,013	.0005	0,005	.0002	0,025	.001
C	0,025	.0010	0,013	.0005	0,025	.001
H	0,013	.0005	0,013	.0005	0,025	.001
E	0,025	.0010	0,025	.0010	0,025	.001
G	0,025	.0010	0,025	.0010	0,13	.005
J	0,05-0,15*	.002-.006*	0,005	.0002	0,025	.001
K	0,05-0,15*	.002-.006*	0,013	.0005	0,025	.001
L	0,05-0,15*	.002-.006*	0,025	.0010	0,025	.001
M	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20*	.003-.008*	0,13	.005
N	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20*	.003-.008*	0,025	.001
U	0,08-0,25*	.003-.010*	0,13-0,38*	.005-.015*	0,13	.005

\* Dependiente del tamaño de la plaqueta

**6**

Espesor de la plaqueta



mm		Pulgadas		Código	
1,59	1/16	01	1		
2,38	3/32	02	1.5		
3,18	1/8	03	2		
3,97	5/32	T3	2.5		
4,76	3/16	04	3		
5,56	7/32	05	3.5		
6,35	1/4	06	4		
7,94	5/16	07	5		
9,52	3/8	09	6		

**7**

Radio de esquina



mm		Pulgadas		Código	
≤ 0,05	.0015	00	X0		
0,1	.004	01	0		
0,2	.008	02	.5		
0,4	1/64	04	1		
0,8	1/32	08	2		
1,2	3/64	12	3		
1,6	1/16	16	4		
2,0	5/64	20	5		
2,4	3/32	24	6		
2,8	7/64	28	7		
3,2	1/8	32	8		

RN 00  
RC MO

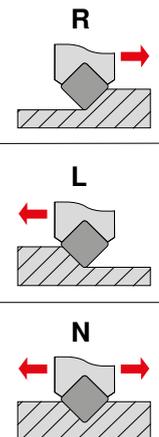
**8**

Filo de corte

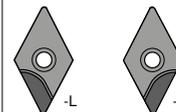
F	Afilado
E	Redondeado
T	Achaflanado
S	Achaflanado y redondeado
K	Doble achaflanado
P	Doble achaflanado y redondeado
R	Chafán redondeado

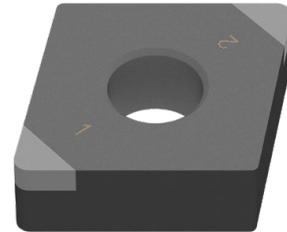
**9**

Dirección de corte



Para CBN y PCD  
Dirección del filo





4

Características

N	
R	
F	
A	
M, P	
G, P	
W	
T	
Q	
U	
B	
H	
C	
J	
X	Versión especial

Pulgadas

Cambios en círculo inscrito (IK) < 1/4"

IK > 1/4"	IK < 1/4"
N / R / F	E
A / M / G	D
X	X

5

Longitud del filo de corte

Tipo	ISO	ANSI	L		IC	
			mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
C	06	2	6,4	.250	6,35	.250
	09	3	9,7	.382	9,525	.375
	12	4	12,9	.508	12,70	.500
	16	5	16,1	.634	15,875	.625
	19	6	19,3	.760	19,05	.750
	25	8	25,8	1.016	25,4	1.000
S	06	2	6,35	.250	6,35	.250
	09	3	9,525	.375	9,525	.375
	12	4	12,7	.500	12,7	.500
	15	5	15,875	.625	15,875	.625
	19	6	19,05	.750	19,05	.750
	25	8	25,4	1.000	25,4	1.000
D	07	2	7,7	.303	6,35	.250
	11	3	11,6	.457	9,525	.375
	15	4	15,5	.610	12,70	.500
	11	2	11,1	.437	6,35	.250
	16	3	16,6	.653	9,525	.375
	22	4	22,10	.870	12,70	.500

\* Versión en pulgadas

Tipo	ISO	ANSI	L		IC	
			mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
T	06	1.2	6,9	.272	3,97	.156
	09	1.8	9,6	.378	5,56	.219
	11	2	11,0	.433	6,35	.250
	16	3	16,5	.650	9,525	.375
	22	4	22,	.079	12,70	.039
	27	5	27,5	1.083	15,875	.625
W	06	3	6,5	.256	9,525	.375
	08	4	8,7	.331	12,70	.039
	10	5	10,9	.429	15,875	.625
	06	2	6,35	.250	6,35	.250
	08	-	8,0	.315	8,0	.315
	09	3	9,52	.375	9,52	.375
R	10	-	10,0	.394	10,0	.394
	12*	-	12,0	.472	12,0	.472
	12	4	12,7	.488	12,70	.488
	15	5	15,875	.625	15,875	.625
	16	-	16,0	.630	16,0	.630
	19	6	19,05	.750	19,05	.750
25	8	25,0	.984	25,0	.984	
25*	-	25,4	1.000	25,4	1.000	
31	10	31,75	1.250	31,75	1.250	
32	-	32,0	1.260	32,0	1.260	

10

Forma del chaflán



	mm	Pulgadas		
015	0,15	.006	A	05°
020	0,20	.008	B	10°
025	0,25	.010	C	15°
050	0,50	.020	D	20°
075	0,75	.030	E	25°
100	1,00	.040	F	30°
			G	35°

1) Para los filos con doble chaflán, se asignan dos letras  
p. ej. BE =  
Ángulo chaflán 1 (y<sub>1</sub>) = 10°  
Ángulo chaflán 2 (y<sub>2</sub>) = 25°

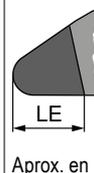
11

Número de filos de corte TCE(NOI)

En una cara		Espesor completo	
A		T	
B		U	
C		V	
D		W	
G		X	
H		Y	
En ambas caras		Toda la superficie de sujeción	
K		S	
L		F	
M		E	
N			
P			
Q			

12

Longitud del inserto



Aprox. en mm

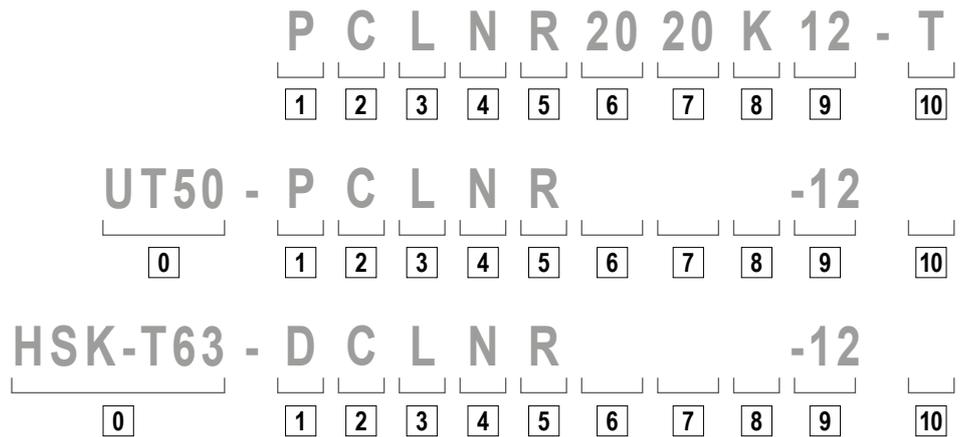
13

Designación del rompevirutas

- F = Continuo
- M = Corte interrumpido
- R = Muy interrumpido

Encontrará un resumen detallado de los rompevirutas en la página **Catálogo general – capítulo 9** en → Páginas 201–207

# Sistema de designación ISO para portaherramientas



**0**

Sistema / Tamaño

**HSK-T**  
Según ISO 12164  
HSK-T63 = 63 mm  
HSK-T100 = 100 mm

**1**

Portas de torneado exterior

<b>D</b> 	<b>S</b> 
<b>M</b> 	<b>P</b> 
<b>C</b> 	<b>X</b> Versión especial

**2**

Forma de la plaquita

<b>V</b> 35°	Rómbica
<b>D</b> 55°	
<b>E</b> 75°	
<b>C</b> 80°	Romboide
<b>M</b> 86°	
<b>K</b> 55°	Otras formas
<b>B</b> 82°	
<b>A</b> 85°	
<b>L</b> 90°	
<b>P</b> 108°	
<b>H</b> 120°	
<b>O</b> 135°	
<b>R</b> -	
<b>S</b> 90°	
<b>T</b> 60°	
<b>W</b> 80°	

**6**

Altura del mango

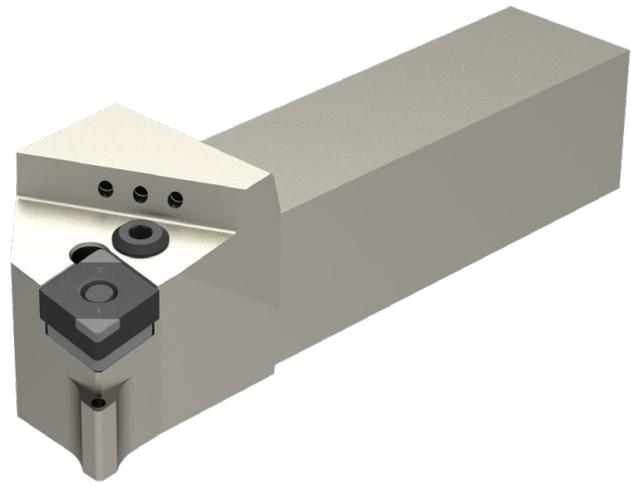
**7**

Ancho del mango

**8**

Longitud de la herramienta

OAL		OAL			
mm	Pulgadas	mm	Pulgadas		
32	4.000	A	160	4.500	N
40	4.500	B	170	5.500	P
50	5.000	C	180	-	Q
60	6.000	D	200	6.000	R
70	7.000	E	250	7.000	S
80	8.000	F	300	8.000	T
90	5.500	G	350	5.500	U
100	5.625	H	400	3.500	V
110	5.300	J	450	3.500	W
125	14.000	K	500	3.750	Y
140	6.800	L	Especial		X
150	4.400	M			



**3**

Forma del portaherramientas

A 90° B 75° C 90° D 45° E 60°  
 F 90° G 90° H 107,5° J 93° K 75°  
 L 95° M 50° N 63° O 117,5° P 75°  
 S 45° T 60° U 93° V 72,5° W 60°  
 Y 85°

**4**

Ángulo de incidencia

$\alpha$	$\alpha$
A 3°	F 25°
B 5°	G 30°
C 7°	N 0°
D 15°	P 11°
E 20°	

O Ángulos de incidencia no incluidos en la norma, se necesita información suplementaria.

**5**

Dirección de corte

R  
 L  
 N

**9**

Longitud del filo de corte

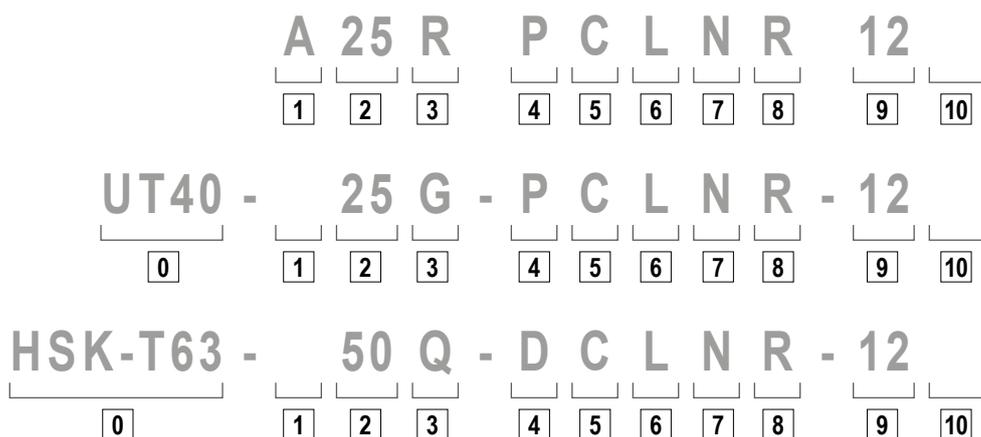
L S R  
 ABK T VDECM  
 O H P W

**10**

Info del fabricante

T = Palanca  
 Longitud especial (mm)  
 Espesor de plaquita (diferente al estándar)  
 Versión especial (X...)  
 Fabricante (específico)  
 DC = DirectCooling

# Sistema de designación ISO para portas de torneado interior



**0**

Sistema / Tamaño

**HSK-T**  
Según ISO 12164  
HSK-T63 = 63 mm  
HSK-T100 = 100 mm

**1**

Versión de mango

<b>S</b> Mango de acero	<b>E</b> Como C con agujero para refrigerante
<b>A</b> Mango de acero con agujero para refrigerante	<b>F</b> Como C con sistema antivibración
<b>B</b> Mango de acero con sistema antivibración	<b>G</b> Como C con agujero refrigerante y sistema antivibración
<b>D</b> Mango de acero con agujero para refrigerante y sistema antivibración	<b>H</b> Metal pesado
<b>C</b> Mango de metal duro con cabezal de acero	<b>J</b> Metal pesado con agujero para refrigerante

**5**

Forma de la plaquita

<b>V</b> 35°	Rómbica
<b>D</b> 55°	
<b>E</b> 75°	
<b>C</b> 80°	
<b>M</b> 86°	
<b>K</b> 55°	Romboide
<b>B</b> 82°	
<b>A</b> 85°	
<b>L</b> 90°	Otras formas
<b>P</b> 108°	
<b>H</b> 120°	
<b>O</b> 135°	
<b>R</b> -	
<b>S</b> 90°	
<b>T</b> 60°	
<b>W</b> 80°	



**7**

Ángulo de incidencia

<b>A</b> 3°	<b>F</b> 25°
<b>B</b> 5°	<b>G</b> 30°
<b>C</b> 7°	<b>N</b> 0°
<b>D</b> 15°	<b>P</b> 11°
<b>E</b> 20°	

**O** Ángulos de incidencia no incluidos en la norma, se necesita información suplementaria.



**2**

### Diámetro del mango

DCONMS mm	DCONMS Pulgadas
08	
10	
12	
16	
20	
25	
32	
40	
50	
60	

Un número de dos dígitos que representa el diámetro de la barra de mandrinado en fracciones de 1/16 de pulgada.

**3**

### Longitud de la herramienta

OAL		
mm	Pulgadas	
80	3	F
100	3,5	H
110	4	J
125	4,5	K
140	5	L
150	5,5	M
160	6	N
170	6,5	P
180	6,75	Q
200	7	R
250	8	S
300	10	T
350	12	U
400	14	V
450	16	W
500	18	Y
	20	
Especial		X

**4**

### Sujeción

<p><b>D</b></p> <p>Retenidas desde arriba y a través de agujero</p>	<p><b>S</b></p> <p>Atornillada a través de agujero</p>
<p><b>M</b></p> <p>Retenidas desde arriba y a través de agujero</p>	<p><b>P</b></p> <p>Retenida a través de agujero</p>
<p><b>C</b></p> <p>Retenida desde arriba</p>	<p><b>X</b></p> <p>Versión especial</p>

**8**

### Dirección de corte

**R**

**L**

**9**

### Longitud del filo de corte

**10**

### Info del fabricante

T = Palanca  
 Longitud especial (mm)  
 Espesor de plaquita (diferente al estándar)  
 Versión especial (X..)  
 Fabricante (específico)

## Tipos de desgaste

Las plaquitas de PCBN pueden dañarse rápidamente o romperse por completo si se utilizan de forma inadecuada. Los errores de aplicación más comunes son la selección de un material de corte inadecuado, unos parámetros de corte incorrectos (avance y velocidad de corte) y una preparación incorrecta del filo de corte. Además, cuando se torne en duro, las herramientas inestables con grandes voladizos y una mala sujeción de la pieza de trabajo pueden causar vibraciones.

### Desgaste en superficie de incidencia



#### Causa

Desgaste en superficie de incidencia: desgaste normal después de un cierto tiempo de trabajo

#### Ayuda

- ▲ Reducción de la velocidad de corte
- ▲ Aumentar el avance (esto reduce la longitud de fricción)
- ▲ Utilizar una calidad más resistente al desgaste
- ▲ Reducir el ángulo de chaflán
- ▲ Utilizar refrigeración por aire
- ▲ Usar ángulo de incidencia positivo

### Astillado del filo



#### Causa

Una fuerza mecánica excesiva en el filo de corte provoca el astillado.

#### Ayuda

- ▲ Utilizar la calidad con mayor contenido de PCBN
- ▲ Reducción de la velocidad de corte
- ▲ Aumentar el ángulo y la anchura del chaflán
- ▲ Comprobar la altura del centro
- ▲ Reducción del avance
- ▲ Utilizar un radio de esquina mayor
- ▲ Reducir las vibraciones
- ▲ Mejorar la estabilidad (herramienta, pieza de trabajo)

### Craterización



#### Causa

La viruta caliente saliendo provoca que la plaquita se desgaste en la cara de desprendimiento.

#### Ayuda

- ▲ Utilice una calidad más resistente a la abrasión
- ▲ Reducir la velocidad de corte
- ▲ Aumentar la velocidad de avance y reducir así la longitud de fricción
- ▲ Reducir el ángulo de chaflán

### Desgaste por entalladura



#### Causa

Se produce una entalladura en la profundidad máxima de corte.

#### Ayuda

- ▲ Utilizar la calidad con mayor contenido de PCBN
- ▲ Aumentar la velocidad de corte
- ▲ Reducción del avance
- ▲ Variar la profundidad de corte
- ▲ Reducir la sección de viruta
- ▲ Aumentar el radio de la esquina (esto reduce el ángulo de ataque)

### Rotura de la plaquita



#### Causa

Si la placa de corte está sobrecargada, la placa puede romperse.

#### Ayuda

- ▲ Utilizar material de corte más duro
- ▲ Reducción de la velocidad de corte
- ▲ Aumentar el ángulo y la anchura del chaflán
- ▲ Reducción del avance
- ▲ Utilizar un radio de esquina mayor
- ▲ Reducir las vibraciones
- ▲ Mejorar la estabilidad (herramienta, pieza de trabajo)
- ▲ Utilizar una geometría más estable
- ▲ Reducir la profundidad de corte
- ▲ Comprobar los contornos de interferencia

## Recomendaciones en caso de problemas en el torneado

### Problema

#### Tipo de desgaste

#### Problemas con la pieza de trabajo

Desgaste en superficie de incidencia	Craterización	Muecas en la superficie	Micro-roturas	Astillamiento	Rotura de la plaquita	Desconchados en la superficie	Calidad superficial	Vibraciones	Formación de rebabas	Ayuda, Soluciones
	↓		↓			↓	↑	↓		Velocidad de corte $V_c$
↑	↑	↓	↓	↓		↑	↓	~	↑	Avance $f$
↑			↓	↓					↑	Profundidad de corte $a_p$
	↓		↓	↑	↑	↓	↓		↓	Ángulo de chaflán 35 ° corte muy interrumpido Ángulo de chaflán 25° corte continuo a ligeramente interrumpido Ángulo de chaflán 15° corte continuo a ligeramente interrumpido
		↑	↑	↑		↑	↓	↓		Radio de esquina
										↑ mayor ↓ menor
↓	↓		↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	Redondeo
	↓	↑	↑	↑	↑					BH Resistencia al desgaste BL Tenacidad
										Contenido de PCBN
				~	~	~	~	~		Sujeción de herramienta
				~	~	~	~	~		Sujeción de pieza de trabajo
				~	~	↓	↓	↓		Voladizo
~				~	~	~	~	~		Altura de punta
○		○	○	○	○				●	Lubricante de refrigeración

- ↑ Aumentar, ampliar, gran influencia
- ↑ Aumentar, ampliar, poca influencia

- ↓ Evitar, disminuir, gran influencia
- ↓ Evitar, disminuir, poca influencia

- ~ controlar, optimizar
- utilizar
- No utilizar

## Soluciones para problemas en el torneado con PCBN

### Solución de problemas

Problema	Posibles Causas	Ayuda
Vida útil corta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Velocidad de corte fuera de las especificaciones</li> <li>▲ No se ha ablandado la viruta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Aumentar la velocidad de corte</li> <li>▲ Lo ideal es que la viruta esté al rojo vivo</li> </ul>
Mala calidad superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Avance demasiado alto</li> <li>▲ Radio de esquina demasiado pequeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Reducir el avance</li> <li>▲ Aumentar radio de esquina</li> </ul>
Marcas de vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Voladizo de la herramienta demasiado largo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Reducir voladizo</li> <li>▲ Utilizar un porta más estable</li> </ul>
Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Presión de corte demasiado alta</li> <li>▲ Sección de viruta demasiado grande</li> <li>▲ Altura del centro incorrecta</li> <li>▲ Sujeción inestable de la herramienta o la pieza</li> <li>▲ Radio de plaquita indexable demasiado grande, elevada fuerza radial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Reducir la presión de corte</li> <li>▲ Reducir la sección de la viruta</li> <li>▲ Comprobar/ajustar la altura del centro</li> <li>▲ Utilizar un radio más pequeño</li> </ul>
Rebabas en la pieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Para materiales blandos (acero sinterizado)</li> <li>▲ Presión de corte demasiado alta</li> <li>▲ Radio de esquina demasiado grande</li> <li>▲ Ángulo del chaflán demasiado grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Utilizar un radio más pequeño</li> <li>▲ Ajustar la sección de la viruta</li> <li>▲ Aumentar la profundidad de corte</li> <li>▲ Aumentar la velocidad de corte</li> <li>▲ Reducir el ángulo de chaflán</li> <li>▲ Utilizar un filo de corte más vivo</li> </ul>
Muecas en la superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Marca de desgaste de profundidad de corte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Cambiar estrategia a dos pasadas</li> <li>Utilizar profundidades de corte diferentes</li> <li>▲ Aumentar el ángulo del chaflán</li> </ul>
Roturas en la pieza de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Borde afilado en la salida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Cambiar la dirección del mecanizado</li> <li>▲ Reducir el avance durante entrada y salida</li> <li>▲ Programar el mecanizado más progresivo con chaflanes y radios</li> </ul>

## Fórmulas generales

### Velocidad de corte [m/min]

$$V_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

### Velocidad [1/min]

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

### Avance [mm/rev.]

$$f = \frac{V_f}{n}$$

### Sección [mm<sup>2</sup>]

$$A = a_p \cdot f$$

### Velocidad de avance [mm/min]

$$V_f = f \cdot n \quad [\text{mm/min}]$$

### Caudal de viruta [cm<sup>3</sup>/min]

$$Q = V_c \cdot a_p \cdot f \quad [\text{cm}^3/\text{min}]$$

### longitud de corte [m]

$$SCL = \frac{d \cdot 3,14 \cdot l_m}{1000 \cdot f_n}$$

### Espesor de la viruta

$$h = f \cdot \sin \alpha$$

### Tiempo del mecanizado [min]

$$T_c = \frac{l_m}{f \cdot n}$$

## LEYENDA

$V_c$  = Velocidad de corte [m/min]  
 $d$  = Diámetro de torneado [mm]  
 $n$  = Velocidad [1/min]  
 $\pi$  = 3.141592  
 $f$  = Avance [mm/rev.]  
 $V_f$  = Velocidad de avance [mm/min]  
 $A$  = Sección [mm<sup>2</sup>]  
 $a_p$  = Profundidad de corte [mm]  
 $Z$  = N° de dientes  
 $Q$  = Caudal de viruta [cm<sup>3</sup>/min]

$SCL$  = longitud de corte [m]  
 $l_m$  = Longitud de torneado [mm]  
 $T_c$  = Tiempo del mecanizado [min]  
 $h$  = Espesor de la viruta  
 $\sin \alpha$  = Ángulo de posición de la herramienta

## Tabla de comparación de durezas

Resistencia a la tracción N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
575	180	171		
595	185	176		
610	190	181		
625	195	185		
640	200	190	12	
660	205	195	13	
675	210	199	14	
690	215	204	15	
705	220	209	15	28
720	225	214	16	
740	230	219	17	29
755	235	223	18	
770	240	228	20.3	30
785	245	233	21.3	
800	250	238	22.2	31
820	255	242	23.1	32
835	260	247	24	33
850	265	252	24.8	
865	270	257	25.6	
880	275	261	26.4	34
900	280	268	27.1	
915	285	271	27.8	35
930	290	276	28.5	
950	295	280	29.2	36
965	300	285	29.8	37
995	310	295	31	38
1030	320	304	32.2	39
1060	330	314	33.3	40
1095	340	323	34.3	41
1125	350	333	35.5	42
1155	360	342	36.6	43
1190	370	352	37.7	44
1220	380	361	38.8	45
1255	390	371	39.8	46
1290	400	380	40.8	47
1320	410	390	41.8	48
1350	420	399	42.7	
1385	430	409	43.6	49
1420	440	418	44.5	
1455	450	428	45.3	51
1485	460	437	46.1	52
1520	470	447	46.9	53
1555	480	465	47.7	54
1595	490	466	48.4	
1630	500	475	49.1	57
1665	510	485	49.8	58
1700	520	494	50.5	59
1740	530	504	51.1	60
1775	540	513	51.7	61
1810	550	523	52.3	62

Resistencia a la tracción N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
1845	560	532	53	63
1880	570	542	53.6	64
1920	580	551	54.1	65
1955	590	561	54.7	66
1995	600	570	55.2	67
2030	610	580	55.7	68
2070	620	589	56.3	69
2105	630	599	56.8	70
2145	640	608	57.3	71
2180	650	618	57.8	72
2210	660	628	58.3	73
2240	665	633	58.8	74
2280	670	638	59.3	
2310	675	643	59.8	75
2350	680	648	60.3	76
2380	685	653	61.1	77
2410	690	658	61.3	78
2450	695	663	61.7	79
2480	710	668	62.2	80
2520	720	678	62.6	81
2550	730	683	63.1	82
2590	740	693	63.5	
2630	750	703	63.9	83
2660	760	708	64.3	84
2700	770	718	64.7	85
2730	780	723	65.1	
2770	790	733	65.5	86
2800	800	738	65.9	
2840	810	748	66.3	87
2870	820	753	66.7	88
2910	830	763	67	
2940	840	768	67.4	89
2980	850		67.7	
3010	860		68.1	90
3050	870		68.4	
3080	880		68.7	91
3120	890		69	
3150	900		69.3	92
3190	910		69.6	
3220	920		69.9	
3260	930		70.1	

Los valores de conversión son aproximados según DIN EN ISO18265 (02-2004)

## Ejemplos ampliados de los materiales de las tablas de datos de corte

	Subgrupo de materiales	Índice	Composición / estructura / tratamiento térmico	Resistencia N/mm <sup>2</sup> / HB / HRC
P	Acero sin aleaer	P.1.1	< 0,15 % C recocido	420 N/mm <sup>2</sup> / 125 HB
		P.1.2	recocido	640 N/mm <sup>2</sup> / 190 HB
		P.1.3	< 0,45 % C templado y revenido	840 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB
		P.1.4	recocido	910 N/mm <sup>2</sup> / 270 HB
		P.1.5	< 0,75 % C templado y revenido	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB
	Acero de baja aleación	P.2.1	recocido	610 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB
		P.2.2	templado y revenido	930 N/mm <sup>2</sup> / 275 HB
		P.2.3	templado y revenido	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB
		P.2.4	templado y revenido	1200 N/mm <sup>2</sup> / 375 HB
	Acero de alta aleación y acero de herramientas	P.3.1	recocido	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB
		P.3.2	templado y revenido	1100 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB
		P.3.3	templado y revenido	1300 N/mm <sup>2</sup> / 400 HB
	Acero inoxidable	P.4.1	Ferrítico / martensítico recocido	680 N/mm <sup>2</sup> / 200 HB
P.4.2		Martensítico templado y revenido	1010 N/mm <sup>2</sup> / 300 HB	
M	Acero inoxidable	M.1.1	Austenítico / austenítico-ferrítico recocido	610 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB
		M.2.1	Resistentes al calor, superausteníticos recocido	300 HB
		M.3.1	Austenítico / ferrítico (Dúplex)	780 N/mm <sup>2</sup> / 230 HB
K	Fundición gris	K.1.1	Perlítico / ferrítico	350 N/mm <sup>2</sup> / 180 HB
		K.1.2	Perlítico (martensítico)	500 N/mm <sup>2</sup> / 260 HB
	Fundición gris con grafito esférico	K.2.1	Ferrítico	540 N/mm <sup>2</sup> / 160 HB
		K.2.2	Perlítico	845 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB
	Hierro fundido maleable	K.3.1	Ferrítico	440 N/mm <sup>2</sup> / 130 HB
		K.3.2	Perlítico	780 N/mm <sup>2</sup> / 230 HB
N	Aleación de aluminio forjado	N.1.1	No endurecible	60 HB
		N.1.2	Endurecible endurecido	340 N/mm <sup>2</sup> / 100 HB
	Aleación de aluminio fundido	N.2.1	≤ 12 % Si, no endurecible	250 N/mm <sup>2</sup> / 75 HB
		N.2.2	≤ 12 % Si, endurecible endurecido	300 N/mm <sup>2</sup> / 90 HB
		N.2.3	> 12 % Si, no endurecible	440 N/mm <sup>2</sup> / 130 HB
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)	N.3.1	Aleaciones para mecanizado, Pb > 1 %	375 N/mm <sup>2</sup> / 110 HB
		N.3.2	Cu Zn, Cu Sn Zn	300 N/mm <sup>2</sup> / 90 HB
		N.3.3	Cu Sn, cobre sin plomo y cobre electrolítico	340 N/mm <sup>2</sup> / 100 HB
	Aleaciones de magnesio	N.4.1	Magnesio y aleaciones de magnesio	70 HB
	S	Aleaciones resistentes al calor	S.1.1	Base - Fe recocido
S.1.2			endurecido	950 N/mm <sup>2</sup> / 280 HB
S.2.1			recocido	840 N/mm <sup>2</sup> / 250 HB
S.2.2			Base Ni o Co endurecido	1180 N/mm <sup>2</sup> / 350 HB
S.2.3			fundido	1080 N/mm <sup>2</sup> / 320 HB
Aleaciones de titanio		S.3.1	Titanio puro	400 N/mm <sup>2</sup>
		S.3.2	Aleaciones Alpha- + Beta endurecido	1050 N/mm <sup>2</sup> / 320 HB
		S.3.3	Aleaciones Beta	1400 N/mm <sup>2</sup> / 410 HB
H	Acero templado	H.1.1	templado y endurecido	46-55 HRC
		H.1.2	templado y endurecido	56-60 HRC
		H.1.3	templado y endurecido	61-65 HRC
		H.1.4	templado y endurecido	66-70 HRC
	Fundición templada	H.2.1	fundido	400 HB
	Fundición gris endurecida	H.3.1	templado y endurecido	55 HRC
	O	No metálicos	O.1.1	Duroplásticos, Termoestables
O.1.2			Termoplásticos	≤ 100 N/mm <sup>2</sup>
O.2.1			Reforzado con fibras aramidicas	≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>
O.2.2			Reforzado con fibra de vidrio / carbono	≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>
O.3.1			Grafito	

\* Resistencia a la tracción

En las páginas siguientes encontrará una ampliación de nuestros ejemplos de materiales y nuestros índices habituales con normas internacionales adicionales.

Resumen de las normas:

### DIN

Deutsche Industrie Norm

### AFNOR

Association Francaise de Normalisation

### UNI

Unificazione Italiana

### ČSN

Norma checoslovaca

### BS

British Standards

### SIS

Standardiseringen i Sverige

### UNE

Una Norma Española

### JIS

Japanese Industrial Standard

### ГОСТ

Norma soviética

### UNS

Unified Numbering System

### USA

Bajo USA se recogen varias normas americanas

# Extracto de materiales H:

Índice	Número del material	DIN	AFNOR	UNI	ČSN	BS	SIS	UNE	JIS	ГОСТ	UNS	USA				
H	H.1.1	1.2311	40 CrMnMo 7													
		1.2312	40 CrMnMoS 8 6	40 CMD 8 + S		19 520										
		1.2316	X 36 CrMo 17	Z 38 CD 17	X 38 CrMo 16 1 KU											
		1.2365	X 32 CrMoV 3 3	32 DCV 28	30 CrMoV 12 27 KU	19 541	BH 10			SKD 7	3Ch3M3F	T 20810	H 10			
		1.2567	X 30 WCrV 5 3	Z 32 WCV 5	X 30 WCrV 5 3 KU	19 720				SKD 4						
		1.2581	X 30 WCrV 9 3	Z 30 WCV 9	X 30 WCrV 9 3 KU	19 721	BH 21			SKD 5	3Ch2W8F	T 20821	H 21			
		1.2738	40 CrMnNiMo 8						F-5303							
		1.2885	X 32 CrMoCoV 3 3 3	30 DCKV 28												
		1.4028	X 30 Cr 13	Z 30 C 13	X 30 Cr 13	17 023	420 S 45	2304		SUS 420 J 2	30Ch13					
		1.4031	X 38 Cr 13	Z 40 C 14	X 40 Cr 14	17 024		2304	F-3404	SUS 420 J 2	40Ch13					
		1.4034	X 46 Cr 13	Z 40 C 14	X 40 Cr 14	17 029	420 S 45		F-3405		40Ch13					
		1.4112	X 90 CrMoV 18									S 44003				
		1.5122	37 MnSi 4				13 240									
		1.6358	X 2 NiCoMoTi 18 9 5													
		1.6582	34 CrNiMo 6	35 NCD 6	35 NiCrMo 6 (KW)	16 342	817 M 40	2541	F-128 / F-1270	SNCM 447	38Ch2N2MA			4340		
		1.7003	38 Cr 2	38 C 2	38 Cr 2											
		1.7006	46 Cr 2	42 C 2	45 Cr 2									5045		
		1.7030	28 Cr 4					530 A 30				30Ch		5130		
		1.7176	55 Cr 3	55 C 3	55 Cr 3			527 A 60	2253	F-1431	SUP 9 (A)	50ChGA	G 51550	5155		
		1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7	60 SiCr 8						SUP 7			9262		
		1.1248	Ck 75	XC 75	C 75	12 081	060 A 78	1774; 1778				75	G 10780	1078; 1080		
		1.1273	90 Mn 4													
		H	H.1.2	1.2083	X 42 Cr 13	Z 40 C 14	X 41 Cr 13 KU	19 435			F-5263	SUS 420 J 2				
				1.2323	GS-48 CrMoV 6 7											
				1.2343	X 38 CrMoV 5 1	Z 38 CDV 5	X 37 CrMoV 5 1 KU	19 552	BH 11			F-5317	SKD 6	4Ch5MFS	T 28811	H 11
				1.2367	X 38 CrMoV 5 3											
				1.2510	100 MnCrW 4	90 MWCV 5	95 MnWCr 5 KU	19 314	BO 1	2140	F-5220	SKS 3		T 31501	O 1	
				1.2542	45 WCrV 7		45 WCrV 8 KU	19 732	BS 1	2710				T 41901	S 1	
1.2550	60 WCrV 7			55 WC 20	55 WCrV 8 KU	19 735										
1.2606	G-X 37 CrMoW 5 1															
1.2711	54 NiCrMoV 6			55 NCDV 6			19 662									
1.2713	55 NiCrMoV 6			55 NCDV 7			19 662			F-520.S	SKT 4	5ChNM	T 61206	L 6		
1.2764	X 19 NiCrMo 4															
1.2767	X 45 NiCrMo 4			Y 35 NCD 16	42 NiCrMo 15 7	19 655										
1.4109	X 65 CrMo 14															
1.4112	X 90 CrMoV 18											S 44003				
1.1157	40 Mn 4			35 M 5				150 M 36				40G	G 10390	1039		
1.1231	Ck 67			XC 68	C 70	12 071	060 A 67	1770				70	G 10700	1070		
1.1274	Ck 101			XC 100				060 A 96	1870		SUP 4		G 10950	1095		
H	H.1.3			1.2080	X 210 Cr 12	Z 200 C 12	X 210 Cr 13 KU	19 436	BD 3			SKD 1	Ch12	T 30403	D 3	
				1.2101	62 SiMnCr 4											
				1.2162	21 MnCr 5	20 NC 5			19 487				SCR 420 H			
		1.2201	G-X 165 CrV 12													
		1.2210	115 CrV 3	100 C 3	107 CrV 3 KU	19 421						T 61202	L 2			
		1.2341	X 6 CrMo 4													
		1.2379	X 155 CrVMo 12 1	Z 160 CDV 12	X 155 CrVMo 12 1 KU	19 573	BD 2			F-5211	SKD 11		T 30402	D 2		
		1.2419	105 WCr 6	105 WC 13	107 WCr 5 KU						SKS 31	ChWG				
		1.2601	X 165 CrMoV 12		X 165 CrMoW 12 KU	19 572		2310								

	Índice	Número del material	DIN	AFNOR	UNI	ČSN	BS	SIS	UNE	JIS	ГОСТ	UNS	USA		
<b>H</b>	<b>H.1.3</b>	1.2721	50 NiCr 13												
		1.2735	15 NiCr 14	10 NC 12			16 240				SNC 22		T 51606		
		1.2833	100 V 1	Y1 105 V	102 V 2 KU	19 356	BW 2				SKS 43		T 72302	W 210	
		1.2842	90 MnCrV 8	90 MV 8	90 MnVCr 8 KU	19 314	BO 2							T 31502	O 2
		1.3505	100 Cr 6	100 C 6	100 Cr 6	14 100	534 A 99	2258		F-131 / F-1310	SUJ 2	SchCh 15	G 52986	52100	
		1.4112	X 90 CrMoV 18											S 44003	
		1.4125	X 105 CrMo 17	Z 100 CD 17	X 105 CrMo 17						SUS 440 C			S 44004	440 C
		1.8161	58 CrV 4				15 261								
		1.1520	C 70 W1												
	<b>H.1.4</b>	1.2363	X 100 CrMoV 5 1	Z 100 CDV 5	X 100 CrMoV 5 1 KU	19 571	BA 2	2260	F-5227	SKD 12			T 30102	A 2	
		1.2436	X 210 CrW 12	Z 200 CW 12	X 215 CrW 12 1 KU	19 437		2312	F-5213	SKD 2					
		1.2880	G-X 165 CrCoMo 12												
		1.3202	S 12-1-4-5				19 858						T 12015	T15	
		1.3207	S 10-4-3-10	Z 130 WKCDV 10-10-04	HS 10-4-3-10	19 861	BT 42		F-5553	SKH 57					
		1.3243	S 6-5-2-5	Z 85 WDKCV 06-05-05	HS 6-5-2-5	19 852		2723	F-5613	SKH 55	R6M5K5				
		1.3246	S 7-4-2-5	Z 110 WKCDV 07-05-04	HS 7-4-2-5	19 851							T 11341	M 41	
		1.3247	S 2-10-1-8	Z 110 DKCWV 09-08-04	HS 2-9-1-8		BM 42				SKH 51		T 11342	M 42	
		1.3249	S 2-9-2-8				BM 34						T 11333	M 33; M 34	
		1.3257	S 18-1-2-15												
		1.3333	S 3-3-2		HS 3-3-2	19 820									
		1.3343	S 6-5-2	Z 85 WDCV 06-05-04-0	HS 6-5-2	19 830	BM 2	2722	F-5603	SKH 9; SKH 51	R6AM5		T 11302	M 2	
		1.3344	S 6-5-3	Z 120 WDCV 06-05-04	HS 6-5-3		BM 4			SKH 52; SKH 53			T 11323	M 3 Cl. 2	
		1.3346	S 2-9-1	Z 85 DCWV 08-04-02-0	HS 1-8-1		BM 1				H41		T 11301	H 41; M 1	
	1.3348	S 2-9-2	Z 100 DCWV 09-04-02	HS 2-9-2			2782					T 11307	M 7		
	1.3355	S 18-0-1	Z 80 WCV 18-04-01	HS 18-0-1	19 824	BT 1				SKH 2	R18	T 12001	T 1		
	1.1654	C 110 W													
	<b>H.3.1</b>	0.9620	G-X 260 NiCr 4 2					Grade 2 A	0512-00					A 532 I B NiCr-LC	
		0.9625	G-X 330 NiCr 4 2					Grade 2 B	0513-00					A 532 I A NiCr-HC	
		0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2					Grade 2 C; D; E	0457-00					A 532 I D Ni-HiCr	
		0.9635	G-X 330 CrMo 15 3					Grade 3 A; B						A 532 II C 15% CrMo-	
		0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2					Grade 3 A; B							
		0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2					Grade 3 C						A 532 II D 20% CrMo-	
		0.9650	G-X 260 Cr 27					Grade 3 D	0466-00					A 532 III A 25% Cr	
0.9655		G-X 300 CrMo 27 1					Grade 3 E						A 532 III A 25% Cr		



**Desde el  
asesoramiento  
hasta la finalización  
con éxito, realizamos sus  
proyectos cumpliendo los objetivos  
específicos de la aplicación.**

# Desarrollo de procesos óptimos

**Aproveche nuestros innovadores conceptos de herramientas, nuestros muchos años de experiencia y nuestro asesoramiento personal para aumentar su productividad**

Para poder mecanizar de forma económica y con alta calidad componentes mecánicos cada vez más complejos, es necesario adaptar todos los parámetros del proceso a la tarea correspondiente. Quienes afrontan estos desafíos siguen siendo competitivos en el mercado global. Sin embargo, en su trabajo diario, no se suele disponer de las capacidades necesarias para analizar los procesos de producción y hacerlos más eficientes a través de la optimización. Además, normalmente no hay tiempo para adaptar nuevos materiales de corte, geometrías de herramientas o tecnologías de proceso a las tareas de mecanizado de los procesos de producción. Aquí es exactamente dónde nos reunimos con nuestro departamento de ingeniería de proyectos. Como uno de los principales fabricantes de herramientas y generadores de impulsos innovadores en el mecanizado, desarrollamos para usted conceptos de herramientas óptimos, basados en los factores de éxito más importantes como la eficiencia, el tiempo y la calidad. ¿Por qué somos el modelo de socio ideal para usted? Contamos con muchos años de experiencia en el desarrollo de soluciones de herramientas innovadoras, podemos recurrir a un profundo conocimiento técnico y ofrecer un servicio excepcional. Además, con las marcas líderes de productos Cutting Solutions by CERATIZIT, WNT, KOMET y Klenk, somos un proveedor integral en el sector del mecanizado y ofrecemos una de las gamas más completas de herramientas de corte y servicios. Si no quiere dejar de ser competitivo a nivel internacional y desea seguir avanzando, póngase en contacto con nosotros lo antes posible.

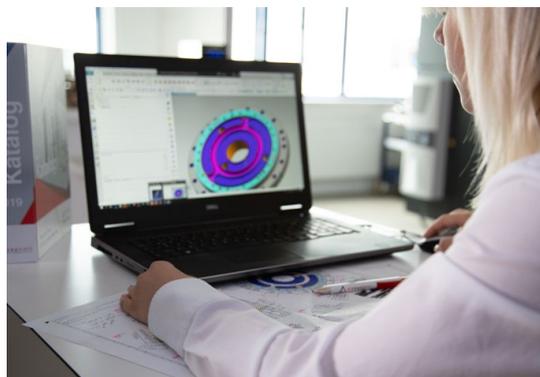
**¡Hacemos realidad su proyecto!**



## Asesoramiento de proyectos



## Elaboración de proyectos y ofertas



## Implementación del proyecto



## Continuo Soporte



---

### No perdemos de vista sus objetivos

y le asesoramos en todos los ámbitos de aplicación de todos los sectores. Aproveche nuestros largos años de experiencia y nuestros innovadores conceptos de solución.

#### Nuestros servicios

- ▲ Servicio de asesoramiento para todas las aplicaciones y todos los sectores
- ▲ Asesoramiento orientado a las necesidades para optimizar los procesos
- ▲ Gestor de proyectos personal

---

### Nuestro equipo interdisciplinario

utiliza las herramientas de alta gama de CERATIZIT para crear un concepto de mecanizado ideal que se adapta de forma exacta e individual a sus especificaciones y objetivos.

#### Nuestros servicios

- ▲ Desarrollo del concepto de mecanizado y de herramientas
- ▲ Análisis de tiempos de ciclo
- ▲ Pruebas de mecanizado en nuestros propios centros tecnológicos
- ▲ Previsión de las necesidades de herramientas y de los costes de las mismas por componente
- ▲ Oferta comercial

---

### Nuestro equipo de expertos

en estrecha colaboración con usted y junto con su técnico personal de CERATIZIT, pone en práctica en su máquina el concepto ofrecido. Con este apoyo in situ, garantizamos un proceso de fabricación estable y económico para su producto.

#### Nuestros servicios

- ▲ Planificación detallada del proceso de mecanizado
- ▲ Diseño de herramientas
- ▲ Análisis de colisiones
- ▲ Montaje de herramientas
- ▲ Soporte de técnicos de aplicaciones personales para la introducción de herramientas y la programación CNC
- ▲ Documentación de herramientas
- ▲ Informes periódicos sobre el estado de los proyectos

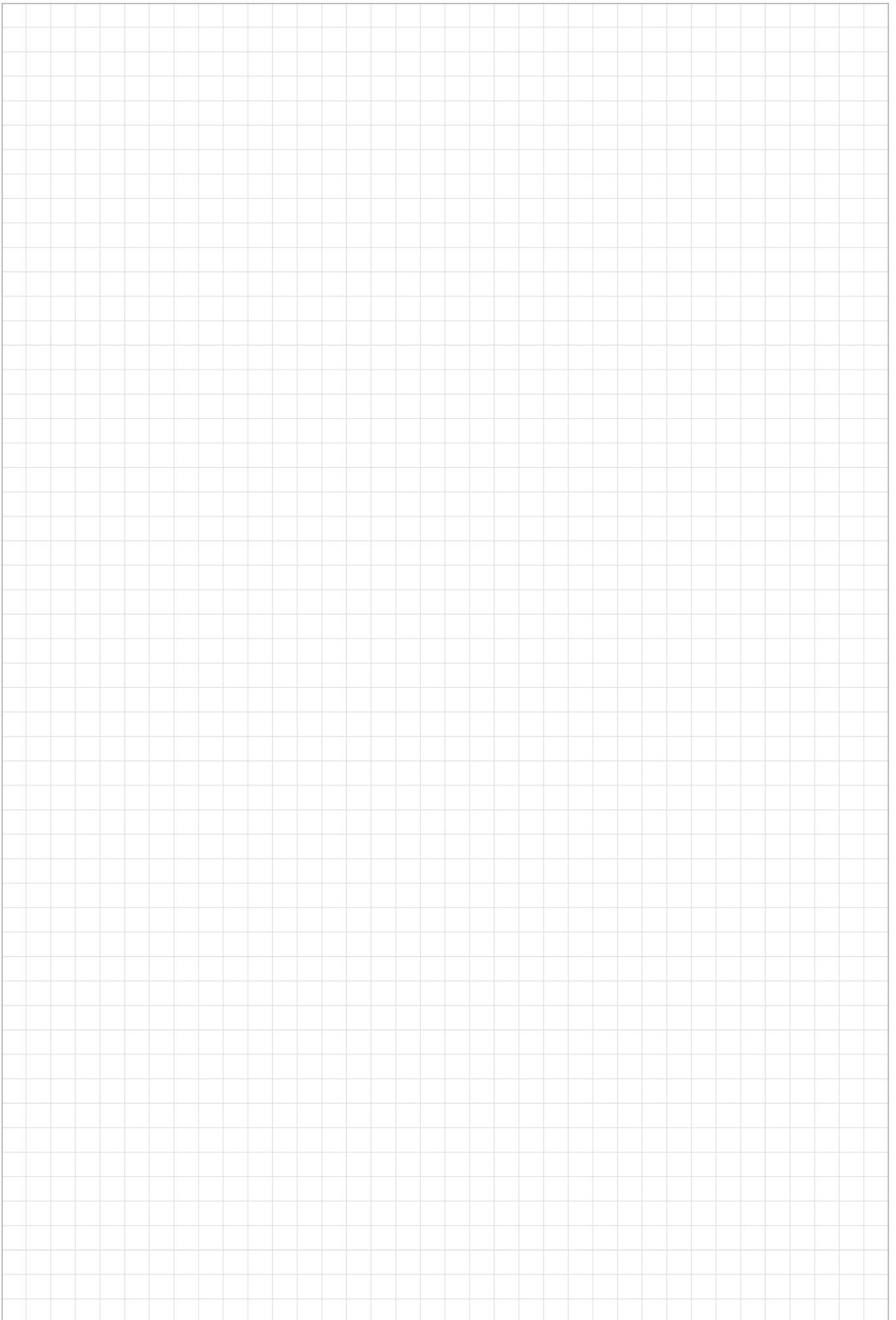
---

### Incluso después de la implementación satisfactoria

del proyecto, estamos a su disposición. Su técnico personal no pierde de vista sus procesos de fabricación, identifica otras posibilidades de mejora y le proporciona un apoyo continuo para todos sus retos.

#### Nuestros servicios

- ▲ Seguimiento continuo de la producción
- ▲ Soporte a la producción en serie y optimización de procesos



Se aplicarán nuestros términos y condiciones actuales, que pueden ver en nuestra página Web. Las imágenes y precios son válidos, y están sujetos a correcciones debido a mejoras técnicas o a desarrollos posteriores, así como a errores generales o tipográficos.



**COMPONENTES COMPLEJOS.**

**MECANIZADO DE PRECISIÓN.**

**JUSTO LO  
NUESTRO**



**CONOCIMIENTO AVANZADO EN MECANIZADO.**

**ASESORAMIENTO SENCILLO.**

**SIN PEDIDO MÍNIMO.**

**AL INSTANTE EN CAMINO.**

[www.justo-lo-nuestro.es](http://www.justo-lo-nuestro.es)



**LA SOLUCIÓN  
para el mecanizado**

**CERATIZIT Ibérica Herramientas de Precisión S.L.U.**  
C/Forjadores 11 \ 28660 Boadilla del Monte (Madrid)  
Tel.: +34 91 352 54 73  
info.iberica@ceratizit.com \ www.ceratizit.com

