

hard material matters



Piezas de desgaste

ES

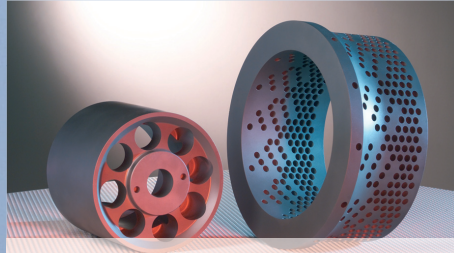




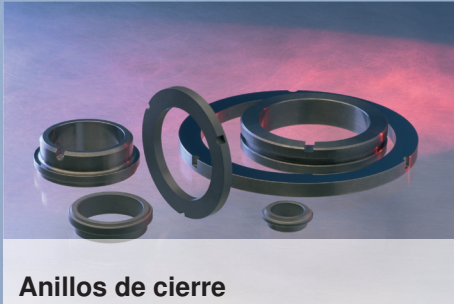
Piezas de desgaste para aplicaciones industriales



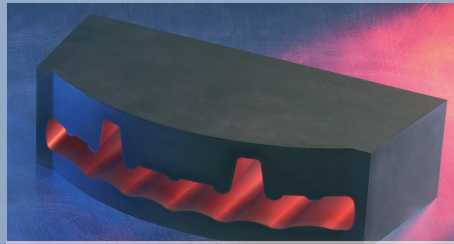
Piezas en bruto para la técnica de remodelaje



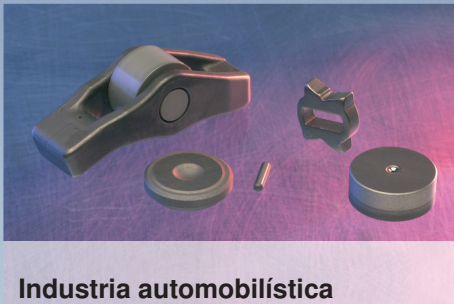
Industria petrolera



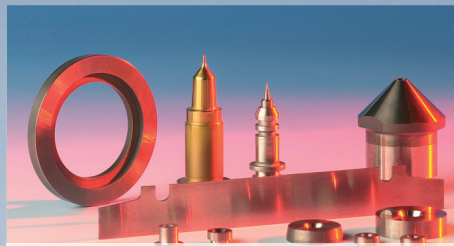
Anillos de cierre



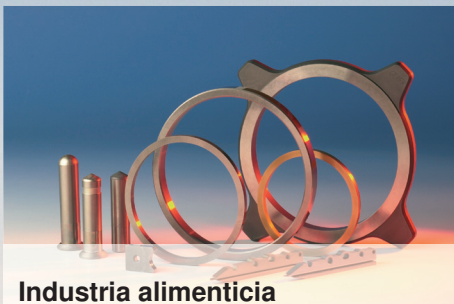
Industria de tejas



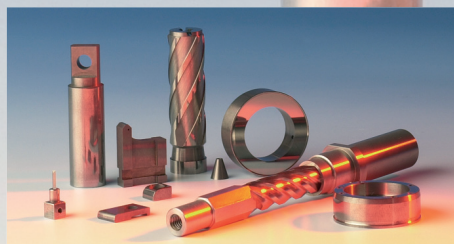
Industria automovilística



Industria química



Industria alimenticia



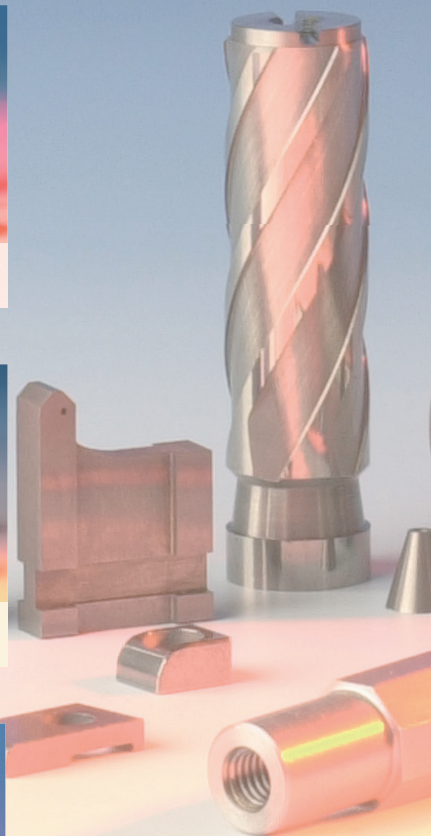
Electrónica/Electrotécnica



Industria de alambre



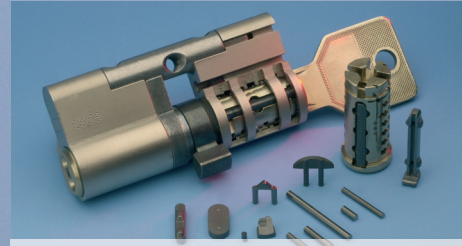
Industria de inyectores



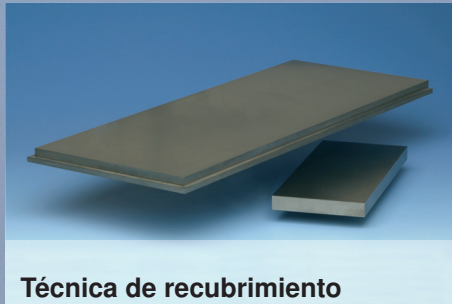
Piezas de desgaste para aplicaciones industriales



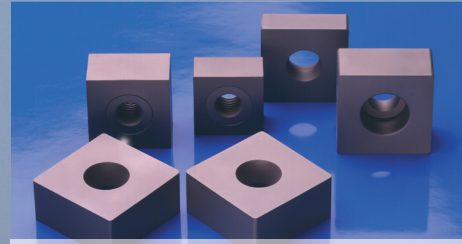
Industria de vidrios



Industria de cerraduras



Técnica de recubrimiento



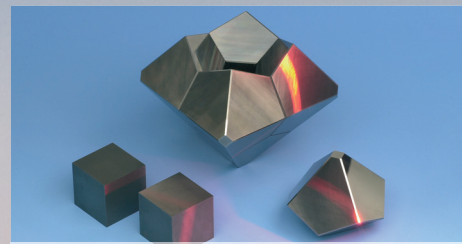
Fragmentación/reciclaje



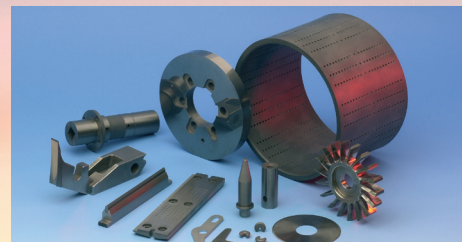
Industria de la higiene



Trabajo de piedra



Herramientas de alta presión



Piezas para máquinas de alta velocidad



Piezas de desgaste en general



CERATIZIT es líder mundial del mercado en sectores industriales selectos de productos de material duro innovativos y excepcionales

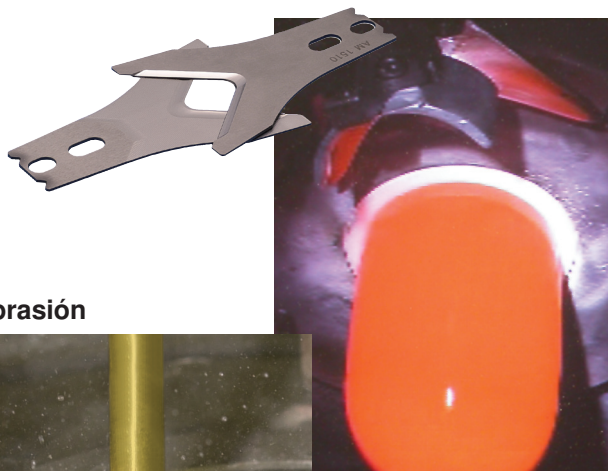
Materiales duros para piezas de desgaste

Los materiales duros en general, y los metales duros en particular, ofrecen una serie de propiedades interesantes para todas las aplicaciones en las que se requiere alta resistencia al desgaste. El estrés de las piezas de desgaste en el uso práctico se caracteriza mayormente por la superposición de factores influyentes. Alta presión, alta temperatura, el uso de medios agresivos o abrasivos y el procesamiento de materiales duros son sólo algunos ejemplos de los factores que causan el desgaste a los cuales los materiales duros y los metales duros deben resistir. La producción del polvo metalúrgico de las piezas de desgaste de CERATIZIT permite una adaptación exclusiva a las propiedades que requiere el material, según los criterios de desgaste relevantes.

Este hecho hace que los materiales duros y metales duros de CERATIZIT sean indispensables para aumentar de manera significativa la durabilidad de los componentes expuestos a grandes fuerzas. Durante el proceso de conseguir maquinaria, equipos y procedimientos cada vez más eficientes, surgen cada día nuevos retos para los ingenieros de CERATIZIT. Nuestros proyectos de desarrollo se caracterizan por una estrecha colaboración con el cliente y una búsqueda específica de una solución para un problema de aplicación especial.

Causas del desgaste

Temperatura



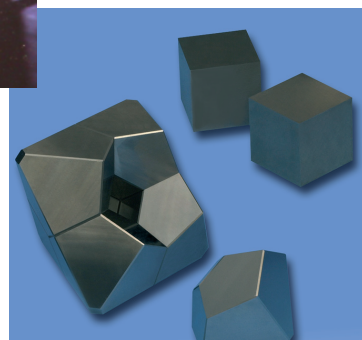
Corte de vidrio fundido.
Temperatura 1250 °C

Abrasión



Corte con chorro de agua con presión de 4000 bar y aditivos abrasivos (aproximadamente 500 g de arena por minuto)

Presión/estrés mecánico



Herramienta para la síntesis de nitruro de boro cúbico y diamante policristalino
Presión utilizada 72 000 bar

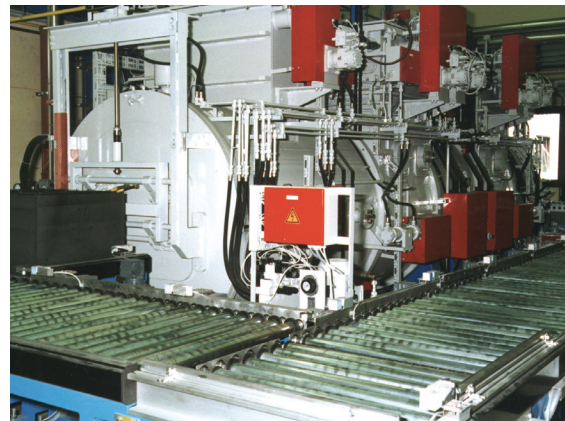
Competencia y conocimientos técnicos

Para nosotros en CERATIZIT el negocio de carburo es una cuestión de confianza. La confianza mutua es un requisito importante para una relación estable y duradera con nuestros clientes. Las décadas de experiencia en el desarrollo y la producción de metal duro, forman la base que justifica su confianza. Nuestros sistemas de gestión de calidad satisfacen los estándares más altos. Esto se encuentra documentado entre otros en la norma de Certificados de Calidad ISO9001: 2000. Los conocimientos de



ingeniería y el asesoramiento profesional en las aplicaciones, así como la cooperación intensiva con nuestros clientes marcan la diferencia. Utilice nuestro servicio profesional.

Nuestras instalaciones y métodos de producción corresponden al nivel tecnológico más actual. Tenemos una obligación constante de renovación y desarrollo de los sistemas y procesos necesarios ya que sólo de esta manera se pueden realizar proyectos complejos también de forma económica.



De nuestra pasión por los materiales duros nacen soluciones inteligentes para un futuro próximo y lejano.

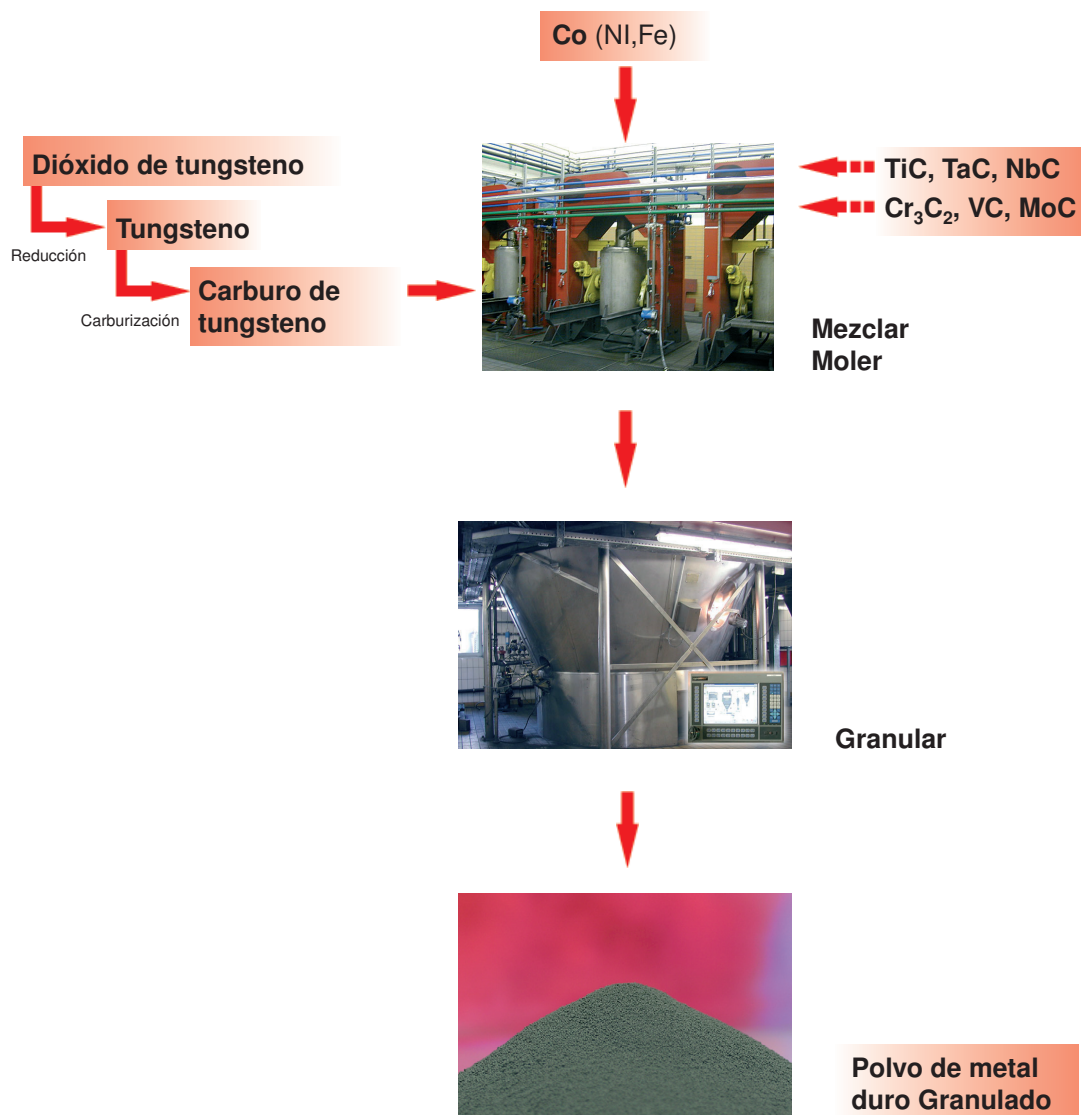
Producción de carburo / Piezas en bruto

El metal duro es un material compuesto por partículas que contiene principalmente carburo de tungsteno como material duro y un aglomerante metálico. Debido a su composición, con el metal duro es posible conseguir combinaciones de tenacidad y dureza que no es posible conseguir con otros materiales. El siguiente diagrama muestra las etapas básicas de fabricación de piezas de carburo en bruto para la técnica de remodelado.

Preparación del polvo granulado

Debido al alto punto de fusión del carburo de tungsteno (WC) el metal duro para aplicaciones técnicas exigentes puede ser producido solamente a través de un proceso de pulvimetalurgia. Para esto, el material duro (WC), el metal aglutinante cobalto (Co) y opcionalmente elementos de aleación adicionales se mezclan y se muelen en forma de polvo y se secan por pulverización.

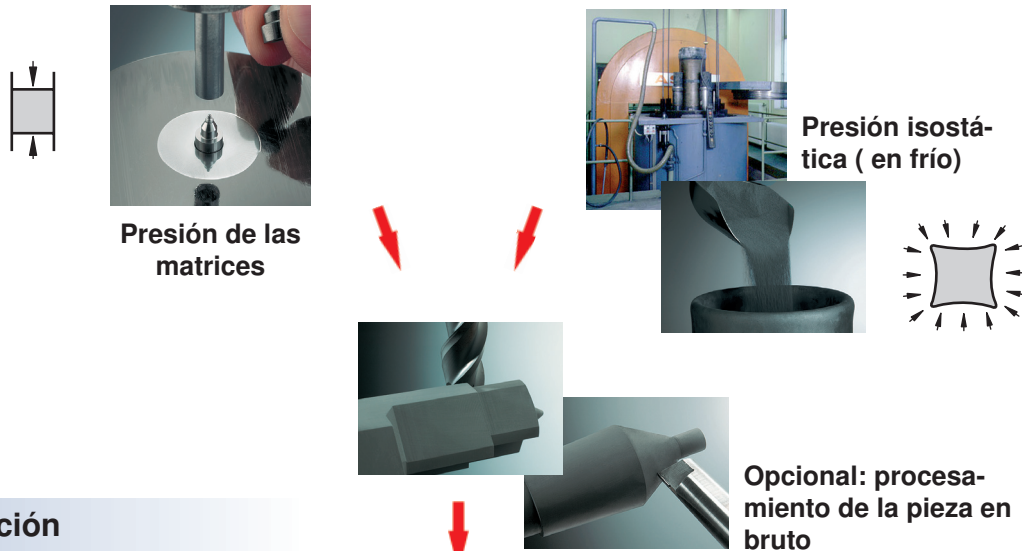
El producto de este procesamiento es un granulado pulverizado que se deja formar bien y que en sus propiedades químicas y físicas (tales como tamaño de grano de WC) ya está adaptado a la especificación final de carburo.



Producción de carburo / Piezas en bruto

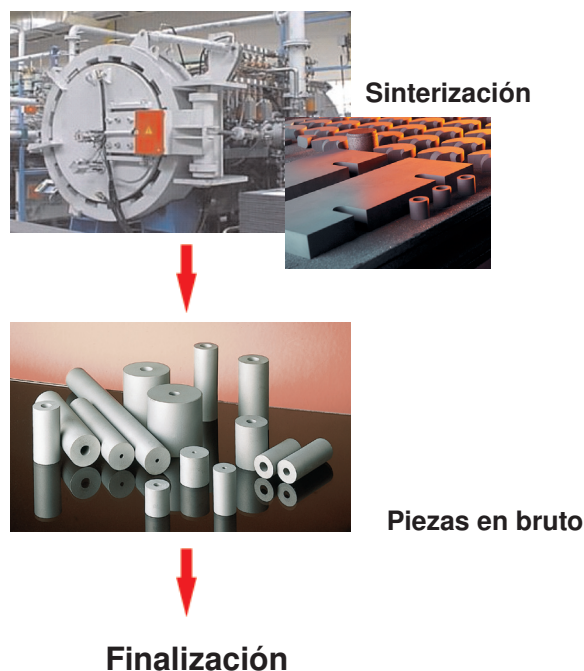
Producción y procesamiento de la pieza en bruto

El granulado de metal duro adquiere la forma de la pieza en bruto mediante presión. A esta pieza compacta se le puede dar una forma casi final utilizando medios de proceso mecanizados clásicos (corte, taladrado, fresado, torneado). Mediante este proceso se puede reducir el tiempo de procesamiento del metal duro ya sinterizado significativamente. La densidad de la pieza compacta tiene aproximadamente el 50% de la densidad del metal duro sinterizado. Por consecuencia el valor de contracción durante el proceso de sinterización es de aproximadamente 20%.



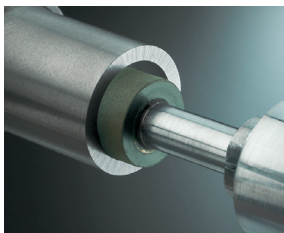
Sinterización

Mediante el proceso de sinterizado la matriz se convierte en un cuerpo de metal duro compacto de alta dureza respectivamente. La sinterización de carburo que se lleva a cabo a temperaturas de aproximadamente 1400 ° C es un tipo de sinterización en fase líquida. Es decir, la fase de aglutinante (por ejemplo Co) se funde y recubre las partículas de material duro (WC). La densidad del metal duro después de la sinterización equivale el 100% , o casi el 100% de la densidad teórica, según la calidad de metal duro. Cualquier porosidad residual se puede eliminar posteriormente a través del proceso HIP (compresión isostática caliente) luego del proceso de sinterización.

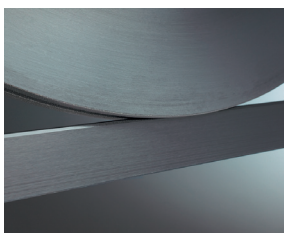


Producción de carburo / Finalización

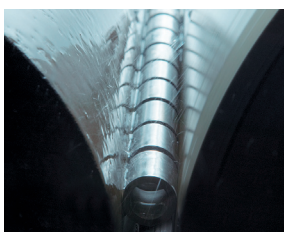
Rectificar



Rectificado cilíndrico interno y externo - CNC



Rectificado plano y rectificado de perfil - CNC



Rectificado de precisión rectificado sin centro



Lapeado plano y paralelo



Rectificado de 5 ejes - CNC

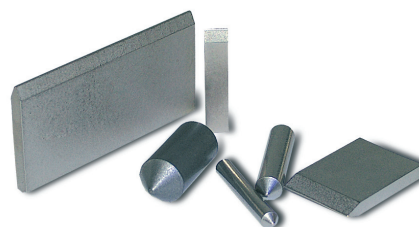
Recubrimientos / Tratamiento de la superficie

Nuestra experiencia en el campo del recubrimiento abarca tanto los recubrimientos clásicos de material duro, como también el campo de capas funcionales hechas según los requerimientos del cliente de acuerdo a sus aplicaciones específicas.

Para generar las capas de recubrimiento utilizamos el método de CVD, PVD (deposición en fase de vapor química y deposición en fase de vapor física) y procesos de galvanización. Los tratamientos especiales de las superficies se utilizan principalmente para mejorar la soldabilidad.



Piezas de desgaste con capas de PVD o CVD

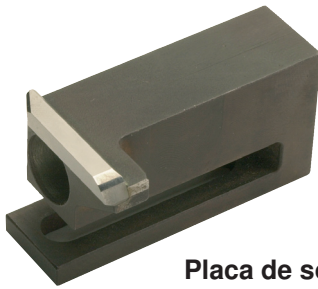


Piezas con capa de cobalto

Producción de carburo / Finalización

Pieza compuestas

En algunas aplicaciones no es conveniente fabricar el componente en carburo de tungsteno en su totalidad. El uso de carburo se limita exclusivamente a la zona en la que ocurre el desgaste. La herramienta portadora puede ser hecha de materiales caracterizados por sus propiedades de resistencia relevantes y que pueden ser procesados más fácilmente que el carburo de tungsteno. Para unir el metal duro con otros materiales existen un número de tecnologías probadas. Por ejemplo el soldado, pegado, enganche, atornillado o contracción.



**Placa de soporte
soldada en una pieza
de acero**



**Aro de metal duro pegado a
una base de acero**

Erosionar

EL procesamiento de carburo de tungsteno mediante electroerosión cumple con los más altos estándares tecnológicos. Nuestros métodos de erosión vertical y de electroerosión garantizan una alta precisión. Años de experiencia y especialmente calidades proerosivas de carburo de tungsteno garantizan en general resultados óptimos en el procesamiento.



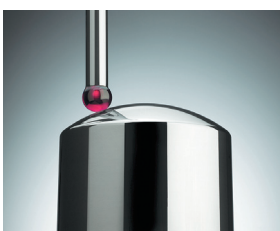
**Erosión vertical de un
punzón**



**Electroerosión de un
molde**

Control

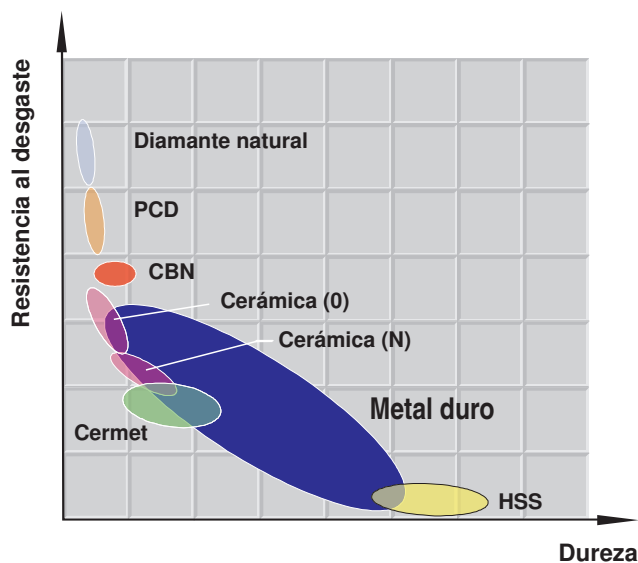
El control de las piezas prefabricadas forma parte de nuestro sistema certificado de gestión de calidad. El control es ejecutado por personal calificado, utilizando principalmente máquinas de medición computarizadas. Los certificados de revisión son archivados de acuerdo a la regla vigente actual de 10 años. El cliente tiene acceso a los registros de gestión de calidad de su relevancia, previa petición.



**Medición 3D de un
sello de extrusión**

Materiales duros a la medida para aplicaciones de protección contra el desgaste

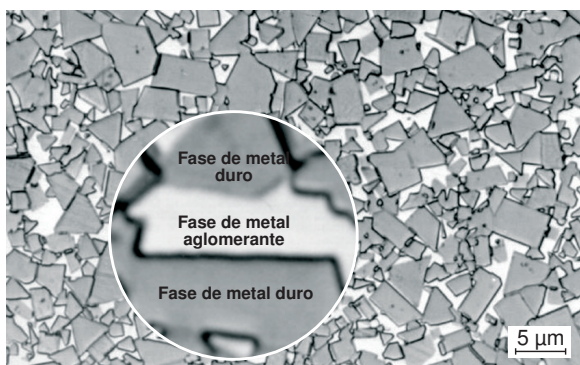
Materiales duros utilizados en la industria



Los materiales duros son sustancias cuyas propiedades mecánicas se dejan regular a través de su composición y microestructura con límites muy amplios. El área de dureza o tenacidad de la gama de materiales duros de CERATIZIT oscila entre materiales de valores de acero para herramientas resistentes al desgaste y cerámicas ultra-duras.

Criterios relevantes para la aplicación:

- La resistencia al desgaste/dureza
- Resistencia a la compresión
- Resistencia al impacto
- Resistencia a la flexión
- Propiedades tribológicas
- Peso específico
- Propiedades magnéticas
- Módulo de elasticidad/rigidez
- Propiedades Térmicas
- Resistencia a la corrosión y a la oxidación



Micrografía de metal duro

El material duro dispone lo siguiente:

- Dureza
- Resistencia al desgaste

El metal aglomerante proporciona:

- Tenacidad

Clasificación del tamaño de grano de metal duro		CT Code
Tamaño de grano medio [µm]	Clasificación	
< 0,2	nano	N
0,2 - < 0,5	ultrafein	U
0,5 - < 0,8	feinst	S
0,8 - < 1,3	fein	F
1,3 - < 2,5	mittel	M
2,5 - < 6,0	grob	C
> 6,0	extragrob	E

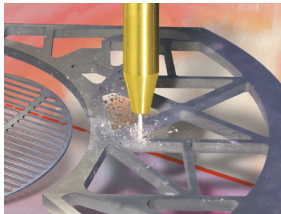
La clasificación de los metales duros en lo que respecta el tamaño del grano, corresponde a las recomendaciones de la "Asociación de Pulvimetalurgia "



Materiales duros a la medida para aplicaciones de protección contra el desgaste

Propiedades del metal duro en función del contenido de Co y del tamaño de grano de carburo de tungsteno

DUREZA (= RESISTENCIA AL DESGASTE)



Corte por chorro de agua

Tensión

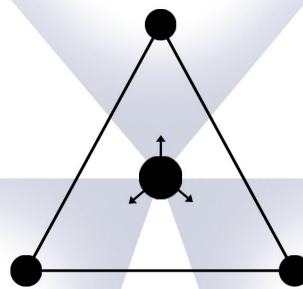
- Desgaste
- Corrosión posible

Calidad de metal duro

- Dureza muy alta 2650 HV30
- Tamaño de grano menor <0,5 micras
- Bajo contenido de Co: 0,4%
- Posiblemente resistente a la corrosión: Añadidura de Cr3 C2

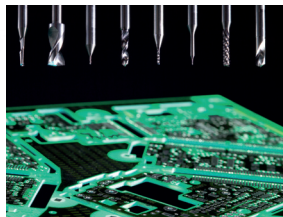
contenido de cobalto ↓ ↓
tamaño de grano ↓ ↓

contenido de cobalto ↑ ↑
tamaño de grano ↓ ↓



contenido de cobalto ↑ ↑
tamaño de grano ↑ ↑

RESISTENCIA A LA FRACTURA



Micro-perforación

Tensión

- Desgaste
- Deflexión (fractura)

Calidad de metal duro

- Alta resistencia a la flexión: > 4000 MPa
- Tamaño de grano <0,5 μm +VC
- Contenido de Co ~ 8,5%
- Alta resistencia al desgaste: 1930 HV30

TENACIDAD



Laminación en caliente

Tensión

- Desgaste causado por la abrasión
- Adherencia de material

HM-Sorte

- Tenacidad de fractura adecuada: contenido de Co 20%
- Buena resistencia al desgaste: 1030 HV30
- Capa intermedia de aglutinante metálico más mínima posible
→ menor tendencia a pegarse
- Tamaño de grano promedio de 1,5 μm

Propiedades de las calidades

Código de calidades de CERATIZIT	Calidades	Código ISO	Ámbito de aplicación	Aglomerante [%]	Dureza			Flexión		Tamaño de grano
					HV10	HV30	HRA	[MPa]	[P.S.I.]	

WC/Co Tamaño de grano grueso-/medio

CTM12	B10T	K20	G10	6	1520	1500	91,1	2200	319.000	Medio
CTM14	GC12	K25	G10	7	1550	1530	91,4	2600	377.000	Medio
CTM17	GC15	K30-K40	G15	8,5	1420	1400	90,4	2800	406.000	Medio
CTC12	GC17	K30	G10-G20	6	1350	1340	89,9	2800	406.000	Medio
CTC20	B30T/GC32	K40	G20-G30	10	1170	1160	88,2	3000	435.000	Medio
CTC25	B40T/CE65	>K40	G20-G30	12,5	1080	1070	87,2	3100	450.000	Medio
CTC30	B50T/GC40	-	G30-G40	15	1020	1010	86,5	3150	457.000	Medio
CTC35	GC50	-	G40-G50	17,5	950	940	85,6	3200	464.000	Medio
CTC40	B60T/GC60	-	G40-G50	20	900	890	84,9	3200	464.000	Medio
CTC50	B70T/GC65	-	>G50	25	810	800	83,5	3200	464.000	Medio
CTC60	GC70	-	>G50	30	730	720	82,2	3200	464.000	Medio

WC/Co Tamaño de grano fino

CTF08	GC01	K05-K10	G01	4	1850	1820	93,2	2100	305.000	Fino
CTF11	GC05/H10T	K10	G05	5,5	1760	1730	92,7	2300	334.000	Fino
CTF12	GC10/H20T/AG06	K20	G10	6	1630	1610	91,9	2300	334.000	Fino
CTF18	H30T/AG09	K30	G15	9	1490	1470	91,1	2800	406.000	Fino
CTF24	GC20/H40T/AG12	K40	G20	12	1350	1340	89,8	3000	435.000	Fino
CTF30	GC30/H50T	>K40	G30	15	1240	1230	88,8	3100	450.000	Fino
CTF40	GC37/H60T	-	G40	20	1050	1040	86,7	3400	493.000	Fino
CTF50	GC55/H70T	-	G50	25	950	940	85,4	3400	493.000	Fino
CTF54	GC62	-	>G50	27	920	910	85,0	3200	464.000	Fino

WC/Co Tamaño de grano micrograno

CTS06	MG06/TSM01	K01	-	3,3	2020	1980	93,9	3300	479.000	Micro-grano
CTS10	TSM05	K05	-	4,8	1980	1940	93,8	3300	479.000	Micro-grano
CTS12	MG12/TSM10	K05-K10	-	6	1850	1820	93,3	3500	508.000	Micro-grano
CTS15	MG15/TSM20	K10-K30	-	7,5	1740	1710	92,6	3600	522.000	Micro-grano
CTS20	MG18/TSM33	K20-K40	-	10	1650	1630	92,1	3700	537.000	Micro-grano
CTS24	MG24/TSM40	K40	-	12	1490	1470	90,9	4000	580.000	Micro-grano
CTS30	MG30	>K40	-	15	1330	1320	89,7	3800	551.000	Micro-grano

WC/Co Tamaño de grano ultra fino

CTU05	SMG02	<K01	-	2,4	2300	2200	94,8	3500	508.000	Ultra-fino
CTU13	SMG13/TSF10	-	-	6,5	2050	2010	94,1	3800	551.000	Ultra-fino
CTU16	SMG16/TSF22	-	-	8	1940	1900	93,6	4300	624.000	Ultra-fino
CTU24	SMG24/TSF44	-	-	12	1760	1730	92,7	4500	653.000	Ultra-fino
CTU30	SMG30	-	-	15	1590	1570	91,7	3900	566.000	Ultra-fino
CTU44	SMG44	-	-	22	1300	1290	89,4	4000	580.000	Ultra-fino
CTU40S	HE40	-	-	20(FeCoNi)	1250	1240	88,9	3500	508.000	Ultra-fino

Propiedades de las calidades

Código de calidades de CERATIZIT	Calidades	Código ISO	Ámbito de aplicación	Aglomerante [%]	Dureza			Flexión		Tamaño de grano
					HV10	HV30	HRA	[MPa]	[P.S.I.]	

Calidades resistentes a la corrosión

CTU05R	CTU05R			2,5 (NiCr)	2350	2250	95,0	2000	290.000	Ultra-fino
CTU06M	KCR05	-	-	2,8 (CoNiCr)	2150	2110	94,5	2500	363.000	Ultra-fino
CTS06M	KCR06	-	-	3,0 (CoNiCr)	1950	1910	93,6	2300	334.000	Micro-grano
CTU12R	CTU12R	-	-	6,0 (NiCr)	1750	1720	92,6	2600	377.000	Ultra-fino
CTU17R	KR15	-	-	8,5 (NiCr)	1760	1730	92,7	2500	363.000	Ultra-fino
CTS17R	KR16/V714	-	-	8,5 (NiCr)	1600	1580	91,7	2800	406.000	Micro-grano
CTF16R	KR17/TNI25	-	-	8,0 (NiCr)	1480	1460	90,8	2900	421.000	Fino
CTM16N	K16	-	-	8,0 (Ni)	1300	1290	89,4	2400	348.000	Medio
CTC20M	CTC20M	-	-	10,0 (CoNiCr)	1100	1090	87,3	2600	377.000	Grueso
CTC30M	CTC30M	-	-	15,0 (CoNiCr)	970	960	85,6	2700	392.000	Grueso
CTC40M	CTC40M	-	-	20,0 (CoNiCr)	850	840	84,0	2800	406.000	Grueso
CTC60M	CTC60M	-	-	30,0 (CoNiCr)	650	640	80,9	2700	392.000	Grueso

La „corrosión“ en el metal duro es la desconexión de aglomerante a través de agentes corrosivos. Esto puede conducir a una rotura prematura (concentración de estrés) o a un nivel elevado de desgaste. En este caso los metales duros resistentes a la corrosión con Co / Ni, Ni y composiciones de aglomerante dotados de Cr respectivamente, ofrecen ventajas significativas.

Las propiedades ferromagnéticas de Co y Ni hacen que los metales duros que han sido combinados de esta forma sean magnetizados. A petición ofrecemos calidades de metal duro individuales, no magnéticas., combinadas con Ni.

Acabado de la superficie de acuerdo al proceso de producción

Símbolo de superficie norma ISO 1302	nuevo	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50
Símbolo de superficie norma ISO 3141	anteriormente	▽▽▽▽				▽▽▽			▽▽		▽		
parámetros de rugosidad		N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11	N 12
Valor medio aritmético	R _a [μm]	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50
aspereza	R _z [μm]	0,25	0,63	1	1,6	2,5	4-6,3	10	16-25	40	63	100	160
Rectificado longitudinal Rectificado de superficie													
Rectificado periférico													
Rectificado de cara													
Rectificado de diámetro													
Rectificado por pulido													
Rectificado long stroke honing													
Rectificado short stroke honing													
Lapeado cilíndrico Lapeado plano													
Lapeado ultrasónico													
Lapeado por pulido													

☐ ≙ Rugosidad de la superficie (producida por métodos especiales)

■ ≙ Rugosidad de la superficie (producida por métodos de taller convencionales)

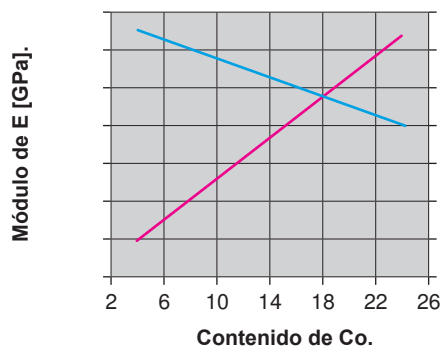
■ ≙ Rugosidad de la superficie (producida por métodos de desbaste mecanizados)

Propiedades de las calidades

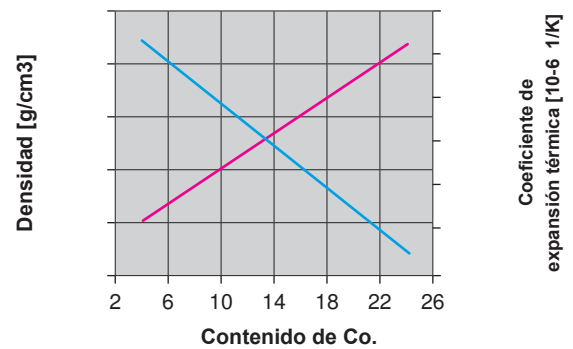
Normas básicas para la selección de grado de carburo:

Tamaño de grano	Tamaño de grano	Tensión por estrés de ranura	Tensión por tracción o flexión (con superficie plena!)	Resistencia de adhesión (contra metal)
Grueso/medio	++	+	o	0
Fino	+	o	o	+
Micro-grano	o	-	+	++
Ultrafino	-	--	++	++

Módulo de elasticidad, contracción transversal, densidad y coeficiente de expansión térmica



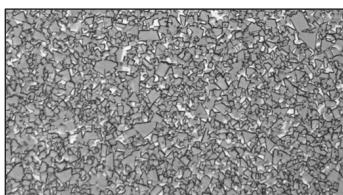
— Módulo de E [GPa].
— Contracción transversal [-]



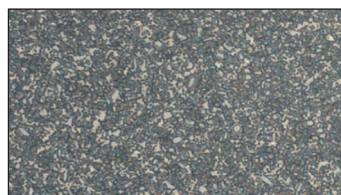
— Densidad [GPa]
— Coeficiente de expansión térmica [10-6 1/K]

Contenido de Co.	Módulo de E [GPa].	Contracción transversal [-]	Densidad [g/cm3]	Coeficiente de expansión térmica [10-6 1/K]
4	648	0,21	15,2	4,6
6	623	0,22	15,0	4,8
8	598	0,22	14,8	5
10	574	0,22	14,6	5,2
12	549	0,24	14,4	5,4
14	524	0,23	14,2	5,6
16	499	0,23	14,0	5,8
18	474	0,23	13,8	6
20	449	0,24	13,6	6,2
22	424	0,24	13,4	6,4
24	399	0,24	13,2	6,6

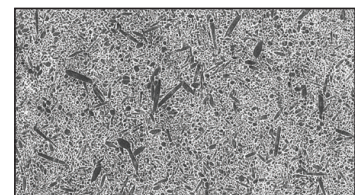
Micrografías



WC-Co metal duro



Cermets

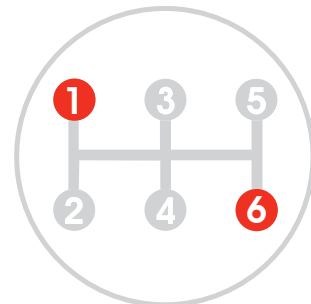


nitrito de silicio

Los valores empresariales de CERATIZIT

1 El punto de vista y las necesidades de nuestros socios cuentan

- En vez de hablar de productos con nuestros clientes, elaboramos soluciones verdaderas para nuestros socios.



6 Nuestro medio ambiente cuenta

- La protección del medio ambiente es vital para todos nuestros empleados, tanto en su casa como en el trabajo.
- Como empresa garantizamos a la comunidad que somos un “vecino” responsable.

CERATIZIT se orienta a las necesidades y requerimientos del cliente y se preocupa constantemente por el medio ambiente. Por lo tanto ha sometido a todas las calidades de metal duro y cerámica que se usan en la industria alimenticia a una prueba de seguridad ambiental y alimentaria de acuerdo con los criterios de la institución Food and Drug Administration „FDA“.

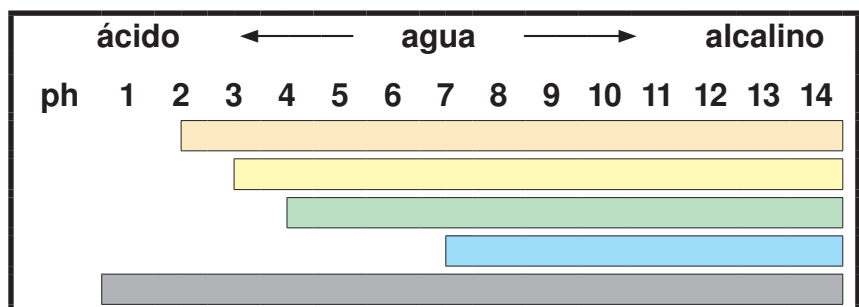
Este estudio por parte de la FDA ha demostrado que todas las calidades de CERATIZIT son adecuadas para ser utilizadas en la industria alimenticia sin restricciones. La FDA ha confirmado estos resultados mediante la inclusión de todas las calidades de CERATIZIT en el „Inventory of Effective Food Contact Substances“, ver: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/opa-fcn.html>

Calidades de CERATIZIT aceptadas por la FCN

	Nombre de la calidad		# FCN	Aglomerante	Peso	Tamaño del grano		Dureza			Densidad g/cm ³	Resistencia MPa	Tenacidad MPa.m ^{1/2}
	Nuevo	antiguo				Clasificación	µm	HV10	HV30	HRA			
ph > 2	CTF00Q	CL4	578 - 585	WC - (TiTaNb)C	<0,3	fino	0,8 - <1,3	2100	2060	94,2	14,40	1600	6,6
ph > 3	CTU05R	—	586 - 591	WC - Ni	2,2	ultrafino	0,2 - <0,5	2350	2250	95,2	15,20	2000	—
	CTF16R	KR17	586 - 591	WC - Ni	8,0	fine	0,8 - <1,3	1480	1460	90,9	14,80	2900	11,4
	CTM16N	K16	586 - 591	WC - Ni	8,0	medio	1,3 - <2,5	1300	1290	89,4	14,85	2400	10,8
	CTS17R	KR16	586 - 591	WC - Ni	8,5	submicron	0,5 - <0,8	1600	1580	91,8	14,55	2800	8,7
	CTU17R	KR15	586 - 591	WC - Ni	8,5	ultrafine	0,2 - <0,5	1760	1730	92,7	14,55	2500	8,0
	CTF21N	K21	586 - 591	WC - Ni	10,5	fino	0,8 - <1,3	1280	1270	89,2	14,50	2600	11,9
ph > 4	CTS12L	MG12	578 - 585	WC - Co	6,0	submicron	0,5 - <0,8	1820	1790	93,0	14,80	3500	8,2
	CTS20L	MG18	578 - 585	WC - Co	10,0	submicron	0,5 - <0,8	1680	1660	92,3	14,45	3700	9,4
ph > 7	CTF11E	HC10	578 - 585	WC - Co	5,6	fino	0,8 - <1,3	1760	1730	92,7	14,95	2150	9,2
	CTF12E	GC10	578 - 585	WC - Co	6,0	fino	0,8 - <1,3	1640	1620	92,1	14,95	2200	9,9
	CTF12F	H15X	578 - 585	WC - Co	5,8	fino	0,8 - <1,3	1730	1700	92,5	14,90	2500	9,0
	CTF24E	GC20	578 - 585	WC - Co	12,0	fino	0,8 - <1,3	1330	1320	89,7	14,30	3000	12,0
	CTE30A	GC40	578 - 585	WC - Co	15,0	grueso	2,5 - <6,0	970	960	85,6	14,05	2800	22,0
all ph	SNC1	—	575 - 577	Si ₃ N ₄ - Al ₂ O ₃ / Y ₂ O ₃	9,0	ultrafino	0,2 - <0,5	1550	1530	91,5	3,25	1100	6,5
	SNC20	—	575 - 577	Si ₃ N ₄ - Al ₂ O ₃ / Y ₂ O ₃	11,0	ultrafino	0,2 - <0,5	1470	1450	90,8	3,24	850	5,7
	SNCB5	—	575 - 577	Si ₃ N ₄ - Al ₂ O ₃ / Y ₂ O ₃	12,5	ultrafino	0,2 - <0,5	1500	1480	91,1	3,25	1000	6,0

De acuerdo a la página de Internet FDA: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/opa-fcn.html>

La selección de la calidad depende del valor de pH de los alimentos.



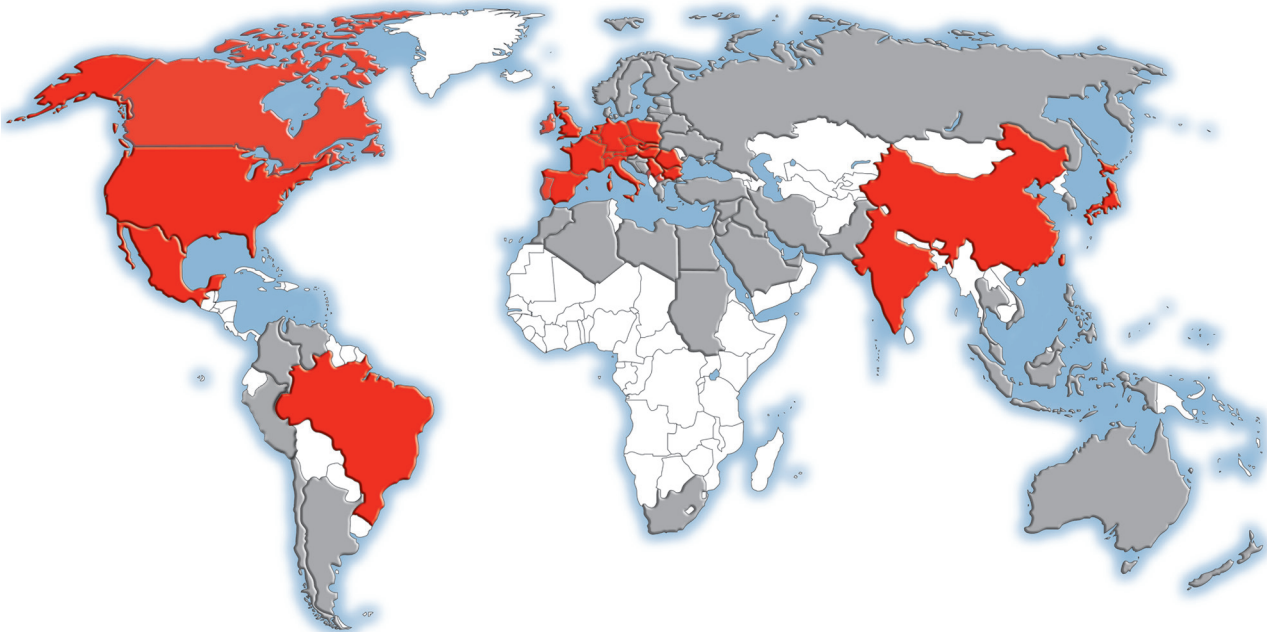
CERATIZIT worldwide

CERATIZIT a nivel mundial

- Con plantas de producción en los tres grandes espacios económicos así como una red mundial de sucursales y distribuidores logramos responder rápidamente a las necesidades de nuestros clientes.
- Estamos en diálogo permanente con nuestros clientes a los que consideramos como socios y aspiramos a relaciones de negocios de larga de larga duración con ellos.

Para encontrar la oficina de ventas más cercana, visite:

www.cerazitit.com



- Plantas de producción y oficinas de ventas de CERATIZIT
- Distribuidores de CERATIZIT

CERATIZIT a nivel mundial

Planta principal en Luxemburgo:

CERATIZIT Luxembourg Sàrl
Route de Holzem 101
L-8232 Mamer
Tlf.: +352 312 085-1
Fax: +352 311 911
E-mail: info@cerazitit.com
www.cerazitit.com

CERATIZIT Deutschland GmbH

Robert-Bosch-Str. 23
72186 Empfingen
Tlf.: +49 (7485) 99802 0
Fax: +49 (7485) 99802 220
E-mail: info.deutschland@cerazitit.com
<http://www.cerazitit.com>



272

www.ceratizit.com - just a click.



hard material matters



272 ES 11.12

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