

Seguridad corte y desbaste

Seguridad de la marca Tyrolit

Nos esforzamos en facilitar productos al operario con la máxima seguridad. Lo logramos, entre otras cosas, mediante nuestras actividades como miembro fundador de la „Organización para la Seguridad de los Abrasivos (oSa)“, mediante la estrecha colaboración con autoridades de seguridad y mediante el diálogo enfocado a la práctica con nuestros operarios de todo el mundo.

objetivo de oSa®

El objetivo principal de oSa® consiste en conseguir la máxima protección del usuario frente a las herramientas abrasivas. Los socios se comprometen a garantizar el mantenimiento del mismo alto nivel de calidad, asegurar consecuentemente la calidad y continuar desarrollando nuevas y mejores normas de seguridad.

Tyrolit Gestión de la calidad

El sistema de gestión de la calidad de Tyrolit obtuvo la certificación de una empresa externa para la rama de producción completa conforme a la norma ISO 9001:2015, en la que la producción e inspección de calidad se llevan a cabo según las normas de seguridad europeas:

- EN 12413 para herramientas abrasivas de abrasivos aglomerados
- EN 13236 para herramientas abrasivas de diamante o nitruro de boro
- EN 13743 para abrasivos especiales sobre una base tales como muelas abrasivas de fibra vulcanizada, muelas abrasivas de láminas, muelas abrasivas tipo abanico y cepillos de láminas

Considerando el hecho de que los principios de aprobación (Normas-EN) establecen unos requisitos muy exigentes sobre los productos abrasivos, relativos a parámetros técnicos definidos, Tyrolit básicamente proporciona todos los productos abrasivos bajo esos principios y exigencias. Como resultado, garantizamos un nivel muy alto y constante de seguridad en nuestros productos, incluso en países que carecen de normativas obligatorias.

Control final – Comprobaciones en Tyrolit

Tyrolit realiza controles finales conforme a los estándares de seguridad EN. Además, utilizamos nuestros procesos de comprobación internos para determinar la eficacia y las propiedades de los materiales.

Los productos con aglomerante de resina deben someterse a una última inspección visual y una prueba de identificación, de geometría, de desequilibrio, de ruptura y de carga lateral, así como una de control del proceso de corte y desbaste.

Las muelas de aglomerantes de resina y cerámico deben someterse a una inspección final visual, prueba de identificación, geometría, desequilibrio, prueba de estallido y carga lateral, así como una prueba de giro y de sonido.

Seguridad

A la seguridad en el rectificado contribuyen el fabricante de la máquina, el fabricante de la herramienta abrasiva y el usuario en igual medida. Durante el rectificado, las herramientas abrasivas están sometidas a una fuerte carga. Por ello la máquina rectificadora, la herramienta abrasiva, la manipulación y la aplicación deben estar óptimamente coordinadas entre sí para garantizar la seguridad en el rectificado. En general, al utilizar máquinas rectificadoras, deben tenerse en cuenta los requisitos de la máquina y la normativa relativa a las capotas protectoras.

Aunque las máquinas rectificadoras y las herramientas abrasivas vienen provistas de fábrica con la seguridad reglamentaria, el usuario es responsable de la seguridad en el rectificado mediante el uso de la rectificadora para un fin específico, así como mediante la adecuada manipulación y aplicación de las herramientas abrasivas.

En este sentido, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Comprobación de las herramientas abrasivas en el momento de la entrega
- Tratamiento y almacenaje de las herramientas abrasivas
- Marcaje, sincronización con los datos de la máquina
- Comprobación de las herramientas abrasivas antes del montaje
- Tipos de montaje de herramientas abrasivas
- Prueba de giro de las herramientas abrasivas antes de la puesta en servicio
- Protección ocular y ropa de protección (vease también el código de seguridad de la FEPA)

Comprobación de las herramientas abrasivas en el momento de la entrega

Comprobación del embalaje en el momento de la entrega. Cuando existen daños visibles en el embalaje, deberá comprobar de forma especialmente minuciosa si la herramienta abrasiva ha sufrido posibles daños de transporte.

Almacenaje de las herramientas abrasivas

Las herramientas abrasivas deben almacenarse en estanterías o receptáculos adecuados de modo que no sufran daños y que sea posible extraerlas o cambiarlas de lugar. Deberán utilizarse en primer lugar las existencias en almacén más antiguas.

En el almacenaje, tenga en cuenta los siguientes aspectos:

Almacene las herramientas abrasivas secas y sin óxido, no exponga las herramientas abrasivas a grandes oscilaciones de temperatura

Almacenaje de distintos tipos de herramientas abrasivas:

- Almacene los discos de tronzar sobre una base plana sin capas intermedias y coloque sobre ellos una placa de acero o fundición
- Conserve las muelas abrasivas rectas de gran

tamaño en posición vertical e inmovilícelas adecuadamente

- Apile aros rectificadores, muelas de vaso cilíndrico y platos rectificadores utilizando capas intermedias blandas
- Apile las muelas de vaso cónico, forma 11, apoyando alternativamente la parte superior y la inferior
- Almacene las herramientas abrasivas pequeñas en receptáculos adecuados

Marcaje de las herramientas abrasivas

El objetivo del marcaje consiste en facilitar información sobre el empleo seguro de las herramientas abrasivas y su aplicación de acuerdo con la normativa a aquellas personas encargadas del montaje de las mismas.

Las herramientas abrasivas sólo deben utilizarse si incluyen, al menos, los siguientes datos:

- Fabricante
- Dimensiones de la herramienta abrasiva
- Material (como mínimo tipo de aglomerante)
- Número de revoluciones máximo admisible de la nueva herramienta abrasiva y velocidad periférica máxima de trabajo en m/s

El usuario está obligado a sincronizar las revoluciones máximas permitidas indicadas en el marcaje con las revoluciones de la máquina.

Comprobación de las herramientas abrasivas antes del montaje

Cada vez, antes de proceder al montaje, es necesario limpiar las herramientas abrasivas y comprobar posibles daños mediante inspección visual.

Deberá repetirse la prueba de sonido con martillo. No está permitido montar herramientas abrasivas dañadas.

Para la prueba de sonido con martillo, las herramientas abrasivas ligeras se introducirán en un husillo o en el dedo. Las herramientas pesadas se colocarán en el suelo.

Debe golpearse la herramienta abrasiva en distintos puntos con un objeto no metálico.

Una muela abrasiva no dañada produce un sonido claro. Una dañada, sin embargo, produce un sonido sordo o un repiqueteo.

Todas las superficies de contacto de las herramientas abrasivas, las capas intermedias y las bridas de fijación deben ser planas y estar libres de cuerpos extraños. La existencia de partículas extrañas entre la herramienta abrasiva y las bridas de sujeción produce puntos de presión y tensiones que pueden conducir a la rotura de la herramienta abrasiva.

Tipos de montaje de herramientas abrasivas

El montaje de las herramientas abrasivas deberá ser llevado a cabo y supervisado por un especia-

lista. Según el tipo de máquina y de rectificado, y en función de la forma de la herramienta abrasiva, se diferencia entre los siguientes tipos de montaje:

- Montaje en el agujero central mediante bridas de sujeción
- Montaje mediante elementos de fijación encastrados
- Montaje mediante discos portadores
- Montaje mediante cabezas de sujeción

Montaje en el agujero central mediante bridas de sujeción

Cabe distinguir entre los siguientes tipos de bridas de sujeción para agujeros centrales:

- Brida de fijación destalonada
- Brida de fijación recta para rectificadoras portátiles
- Brida especial
- Brida escalonada
- Brida receptora y brida de fijación cónica

Las bridas de fijación tienen la función de transmitir la fuerza motriz. Por ello, deben estar constituidas de forma que, al apretarlas, no se deformen.

Las superficies de apoyo deben ser planas y carecer de rebabas, de modo que se garantice la planeidad axial de la herramienta abrasiva.

Sólo pueden utilizarse bridas de fijación con un diámetro exterior del mismo tamaño y un lateral de apoyo de la misma forma. Estas deben destalonarse de forma que sólo apoye una superficie anular de la brida de sujeción.

Montaje mediante elementos de fijación encastrados

Las herramientas abrasivas se fijan a la máquina rectificadora mediante elementos de fijación encastrados. Un ejemplo de ello lo constituye el montaje de muelas de vaso cilíndrico o cónico, o la fijación a la rectificadora portátil de muelas con vástago de acero encastrado en una pinza portapiezas de empuje.

Montaje de herramientas abrasivas sobre discos portadores

Las herramientas abrasivas pueden pegarse o atornillarse al disco portador.

Montaje de segmentos rectificadores en cabezas de sujeción

Los segmentos rectificadores se fijan a las cabezas de sujeción, convirtiéndose en unidades rectificadoras (cabeza de segmento). En las áreas de contacto entre los segmentos rectificadores y las piezas de apriete, puede colocarse cinta adhesiva, pegándola a los segmentos rectificadores, para evitar tensiones en los mismos.

Prueba de giro antes de la puesta en servicio

Toda herramienta abrasiva sin limitación de diámetro debe someterse a una prueba de giro a la velocidad periférica máxima de trabajo antes de su primer uso y cada vez que vuelva a montarse.

La duración de una prueba de giro asciende a 1 minutos.

La prueba de giro sólo se llevará a cabo cuando se haya asegurado la zona de peligro y, en aquellos casos en que la herramienta abrasiva deba utilizarse con la capota protectora, si la prueba se considera conveniente. Sólo si el resultado de la prueba de giro es satisfactorio, se podrá utilizar la herramienta abrasiva para el trabajo previsto.

Protección ocular y ropa de protección

Todos los trabajos de rectificación en que puedan salir despedidas partículas de herramientas abrasivas o de piezas de trabajo, suponiendo un riesgo para el usuario, sólo deberán utilizarse con protección ocular (gafas protectoras) y, en caso necesario, con otro tipo de ropa de protección (como delantal y guantes de cuero).

Resumen

A continuación, se resumen los puntos fundamentales para un uso seguro de las herramientas abrasivas:

- Sincronización de los datos de la máquina con los datos de marcaje
- Comprobación de las herramientas abrasivas antes del montaje
- Montaje de manos de un especialista
- Comprobación de la operatividad de la protección de la máquina
- Prueba de giro antes de comenzar con los trabajos de rectificado
- Protección personal

qué hacer y no hacer

- ✓ Utilice y almacene con cuidado las herramientas abrasivas, utilice primero las más antiguas.
- ✓ Antes de cada montaje o puesta en marcha se deben limpiar las herramientas abrasivas y comprobar visualmente que no presenten grietas ni ningún otro daño.
- ✓ Antes del montaje, realizar una „prueba de sonido“ a las herramientas abrasivas aglomeradas vitrificadas.
- ✓ Asegúrese de que la velocidad de la máquina (rpm) no supere la velocidad de trabajo máxima que se indica en el abrasivo o en el embalaje.
- ✓ Constate que el agujero de la máquina (con o sin rosca) sea exacto para el eje de la máquina y que la brida de sujeción esté limpia y sea del mismo tamaño que la herramienta abrasiva que se va a sujetar.
- ✓ Donde esté previsto o si se ha suministrado, utilice capas intermedias entre la herramienta abrasiva y la brida de fijación.
- ✓ Sólo utilice máquinas con dispositivo de seguridad o capotas protectoras y verifique su perfecto estado y colocación antes de encender la máquina.
- ✓ Después de cada montaje realice una prueba de giro durante por lo menos 1 minuto en velocidad de trabajo y con la capota protectora correctamente colocada. Sostenga la máquina de modo tal que, en el caso de una eventual fractura o piezas fracturadas, éstas no le afecten a usted o a otras personas.
- ✓ En todos los procesos de rectificado se recomienda fundamentalmente el uso de protección ocular. En el caso de rectificado con máquinas portátiles se recomienda el uso de gafas protectoras o protección facial.
- ✓ Al realizar trabajos con muelas de tronzar o de rectificado procure tener suficiente alimentación de aire o bien medidas de protección correspondientes para el material a trabajar. Todos los procesos de abrasión en seco deberían estar equipados con los sistemas de aspiración adecuados.
- ✓ Utilice exclusivamente máquinas aptas para herramientas abrasivas con HUB.
- ✓ Antes de detener la máquina desconecte la alimentación de lubricante de refrigeración y extraiga el lubricante excedente de la herramienta abrasiva.
- ✗ No utilice abrasivos que antes del montaje hayan estado expuestos a mucha humedad, altas temperaturas o hayan estado mojados.
- ✗ No utilice abrasivos que se hayan caído, estén dañados o no parezcan tener el estado correcto para su uso.
- ✗ Nunca supere la velocidad periférica máxima de trabajo admitida.
- ✗ No utilice bridas de fijación cuyas superficies no se encuentren libres de cuerpos extraños (por ejemplo, ralladuras de rectificado), planas o tengan rebabas.
- ✗ No ajuste demasiado el dispositivo de ajuste, la brida de fijación.
- ✗ No utilice bridas de fijación destalonadas o bridas con encaje para muelas de vaso o muelas cónicas.
- ✗ Al tensar nunca ejerza fuerza y realice modificaciones en la herramienta abrasiva.
- ✗ Utilice los „adaptadores de uso único“ (HUB) sólo una vez.
- ✗ Encienda la máquina sólo cuando la capota protectora se encuentre correctamente montada y fija (las capotas o caperuzas de protección deberían estar ajustadas de modo tal de desviar de la herramienta las chispas y partículas abrasivas).
- ✗ Arrancar la máquina sólo si no existe contacto entre la pieza de trabajo y la herramienta abrasiva.
- ✗ Nunca realice trabajos con herramientas abrasivas sin suficiente suministro de aire (nunca sin protección respiratoria, protección para los oídos, en especial en ambientes cerrados) y sin equipo de protección personal (véanse los pictogramas).
- ✗ Utilice una herramienta abrasiva adecuada; un producto no apto puede producir partículas de abrasión excesivas y polvo.
- ✗ Evite daños mecánicos en la herramienta abrasiva por el impacto de fuerza, golpes o calentamiento.
- ✗ Nunca utilice máquinas rectificadoras que no se encuentren en óptimas condiciones o que contengan piezas defectuosas.
- ✗ No utilice discos de corte para trabajos de rectificado (no ejerza fuerza lateral sobre los discos de corte, forma 41 o 42).
- ✗ Nunca monte más de una herramienta abrasiva sobre un eje.
- ✗ No utilice la herramienta abrasiva después de la fecha de caducidad indicada. La fecha se expresa en el formato de mes y año (por ejemplo, 04/2016) y suele encontrarse en el anillo de metal alrededor del agujero en los discos de desbaste y corte. En otros tipos de herramientas (por ejemplo, muelas de vaso), la fecha de caducidad también puede estar en la etiqueta.

Indicaciones de seguridad



Utilizar guantes



Utilizar protección para la cara



Utilizar protección para los oídos



Utilizar una máscara para el polvo



Uso del equipo de protección



Observar las recomendaciones de seguridad



Rectificado en húmedo



Rectificado en seco



No utilizar muelas dañadas



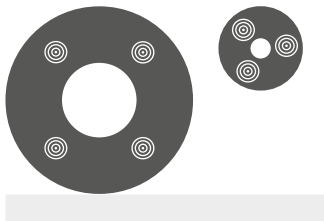
No permitido para el rectificado lateral



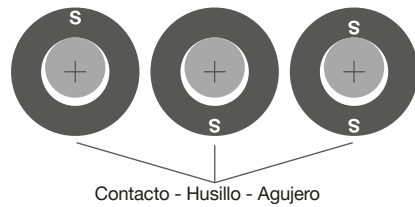
Sin trabajo a mano



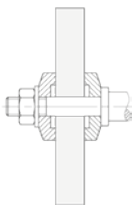
Libre de Fe, S, Cl



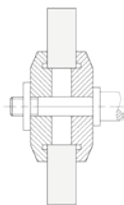
⊙ Ejemplos de puntos de golpeo en la prueba de sonido con martillo



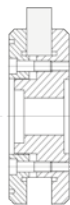
Ejemplo de orientación adecuada



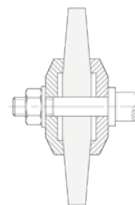
Brida de fijación destalonada



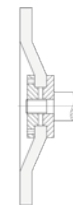
Brida escalonada



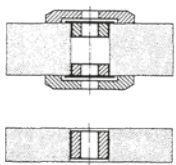
Brida receptora



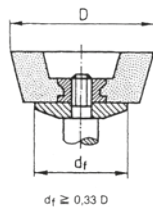
Brida de fijación cónica



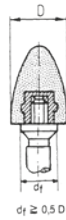
Brida de fijación recta



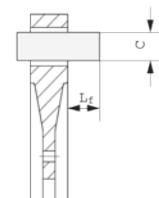
Ejemplo del uso correcto de los anillos de reducción



Montaje de muelas de vaso cónico con inserto roscado



Montaje de un cono rectificador, forma 16, con inserto roscado



montaje de segmentos rectificadores en cabezas de sujeción $L_f = 1,5 C$

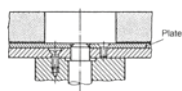


Figura 1

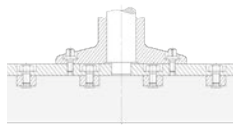


Figura 2

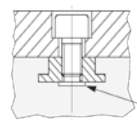


Figura 3

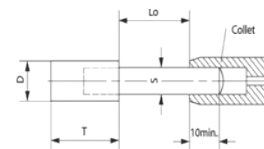


Figura 4

Figura 1: herramienta abrasiva pegada al disco

Figura 2: herramienta abrasiva atornillada al disco

Figura 3: atornilladura correcta, el extremo del tornillo no debe tocar la base de la herramienta abrasiva

Figura 4: montaje de muelas con vástago

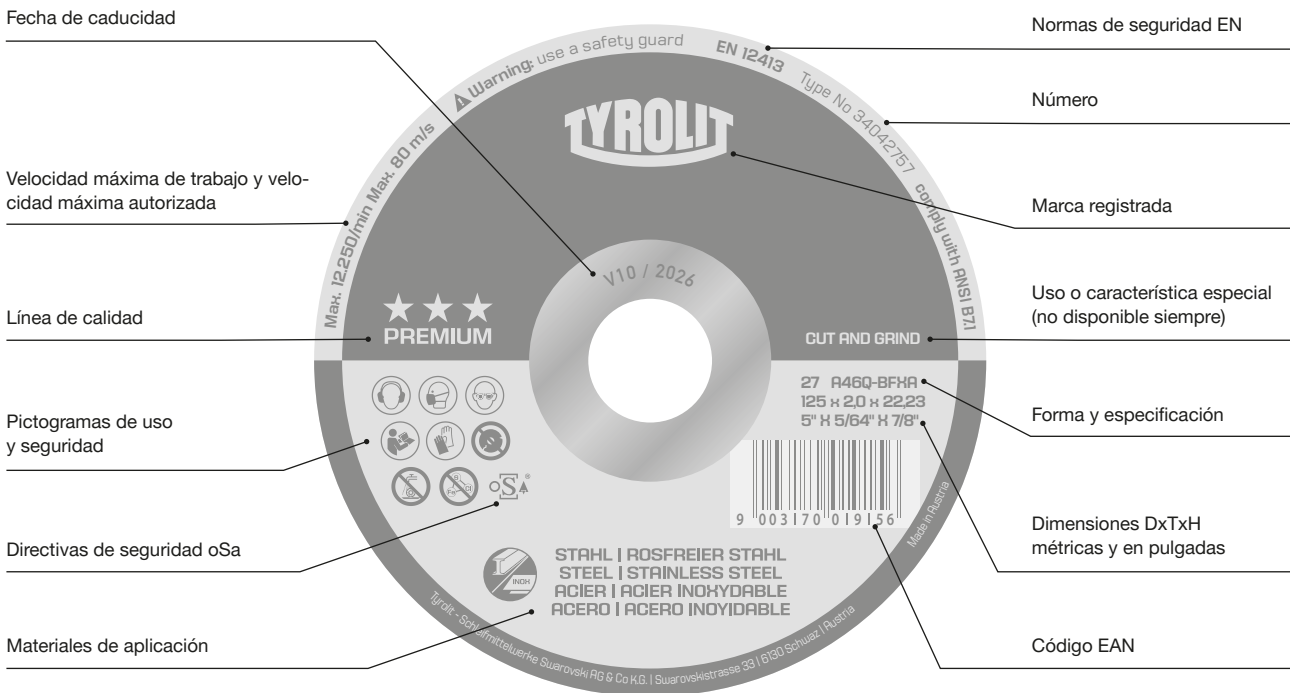
Tabla de revoluciones

Revoluciones y velocidad periférica en función del diámetro exterior $\varnothing=D$ de las herramientas abrasivas.

D en mm	Revoluciones por minuto rpm en función del diámetro exterior D de las herramientas abrasivas y de la velocidad periférica máxima de trabajo V_s										
	Velocidad periférica máxima de trabajo V_s en m/s										
	16	20	25	32	35	40	50	63	80	100	125
3											
4	75 300	95 400									
5	61 100	76 300	95 400								
6	50 900	63 600	79 500								
8	38 100	47 700	59 600	76 300	83 500	95 400					
10	30 500	38 100	47 700	61 100	66 800	76 300	95 400				
13	23 500	29 300	36 700	47 000	51 400	58 700	73 400	92 500			
16	19 000	23 800	29 800	38 100	41 700	47 700	59 600	75 200	95 400		
20	15 200	19 000	23 800	30 500	33 400	38 100	47 700	60 100	76 300	95 400	
25	12 200	15 200	19 000	24 400	26 700	30 500	38 100	48 100	61 100	76 300	95 400
32	9 540	11 900	14 900	19 000	20 800	23 800	29 800	37 600	47 700	59 600	74 600
35	8 730	10 900	13 600	17 400	19 000	21 800	27 200	34 300	43 600	54 400	68 200
40	7 630	9 540	11 900	15 200	16 700	19 000	23 800	30 000	38 100	47 700	59 600
50	6 110	7 630	9 540	12 200	13 300	15 200	19 000	24 000	30 500	38 100	47 700
63	4 850	6 060	7 570	9 700	10 600	12 100	15 100	10 000	24 200	30 300	37 800
80	3 810	4 770	5 960	7 630	8 350	9 540	11 900	15 000	19 000	23 800	29 800
100	3 050	3 810	4 770	6 110	6 680	7 630	9 540	12 000	15 200	19 000	23 800
115	2 650	3 320	4 150	5 310	5 810	6 640	8 300	10 400	13 200	16 600	20 700
125	2 440	3 050	3 810	4 880	5 340	6 110	7 630	9 620	12 200	15 200	19 000
150	2 030	2 540	3 180	4 070	4 450	5 090	6 360	8 020	10 100	12 700	15 900
175	1 740	2 180	2 720	3 490	3 810	4 360	5 450	6 870	8 730	10 900	13 600
180	1 690	2 120	2 650	3 390	3 710	4 240	5 300	6 680	8 480	10 600	13 200
200	1 520	1 900	2 380	3 050	3 340	3 810	4 770	6 010	7 630	9 540	11 900
225	1 350	1 690	2 120	2 710	2 970	3 390	4 240	5 340	6 790	8 480	10 600
230	1 320	1 660	2 070	2 650	2 900	3 320	4 150	5 230	6 640	8 300	10 300
250	1 220	1 520	1 900	2 440	2 670	3 050	3 810	4 810	6 110	7 630	9 540
300	1 010	1 270	1 590	2 030	2 220	2 540	3 180	4 010	5 090	6 360	7 950
350	870	1 090	1 360	1 740	1 900	2 180	2 720	3 430	4 360	5 450	6 820
400	760	950	1 190	1 520	1 670	1 900	2 380	3 000	3 810	4 770	5 960
450	670	840	1 060	1 350	1 480	1 690	2 120	2 670	3 390	4 240	5 300
500	610	760	950	1 220	1 330	1 520	1 900	2 400	3 050	3 810	4 770
600	500	630	790	1 010	1 110	1 270	1 590	2 000	2 540	3 180	3 970
700	430	540	680	870	950	1 090	1 360	1 710	2 180	2 720	3 410
750	400	500	630	810	890	1 010	1 270	1 600	2 030	2 540	3 180
800	380	470	590	760	830	950	1 190	1 500	1 900	2 380	2 980
900	330	420	530	670	740	840	1 060	1 330	1 690	2 120	2 650
1 000	300	380	470	610	660	760	950	1 200	1 520	1 900	2 380
1 060	280	360	450	570	630	720	900	1 130	1 440	1 800	2 250
1 250	250	310	390	500	550	630	790	1 000	1 270	1 590	1 980
1 500	200	250	310	400	440	500	630	800	1 010	1 270	1 590

Discos de corte con aglomerante de resina sintética

Etiqueta de producto



Códigos cromáticos

Etiqueta



Acero



2in1



INOX



Metales no férricos



Fundición



Piedra

Código cromático



Azul



Azul



Rojo



Naranja



Violeta



Verde

Material

Acero

2in1 = acero y acero inoxidable

Acero inoxidable

Aluminio, cobre, zinc, latón, bronce, piedra

Materiales de fundición

Piedra