

RESUMEN GENERAL DE RUEDAS ABRASIVAS



TYROLIT

TYROLIT ARGENTINA SA es una compañía del Grupo TYROLIT SCHLEIFMITTELWERKE SWAROVSKI K.G. de Austria, líder del mercado europeo y una de las principales empresas de abrasivos a nivel mundial en la fabricación de ruedas para desbaste, rectificado y pulido, discos de corte y desbaste y herramientas diamantadas.

Con más de 80.000 productos en su programa de producción, y más de 4.100 empleados, TYROLIT cuenta con 28 plantas industriales distribuidas en 13 países de Europa, América y Asia, disponiendo además de representaciones comerciales en todo el mundo.

TYROLIT posee en Argentina 2 plantas industriales para la fabricación de abrasivos sólidos. La primera de ellas está ubicada en Morón, Provincia de Buenos Aires, la que produce todo tipo de ruedas abrasivas sean en ligas vitrificadas o resinoides hasta un diámetro de 1066 mm (42").

La segunda planta industrial radicada desde 1987 en la Provincia de San Luis, a 796 Km de Buenos Aires, es la más moderna planta industrial de Latinoamérica para la fabricación de discos de centro deprimido o rectos para corte y desbaste hasta \varnothing 230 mm (9") para alta velocidad y discos de corte rectos hasta \varnothing 508 mm (20"). La calidad y capacidad de producción alcanzadas en estas líneas de productos, le permite liderar el mercado argentino y la ubica entre las principales a nivel mundial.

A principios del año 1997 Tyrolit Argentina certificó su Sistema de Gestión de la Calidad bajo la Norma ISO 9002/9001 de las plantas de Morón y San Luis y en el año 2001 certificó también para ambas plantas industriales el Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO 14001.

A partir del año 2008 Tyrolit Argentina alineó su Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente con el Sistema de Gestión del Grupo Tyolit y obtuvo el certificado corporativo bajo las normas ISO 9001 e ISO 14001 con el organismo TÜV Austria.

Desde hace mucho tiempo, **TYROLIT ARGENTINA** ha alcanzado en nuestro país un indiscutido liderazgo de mercado, sustentado en la elevada calidad de los productos que fabrica, la tecnología de producción más moderna del mundo y la satisfacción total del cliente.

TYROLIT ARGENTINA es el primer y mayor exportador de abrasivos sólidos de nuestro país, enviando productos manufacturados en sus 2 plantas industriales a la mayoría de los países de Sudamérica. Entre otros destinos de sus exportaciones se cuentan Estados Unidos, Austria y España.

GENERALIDADES

Una rueda abrasiva es una herramienta que mecaniza por arranque de viruta. Está compuesta por el grano abrasivo y la liga.

Mientras el grano abrasivo efectúa el proceso del mecanizado propiamente dicho, la liga tiene la misión de sujetar los granos abrasivos individualmente.

La unión de los granos entre sí por medio de la liga, confiere a la rueda abrasiva su estabilidad mecánica.

El mecanizado por abrasión es un proceso de arranque de virutas por medio de una infinidad de granos abrasivos irregulares, aglomerados en un conjunto.

Comparándose con otros sistemas de mecanizado, como torneado, fresado, taladrado, etc., el mecanizado por abrasión se efectúa a una velocidad relativamente alta (velocidad periférica).

Las ruedas abrasivas son, por lo tanto, herramientas sometidas a grandes esfuerzos, a causa del contacto con la pieza y de la continua fuerza centrífuga.

Además de las necesidades técnicas encaminadas a conseguir el mecanizado deseado, deben considerarse una cantidad de factores, con el fin de evitar posibles riesgos para la pieza a mecanizar, la máquina, el operario u otro personal.

Los elementos que determinan las características de una rueda abrasiva son:

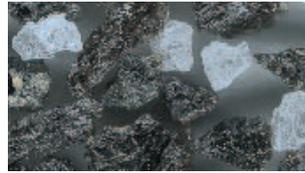
- El tipo de abrasivo.
- El tamaño del grano.
- La dureza.
- La porosidad o estructura.
- La liga o aglomerante.

TIPOS DE ABRASIVOS

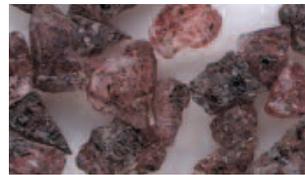
Las ruedas abrasivas TYROLIT se fabrican en óxido de aluminio, carburo de silicio y óxido de circonio. Algunos de estos abrasivos son:



10A - Corindón artificial con 95-97% Al_2O_3 . Sus principales características son gran dureza y tenacidad; es el abrasivo más utilizado. Las ruedas fabricadas con este abrasivo se emplean para trabajar aceros de baja aleación sin tratamiento térmico. Particularmente indicado para trabajos de desbaste.



50A - Combinación de 10A y 89A, se emplea generalmente para el rectificado exterior entre centros y sin centros de aceros de baja y mediana aleación, con o sin tratamiento térmico.



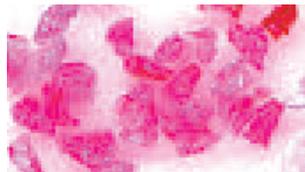
52A - Corindón intermedio con aproximadamente 98% Al_2O_3 . Este abrasivo es duro, pero menos tenaz que el 10A. Es muy indicado para trabajos de desbaste de aceros templados y sensibles al calor (incluso aceros resistentes a los ácidos y a la oxidación).



88A - Corindón superior rosa, con 99% Al_2O_3 . Este abrasivo es muy duro, pero menos frágil que el 89A y por consiguiente más resistente en perfiles y contra golpes. Es muy indicado en trabajos de rectificado en aceros de alta aleación y de gran resistencia antes del temple.



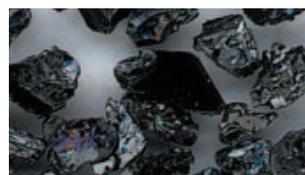
89A - Corindón superior blanco con 99% Al_2O_3 . Abrasivo muy duro y frágil. Es el abrasivo más utilizado para el afilado de herramientas de corte (aceros al carbono y rápido), así como para el rectificado de precisión en aceros templados e inoxidables.



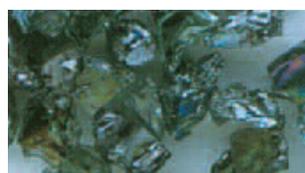
91A - Corindón especial rubí con 97% Al_2O_3 y 2% Cr_2O_3 . Este abrasivo es muy duro, pero por su contenido de Cr_2O_3 , menos frágil que el 89A. Es muy adecuado para el rectificado de piezas de acero de muy alta aleación, en donde se exige que la pieza a trabajar no tome elevada temperatura.



21A - Corindón artificial con un 25% de óxido de circonio (ZrO_2). La característica principal de este abrasivo es su alta resistencia mecánica, térmica y química; recomendado para el desbaste de aceros y fundición en donde se requiere un alto poder de remoción.



1C - Carburo de silicio negro, muy duro, pero menos frágil que el C. Se emplea para mecanizar materiales ferrosos y no ferrosos de baja resistencia a la tracción. Por ejemplo: fundición gris, latón, bronce, aluminio, etc.



C - Carburo de silicio verde. Es un abrasivo altamente duro y frágil. Se emplea principalmente para trabajar metal duro (Widia), cerámica, vidrio y aceros austeníticos.



TAMAÑOS DE GRANO

Se determina por una cifra que indica el número de mallas por pulgada lineal que tiene un tamiz, a través del cual llega a pasar el grano en cuestión.

Estas son las cifras universales que determinan el tamaño del grano:

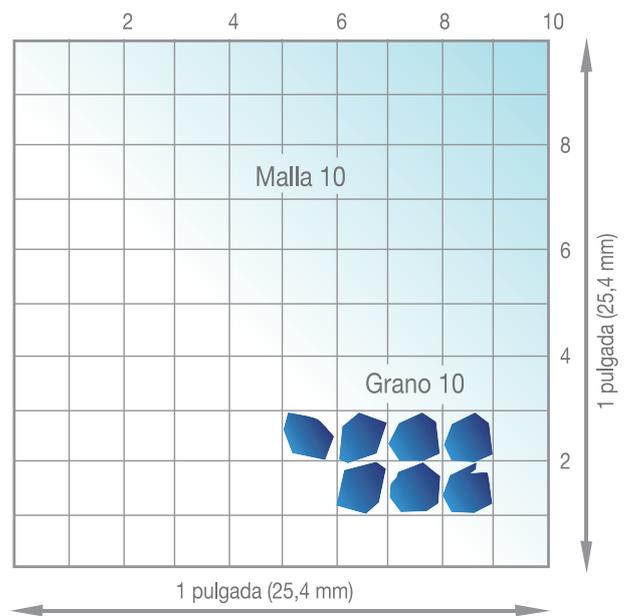
- **Grueso:** 10-12-14-16-20-24
- **Mediano:** 30-36-46-54-60
- **Fino:** 70-80-90-100-120-150-180-220
- **Muy fino:** 240-280-320-400-500

Cuanto más grueso es el grano abrasivo, menor es el valor numérico que lo identifica.

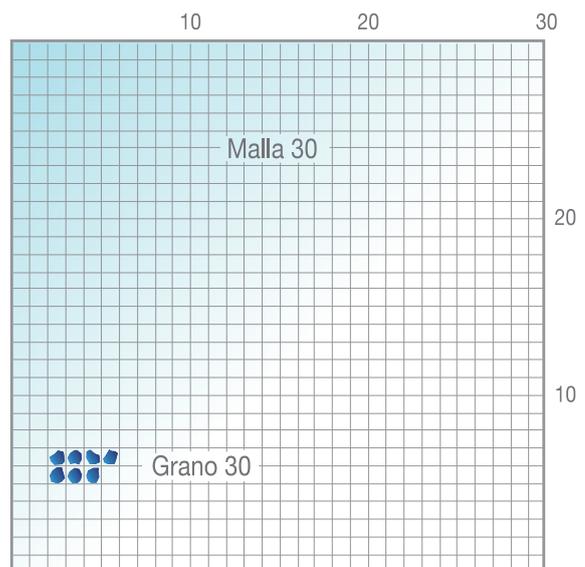
Para un desbaste rápido y económico de cualquier material, deben elegirse siempre granos más gruesos en comparación con los empleados para un rectificado de precisión o de acabado, donde se deberán escoger granos más finos.

* FEPA: Federación de productores europeos de abrasivos.

Tamaño de grano en Mesh según standard de la FEPA *



Mesh: cantidad de aberturas por pulgada.
Cuanto más grueso es el grano abrasivo, más pequeño es el valor numérico que lo identifica.



LA DUREZA



La dureza de un cuerpo abrasivo es la resistencia con que quedan ligados cada uno de los granos abrasivos por la liga, o mejor dicho, la resistencia que ofrecen los granos abrasivos a desprenderse de la liga.

Como norma general se desea que los granos de un cuerpo abrasivo estén tan fuertemente unidos entre sí, que puedan soportar la presión del mecanizado en forma tal que no se desprendan de la liga hasta no haber perdido su poder de corte, dejando paso sólo entonces a un nuevo grano abrasivo cortante.

En la elección de la dureza de un cuerpo abrasivo, deben tenerse en cuenta tres factores fundamentales:

- La composición del material a rectificar, si está tratado térmicamente o no (duro o blando).

- El arco de contacto de la rueda contra la pieza.

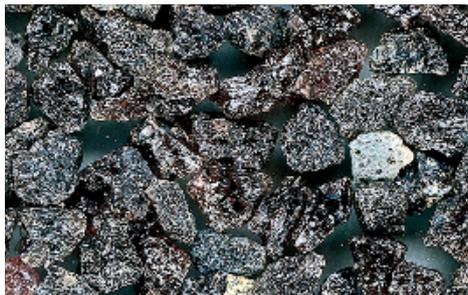
- La velocidad periférica de trabajo de la rueda, que se indica en la misma en revoluciones por minuto (R.P.M.) o metros por segundo (m/s). Como principio se puede aplicar la regla que "para materiales blandos debemos utilizar ruedas duras y viceversa".

La dureza de una rueda se expresa con una letra que en orden alfabético, va de muy blanda a muy dura:

- Muy blanda: E-F-G
- Blanda: H-I-J-K
- Mediana: L-M-N
- Dura: O-P-Q
- Muy dura: R-S-T

LA POROSIDAD O ESTRUCTURA

Cerrada

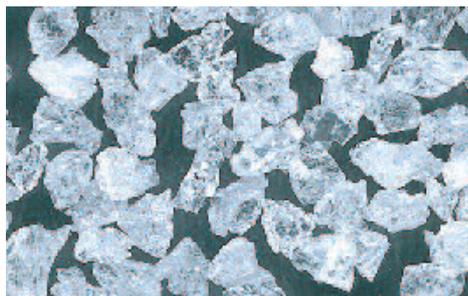


La porosidad de una rueda abrasiva, indica la relación de abertura entre el grano y la liga.

La misma está indicada mediante una cifra que va de cerrada a muy abierta:

- Cerrada: 2-3
- Mediana: 4-5-6
- Abierta: 7-8-9
- Muy abierta: 10-11-12

Mediana



Abierta



Muy abierta



LA LIGA O AGLOMERANTE



- 1) Vitrificada o cerámica
- 2) Bakelita o resina

Liga vitrificada o cerámica

El grano abrasivo se mezcla con la liga vitrificada en máquinas especiales, hasta obtener una masa homogénea lista para su prensado.

Esta mezcla se vierte en moldes de acero y se prensa en máquinas hidráulicas, comprimiéndose hasta alcanzar determinado volumen.

Luego se seca en hornos especiales y es horneada posteriormente en forma gradual y progresiva, hasta llegar aproximadamente a una temperatura de 1.270°C

Este proceso de horneado dura de 6 a 8 días.

La velocidad periférica máxima permitida para ruedas abrasivas con este tipo de liga es de 35 metros por segundo y excepcionalmente, 45, 60 y hasta 125 metros por segundo (con ligas vitrificadas especiales).

Liga bakelita o resina

Las ruedas abrasivas con este tipo de liga son fabricadas en forma similar a las de liga vitrificada, pero son horneadas a una temperatura aproximada a los 185°C.

Este proceso de horneado dura entre 36 y 54 horas.

La principal propiedad de este tipo de liga es su elasticidad, lo que le da una mayor resistencia a los golpes, a diferencia de las ruedas vitrificadas.

La velocidad periférica máxima permitida es de 50 metros por segundo (excepcionalmente 60 y 80 metros por segundo con ligas resinosas especiales).

ESPECIFICACIONES



Identificación y marcación de las especificaciones en un cuerpo abrasivo

Abrasivo	Tamaño del grano	Dureza	Porosidad	Liga	Tipo de Liga
89A	60	M	5	V	217
10A	24	R	4	B	84

Para determinar la adecuada especificación de una rueda abrasiva (combinación de tipo de abrasivo, tamaño de grano, dureza, porosidad y lija), es indispensable la confección de un cuestionario técnico. (pág. 15).



Tipos de rueda más usuales (Las flechas indican la cara de trabajo)

Tipo	Denominación	Forma	Limitaciones	Medidas y orden exigidos
1	Rueda recta		$H \leq 0,67 D$	$D \times T \times H$
2	Anillo		$W \leq 0,17 D$	$D \times T - W =$
3	Rueda recta cónica de un lado		$H \leq 0,67 D$	$D / J \times T / U \times H$
4	Rueda recta cónica de los dos lados		$H \leq 0,67 D$	$D \times T / U \times H$ $V =$
5	Rueda recta con un rebaje		$H \leq 0,67 D$ $F \leq 0,5 T$	$D \times T \times H$ $P \times F$
6	Copa recta		$E \geq 0,2 T$	$D \times T \times H$ $W = E =$
7	Rueda recta con dos rebajes		$H \leq 0,67 D$ $F + G \leq 0,5 T$	$D \times T \times H$ $P \times F / G$
11	Copa cónica		$E \geq 0,2 T$	$D / J \times T \times H$ $W = E = K =$
12	Platillo		$E \geq 0,5 T$	$D / J \times T / U \times H$ $W = E = K =$

OTROS TIPOS DE RUEDAS

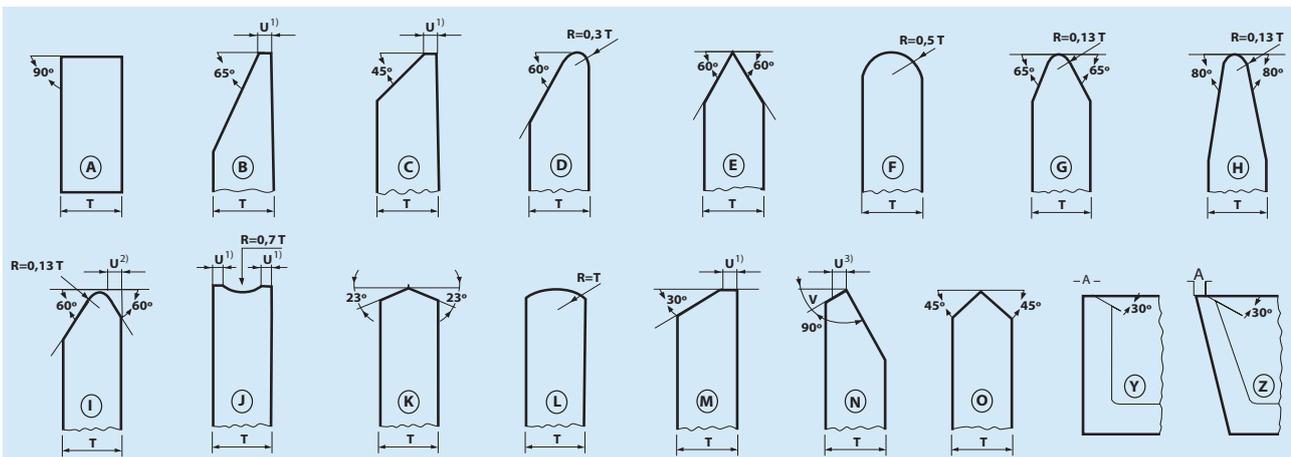


Tipo 13 salsaera 	Tipo 16 cono curvado 	Tipo 17 cono recto
Tipo 17R cono recto punta redonda 	Tipo 18 tarugo recto 	Tipo 18R tarugo recto punta redonda
Tipo 19 tarugo cónico 	Tipo 20 rebaje cónico 1 lado 	Tipo 21 rebaje cónico 2 lados
Tipo 22 rebaje recto 1 lado y cónico otro lado 	Tipo 23 rebaje recto y cónico 1 lado 	Tipo 24 rebaje recto y cónico 1 lado y recto otro lado
Tipo 25 rebaje recto y cónico 1 lado y cónico otro lado 	Tipo 26 rebaje recto y cónico 2 lados 	

PERFILES DE RUEDAS ABRASIVAS

Ruedas forma tipo 1, 5 y 7 pueden tener distintos perfiles, los cuales son identificados universalmente con las letras que se indican en cada dibujo.

- 1) $U = 0,25 T$, pero máximo 3 milímetros.
- 2) $U = 0,33 T$
- 3) U y V deben ser indicados.



VELOCIDADES PERIFÉRICAS RECOMENDABLES



Según los diferentes tipos de operación y aplicación, se recomiendan las siguientes velocidades periféricas.

Rectificación

Cilíndrica exterior: 25-35 m/seg
 Cilíndrica interior: 20-30 m/seg
 Plana con ruedas rectas: 22-27 m/seg
 Plana con copas, anillos y/o segmentos: 20-25 m/seg

Afilado de herramientas

Acero: 25 m/seg
 Metal duro (Widia): 20-25 m/seg

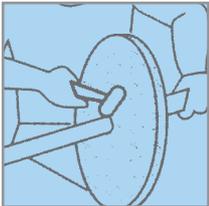
Desbaste manual

Con liga vitrificada: 35 m/seg
 Con liga bakelita: 50 m/seg

Tabla de velocidades periféricas en metros por segundo en relación al diámetro exterior de la rueda abrasiva, y sus correspondientes R.P.M. máximas permitidas.

Diámetro mm	Vs [m/seg]								
	15	20	25	32	35	45	50	60	80
25	11.400	15.200	19.000	24.320	26.600	34.200	38.000	45.600	60.800
32	8.906	11.875	14.844	19.000	20.781	26.719	29.688	35.625	47.500
35	8.143	10.857	13.571	17.371	19.000	24.429	27.143	32.571	43.429
40	7.125	9.500	11.875	15.200	16.625	21.375	23.750	28.500	38.000
50	5.700	7.600	9.500	12.160	13.300	17.100	19.000	22.800	30.400
63	4.524	6.032	7.540	9.651	10.556	13.571	15.079	18.095	24.127
80	3.563	4.750	5.938	7.600	8.313	10.688	11.875	14.250	19.000
100	2.850	3.800	4.750	6.080	6.650	8.550	9.500	11.400	15.200
115	2.478	3.304	4.130	5.287	5.783	7.435	8.261	9.913	13.217
125	2.280	3.040	3.800	4.864	5.320	6.840	7.600	9.120	12.160
150	1.900	2.533	3.167	4.053	4.433	5.700	6.333	7.600	10.133
175	1.629	2.171	2.714	3.474	3.800	4.886	5.429	6.514	8.686
180	1.583	2.111	2.639	3.378	3.694	4.750	5.278	6.333	8.444
200	1.425	1.900	2.375	3.040	3.325	4.275	4.750	5.700	7.600
225	1.267	1.689	2.111	2.702	2.956	3.800	4.222	5.067	6.756
230	1.239	1.652	2.065	2.643	2.891	3.717	4.130	4.957	6.609
250	1.140	1.520	1.900	2.432	2.660	3.420	3.800	4.560	6.080
300	950	1.267	1.583	2.027	2.217	2.850	3.167	3.800	5.067
350	814	1.086	1.357	1.737	1.900	2.443	2.714	3.257	4.343
400	713	950	1.188	1.520	1.663	2.138	2.375	2.850	3.800
450	633	844	1.056	1.351	1.478	1.900	2.111	2.533	3.378
500	570	760	950	1.216	1.330	1.710	1.900	2.280	3.040
600	475	633	792	1.013	1.108	1.425	1.583	1.900	2.533
700	407	543	679	869	950	1.221	1.357	1.629	2.171
750	380	507	633	811	887	1.140	1.267	1.520	2.027
800	356	475	594	760	831	1.069	1.188	1.425	1.900
900	317	422	528	676	739	950	1.056	1.267	1.689
1000	285	380	475	608	665	855	950	1.140	1.520
1060	269	358	448	574	627	807	896	1.075	1.434

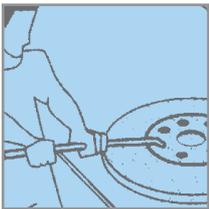
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD



Sonido

1- Sonido

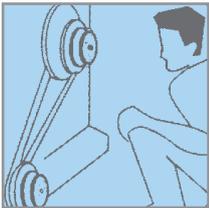
Antes de montar una rueda en liga vitrificada en la máquina, verificar que esté en buenas condiciones. Golpéela suavemente con un martillo de plástico o de madera. Si no tiene fisuras notará un sonido agudo, similar al de un objeto de porcelana.



Apriete

2- Apriete

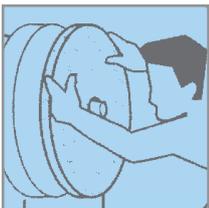
Intercalar entre bridas y rueda juntas de cartón o adamite de espesor 0,5 a 1 milímetro, y de un diámetro mínimo igual al diámetro exterior de la brida. No apretar excesivamente las bridas contra la rueda. Hacerlo en cruz. Después de un tiempo de haber trabajado, ajustar otra vez suavemente.



R.P.M.

3- R.P.M.

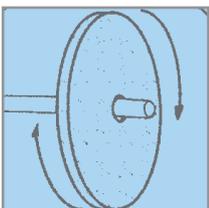
Constar la velocidad en revoluciones por minuto del eje portarueda. No superar las R.P.M. permitidas, que figuran en la etiqueta de la rueda.



Suavidad

4- Suavidad

El diámetro interior o buje de la rueda debe deslizarse suavemente sobre el eje de la máquina. Nunca debe ser forzado o enroscado sobre el mismo.



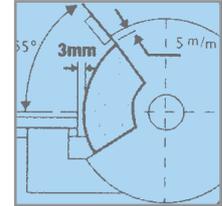
Prueba en vacío

5- Prueba en vacío

Una vez montada la rueda, hágala girar a su velocidad de trabajo durante 3 minutos antes de comenzar a trabajar. Colocarse a un costado de la máquina, cuando se realiza esta prueba.

6- Apoyo

Asegúrese de que el apoyo de la pieza esté siempre en buenas condiciones y bien ajustado, a no más de 3 milímetros de la rueda.



Apoyo

7- Precaución

Prestar atención que en la puesta en marcha de la máquina no haya herramientas, trapos, u otros objetos cerca de la rueda abrasiva.



Precaución

8- Empuje

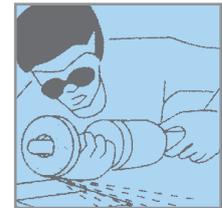
No se debe ejercer una presión excesiva de la pieza contra la rueda, sino hacerlo gradualmente, especialmente al inicio del trabajo.



Empuje

9- Guardas protectoras

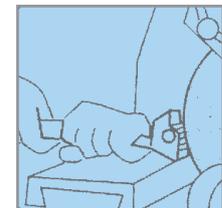
En cualquier tipo de operación, las máquinas siempre deben estar equipadas con sus correspondientes guardas protectoras. El amolado manual sin guardas protectoras, está permitido únicamente al utilizar pequeños cuerpos abrasivos, o ruedas de liga bakelita hasta un diámetro exterior de 80 milímetros.



Guarda protectora

10- Reavivado

Reavivar la periferia de la rueda con diamante, ruleta de acero o pan abrasivo rectificador, para mantener concéntrica la misma respecto al eje de la máquina.

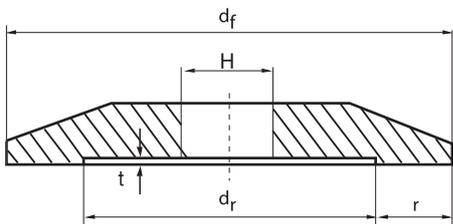


Reavivado

BRIDAS PARA RUEDAS



De diámetro interior chico $H \leq 0,2$ diámetro exterior

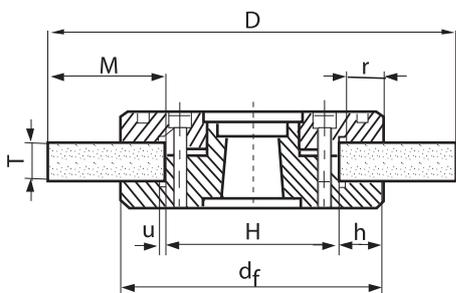


$df \geq 0,33 \text{ } \varnothing \text{ ext. rueda (D)}$

Valores t $\left\{ \begin{array}{l} \text{para } df \leq 100 \text{ mm: mínimo } 0,5 \text{ mm.} \\ \text{para } df \geq 101 \text{ mm: mínimo } 1,0 \text{ mm.} \end{array} \right.$

\varnothing ext. rueda (D)	\varnothing int. rueda (H)	$d_{f\text{mim}}$	d_r	r
25	4-5	11	7	2
32	5-6			
40	6-8	17	11	3
50	8-10			
63	8-10	21	13	4
80	10-13			
100	10-13-16-20	34	22	6
125	13-16-20-25			
150	16-20-25-32	52	34	9
200	20-25-32-40			
250	25-32-40-50,8	85	55	15
300	32-40-50,8			
350	356	119	77	21
400	406			
450	457	155	101	27
500	508			

De diámetro interior grande $H \geq 0,2$ diámetro exterior



$h \geq 0,17 M$

$u = 0,17 h$ (pero nunca < de 4 y no > de 8 mm)

$r = h - u$

\varnothing ext. rueda (D)	\varnothing int. rueda (H)	$d_{f\text{mim}}$	h	r	
250	76,2	106	15	11	
	127		149	11	
300	76,2	116	20	16	
	127		15	11	
350	356	167	20	16	
			152,4	19	14
400	406	175	24	20	
			152,4	22	18
			160	21	17
			203,2	18	14
450	457	183	28	23	
			152,4	26	22
			203,2	22	18
500	508	193	33	27	
			152,4	31	25
			203,2	26	21
			304,8	18	14
600	610	273	35	29	
			304,8	26	22
750	762	299	48	40	
			304,8	39	32
900	914	409	52	44	
			508	35	29
1060	304,8	435	65	57	
			508	47	40

FORMA CORRECTA DE ALMACENAMIENTO



Comprobación del cuerpo abrasivo a su recepción

A la recepción del producto abrasivo debe comprobarse el embalaje y en caso de detectar algún deterioro, deberá de examinarse detenidamente el cuerpo abrasivo, por si hubiese algún desperfecto durante su transporte.

Almacenaje de productos abrasivos

Los productos abrasivos deben almacenarse en estanterías o recipientes adecuados para evitar daños en su manipulación. Utilizar en primer lugar piezas que lleven más tiempo almacenadas.

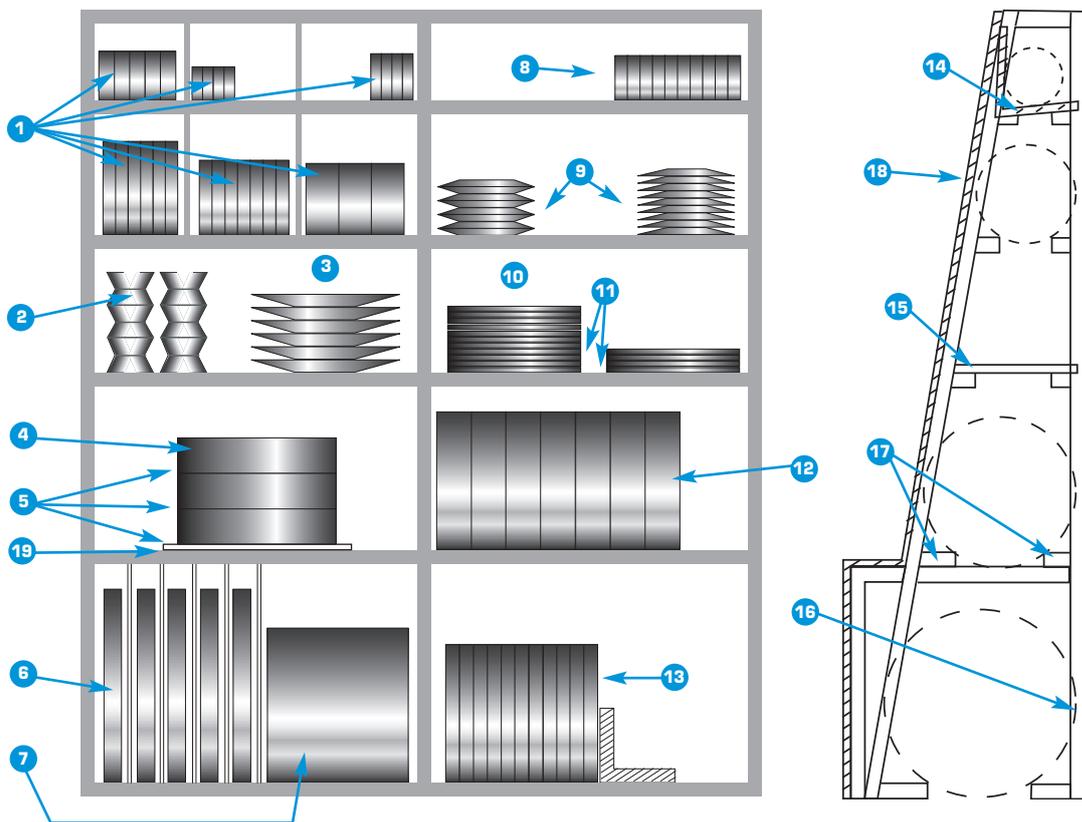
Para un correcto almacenaje se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Almacenar los productos en lugares secos para evitar su oxidación.

- Mantenerlos a una temperatura constante, sin excesivos cambios.

Almacenaje para los diferentes tipos de productos abrasivos:

- Los discos de tronzar deben almacenarse en una superficie plana, sin utilizar arandelas de separación y cubrirlos con una placa de acero o hierro fundido, para hacer presión.
- Las muelas abrasivas grandes y rectas deben de almacenarse verticalmente y asegurarlas para que no puedan moverse.
- Las muelas y vasos cilíndricos, así como los platos deben apilarse, utilizando separaciones blandas.
- Los vasos cónicos, forma 11, apilarlos por sus caras frontales o sus bases.
- Los pequeños productos abrasivos almacenarlos en recipientes adecuados.



- 1** Ruedas rectas.
- 2** Copas cónicas.
- 3** Platillos.
- 4** Anillos de pared delgada.
- 5** Cartón corrugado.
- 6** Ruedas rectas grandes.
- 7** Ruedas rectas grandes y anchas.
- 8** Copas y anillos de diámetros pequeños.

- 9** Ruedas perfiladas pequeñas.
- 10** Discos de corte.
- 11** Plancha de acero.
- 12** Anillos de pared gruesa.
- 13** Ruedas rectas de tamaño mediano.
- 14** Estante inclinado para ruedas pequeñas.
- 15** Estante recto para discos de corte y ruedas de forma.

- 16** Las ruedas no deben sobresalir del estante.
- 17** 2 guías de apoyo.
- 18** Parte trasera cerrada para protección.
- 19** Superficie bien plana.