Foto: www.sgabrasives.co.nz

Abrasivos
no Tejidos o Tridimensionales

Luisa Fernanda Castro Patiño
Periodista Metal Actual

Para un brillante acondicionamiento de superficies.

Con un eficiente resultado en procesos de abrillantamiento, armonizado y limpieza de piezas, los abrasivos tridimensionales son herramientas útiles para la industria, en la medida que ahorran tiempos y permiten obtener resultados de altísima calidad.

La acogida de los abrasivos tridimensionales o no tejidos en la industria metalmecánica y metalúrgica nacional en general ha sido lenta, dado que muchos fabricantes desconocen los beneficios, ventajas y utilidad de estas herramientas.

En primer lugar se trata de un tipo de abrasivo que se puede utilizar por todas sus caras o dimensiones (tridimensional), tanto su parte interna como externa, siendo una categoría empleada en distintas aplicaciones de acondicionamiento de superficies, desde la limpieza y acabado, hasta la eliminación de rebabas y desvanecimiento ligero.

En la industria colombiana comúnmente, se utilizan lijas para adelantar procesos de acondicionamiento de superficie, en el que son necesarios en promedio cinco etapas de trabajo, mientras que con los abrasivos tridimensionales se requieren entre dos y tres pasos, y lo más importante, se mejora ostensiblemente el acabado final.

Según los cálculos de la industria, el aumento de la producción alcanza hasta un 700 por ciento con el uso de estas herramientas, sin contar que el excelente rendimiento del segmento de los abrasivos tridimensionales o no tejidos está sustentado en la diversidad de productos, pues hoy existe una docena de grados de abrasión diferentes, que se adaptan a diversas aplicaciones y materiales.

En ese orden de ideas, la relación costo-beneficio es mayor en un abrasivo tridimensional que en una lija común, principalmente por razones de durabilidad, calidad en el acabado de las piezas y rendimiento en los tiempos de operación.

Aplicaciones de los 3D.

Los abrasivos, en general, se encuentran divididos en dos grandes grupos: abrasivos rígidos y abrasivos flexibles, si bien ambos se componen de un grano mineral abrasivo y contienen un aglomerante o pegante, la gran diferencia radica en el soporte o respaldo sobre el cual se adhieren los granos.

En el caso de los rígidos, las mallas están compuestas por una rueda en fibra de vidrio compacta y sólida, lo que permite el desempeño a altas velocidades, resistencia al esfuerzo mecánico y soportar grandes temperaturas, mientras los flexibles, por su parte, utilizan un respaldo de papel, tela, película, fibra u otros materiales que le brindan flexibilidad y tolerancia a la ruptura. Ver edición No. 4 revista **Metal Actual**. [1]

Ya, en el grupo de los abrasivos flexibles se distinguen dos tipos: los recubiertos flexibles y los tridimensionales.

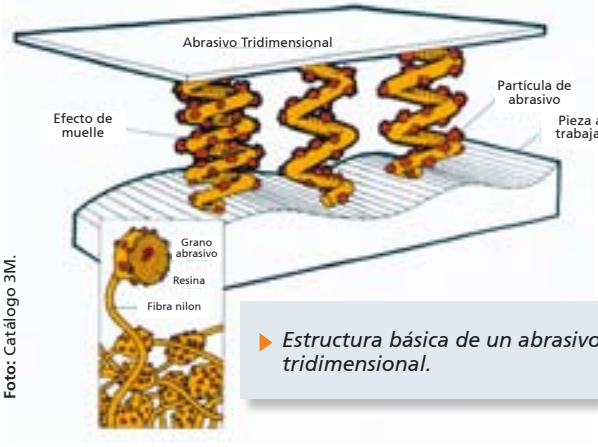

Foto: Catálogo 3M.

Estructura básica de un abrasivo tridimensional.

La gran diferencia entre estos dos tipos de herramienta radica en que los abrasivos recubiertos pueden emplearse en aplicaciones que requieran remoción de material como el desbaste y desvanecimiento de soldadura, mientras que los tridimensionales se utilizan especialmente para impartir acabado a las piezas, pues su estructura esta construida a base de fibras sintéticas en forma de resorte que, debido a su condición de elasticidad, absorben los excesos de presión que se ejerce durante el proceso de trabajo, removiendo contaminantes en las superficies de las piezas, pero sin alterar su geometría.

La fibra sintética de los tridimensionales puede ser de nylon, algodón, poliéster y dupont, siendo el nylon el material preferido por los fabricantes de este tipo de abrasivo, dadas sus características de dureza, densidad y compatibilidad con las resinas.

Estas fibras están impregnadas con distintos granos de mineral (óxido de aluminio y carburo de silicio) que se encuentran adheridos a través de resinas de alta resistencia, los granos se miden o clasifican, a través de distintos grados de abrasión: *coarse* (grueso), *Medium* (medio), *Fine* (fino), *Very fine* (muy fino), siendo el primero el que proporciona un acabado menos fino y el último más fino. (Ver tabla).

CARACTERÍSTICA	TRIDIMENSIONALES	RECUBIERTOS
Grados de Abrasión	Grueso, medio, fino, muy fino	Está basado en el tamaño del grano: desde grano 16 hasta grano 1500 aproximadamente.
Poder de Corte	Bajo	De medio a alto
Poder de Acondicionamiento Fino	Muy alto	De medio a bajo
Conformabilidad	Muy alto y alto	De muy bajo a alto
Sensibilidad al Exceso de Presión	Muy bajo	Muy alto

Granos y Aglomerante en los Abrasivos 3D.

Los abrasivos tridimensionales utilizan generalmente dos tipos de grano: óxido de aluminio y carburo de silicio, el primero es un grano robusto en forma de cubo que le proporciona resistencia al desgaste y sus aplicaciones abarcan desde metales de alta resistencia a la tracción como el acero al carbón y sus aleaciones y aceros laminados en frío, hasta los materiales ferrosos incluido el hierro fundido nodular y hierro fundido maleable. La gran mayoría de estos minerales son de color café o tonos oscuros, pero también los hay blancos y cristalinos.

Es importante resaltar que este tipo de grano no es el ideal para dar un acabado fino a las superficies y en

Foto: Standard Abrasives

Disco incrustado sobre un respaldo de plástico que permite una instalación rápida.

muchas ocasiones los expertos recomiendan restringir su uso en piezas de titanio, ampliamente utilizadas en la industria de la salud, ya que genera una alta contaminación por su tendencia a la oxidación.

A diferencia del anterior, el grano de carburo de silicio se utiliza comúnmente en procesos de abrillantado, armonizado y para brindar acabados finales a las piezas, dado que posee bordes duros y filosos que proporcionan un corte agresivo y limpio. Sus aplicaciones abarcan materiales quebradizos -metal duro, cerámica, materiales dúctiles y blandos, aluminio y latón-, además de materiales de baja resistencia a la tracción como el hierro fundido, los no ferrosos y no metálicos.

Los granos se adhieren a la fibra de nylon, por medio de diferentes aglomerantes (resina fenólica), que son termoestables, es decir no fusibles y mantienen su estructura a altas temperaturas además aportan especiales características al producto final, en la medida que, de acuerdo al tipo de resina utilizada, se pueden construir discos, gratas, bandas y cepillos más flexibles, suaves y blandos o duros y resistentes, según las necesidades de la industria.

Los Tipos

Los abrasivos tridimensionales se encuentran divididos en cuatro grupos:

- *Productos de Abrillantamiento y Armonizado*: son productos similares a las esponjillas comunes, cuya función es brindar preparación de superficies, desbaste superficial, limpieza, satinado y acabado en superficies metálicas, de madera o plásticas. Por lo regular, estos productos se utilizan de forma manual con los paños de cocina para ollas o en herramientas de giro, mediante el uso de gratas de lengüetas u hojas, gratas laminadas, gratas con espigo y discos.

  Además de ser ampliamente usadas en la industria aeronáutica, -en el acondicionamiento de las piezas de titanio como las álabes de turbinas-, también brindan acabados en productos de acero inoxidable, accesorios de latón, accesorios de zamac, joyería y en la preparación de superficie para la pintura de maderas.

  En presentación de los discos, pueden ser operados en pulidoras eléctricas o neumáticas, con la salvedad, se recomienda que para una instalación más rápida y para evitar su deterioro, se ajusten muy bien con el soporte de plástico y se utilicen a la velocidad máxima recomendada.

  Los anteriores productos se clasifican de acuerdo a su resistencia mecánica, dureza y grados de abrasión. (Ver cuadro).

- *Ruedas*: este tipo de abrasivo es ampliamente utilizado en la industria joyera, en la industria de petróleos y en la fabricación de herrajes y accesorios, pues permite retirar pequeños sobrantes de fundición, así como abrillantar, acondicionar, suavizar y pulir superficies de diferentes durezas, formas y texturas.

  Las ruedas están clasificadas en dos tipos, de acuerdo a su construcción:

  Ruedas Enrolladas o Convolute: la construcción de este producto se hace enrollando material tridimensional en forma de espiral alrededor de un eje central, una característica que obliga a trabajarlas en un sólo sentido de giro. Son fabricadas en seis densidades distintas, desde la cinco (la más blanda) hasta la diez (la más dura), siendo los blandos especiales para productos de alta conformabilidad y las duras para productos de baja flexibilidad. Sus aplicaciones abarcan desde la joyería, herrajes y bijouterie, entre otras.

GRADO DE ABRASIÓN	RESISTENCIA MECÁNICA	DENSIDAD DEL MATERIAL	RESULTADO
Grueso	Alta	Duro	Especial para satinar o matizar superficies planas de aceros inoxidables. Poseen baja flexibilidad.
Grueso	Alta	Medio	Brinda acabado en metales duros, pero con esquinas y cambios de forma suaves.
Grueso	Alta	Bajo	Imparte acabado en metales blandos, con variaciones geométricas notorias y pronunciadas.
Medio	Alta	Duro	Especial para acondicionar procesos posteriores o para un acabado de brillo medio en metales duros.
Medio	Media	Medio	Imparte acabados de brillo medio en metales duros, con formas irregulares.
Fino	Alta	Duro	Ofrece brillo fino en superficies duras y planas.
Fino	Media	Medio	Especial para brillo fino en superficies con irregularidad media.
Fino	Baja	Bajo	Producto muy flexible y altamente conformable. Imparte abrillantamiento.

Ruedas Unitizadas: a diferencia de las anteriores, estas ruedas no poseen sentido de giro, pues son construidas apilando capas de material tridimensional una sobre otra, mediante un proceso de presión y troquelado. Este producto se encuentra en el mercado en cinco densidades distintas, siendo la número cinco la más blanda y la nueve la más dura. Son utilizadas ampliamente en la industria aeronáutica, metalmecánica y en el mantenimiento de equipos con aleaciones especiales, entre muchos otros usos.

- *Material de Acondicionamiento de Superficie (ADS)*: aunque pertenecen al grupo de los tridimensionales, estos abrasivos son muy parecidos a los recubiertos, en la medida que contienen un respaldo o capa de velcro que les proporciona mayor versatilidad, permitiendo la fabricación de bandas, discos y discos de cambio rápido.

  Generalmente, estos abrasivos como por ejemplo las bandas, se utilizan en herramientas portátiles y estáticas y se ofrecen en el mercado en las medidas requeridas por el cliente, según su aplicación, los discos están disponibles en 1", 2", 3" 5" y 8" de diámetro y se deben emplear con sus respectivos soportes.

  Estos abrasivos se encuentran divididos en tres grados de abrasión y se clasifican de acuerdo a su construcción en: RC, (*rapid cutting*), GP (*general purpose*) y FE (*very flexible*). (Ver tabla 'Clasificación de Abrasivos')

- *Discos de Desprendimiento y Limpieza*: son discos utilizados para remover óxidos, pinturas, quemaduras de soldadura y en general, impurezas sobre una superficie, sin dañarla. Son muy utilizados en la fabricación de calderas, especialmente para brindar acabado en las uniones de la soldadura, pero sin debilitarlas.

Clasificación de Abrasivos

GRADO DE ABRASIÓN	(RC) ACONDICIONAMIENTO RÁPIDO	(GP) MULTIPROPÓSITO	(FE) ALTA FLEXIBILIDAD
Grueso	Se utilizan en superficies planas, imparten un desbaste rápido y agresivo y poseen una baja flexibilidad.	Son herramientas que sirven para todo tipo de superficies. Proporcionan un desbaste normal y poseen una flexibilidad mediana.	Gracias a que poseen una altísima flexibilidad, este tipo de abrasivo se utiliza en superficies irregulares o rugosas. Presentan un desbaste lento.
Medio	Son herramientas poco flexibles pero, brindan un acondicionamiento rápido y agresivo.	Ofrecen un acondicionamiento normal y una flexibilidad mediana.	Son productos altamente flexibles. Imparten un acondicionamiento medio.
Muy fino	Son herramientas poco flexibles pero, brindan un brillo rápido y agresivo.	Ofrecen un brillo normal y una flexibilidad mediana.	Son productos altamente flexibles. Imparten un acondicionamiento medio.

Foto: Standard Abrasives

Foto: www.stonetool.supply.com

Por lo regular, estos productos de limpieza, desbarbe y acabado de superficies metálicas se utilizan en herramientas portátiles o estáticas.

El Mercado

A pesar que en los últimos cinco años las empresas fabricantes y los comercializadores de abrasivos no tejidos han realizado fuertes campañas de capacitación y asesoramiento sobre las ventajas de utilizar estas herramientas, su penetración continúa siendo baja.

Según Fabio Lemus, gerente comercial de Abrasivos A&M, el 90 por ciento del mercado sigue utilizando abrasivos convencionales y en especial, las pequeñas y medianas empresas metalúrgicas se resisten al cambio. El restante 10 por ciento, está constituido por grandes fábricas y algunas medianas, líderes en el mercado, que han adoptado estos abrasivos en sus procesos y han descubierto la superioridad de los tridimensionales sobre las lijas y aunque este segmento continúa siendo pequeño, en el último lustro se evidencia un crecimiento paulatino y alentador.

Hoy, se estima que el mercado de los tridimensionales en Colombia asciende a cerca de $1.200 millones y está enfocado especialmente a los sectores de hidrocarburos, generación energía, fabricación de herramientas, aeronáutica y diseño de joyas.

Se estima que el 70 por ciento de este mercado requiere abrasivos diseñados a la medida y el 30 por ciento utiliza productos estándar, esto evidencia que el mayor potencial de estas herramientas será aprovechado por las empresas que ofrezcan soluciones a la medida de las necesidades colombianas.

El año pasado la empresa Abrasivos A&M logró consolidarse como uno de los líderes en este segmento con una participación del 25 por ciento del mercado y ventas por encima de los $280 millones, lo que significa un crecimiento del 75 por ciento con respecto al 2007.

Para 2009 se espera un crecimiento de entre 35 y 40 por ciento, en promedio, la mitad del aumento registrado en 2008, como consecuencia del difícil momento que vive la industria mundial. Sin embargo, no se espera que las ventas desciendan ya que la demanda continua con buena marcha.

Lemus explicó que este año las expectativas son buenas, ya que la industria estará jalonada por la inversión en infraestructura y extracción de hidrocarburos, sectores en los que se requiere constante mantenimiento de piezas, herramientas y maquinaria.

En conclusión, los abrasivos tridimensionales son herramientas con 50 años en el mercado, son modernas y de gran utilidad en el perfeccionamiento de piezas de diversos materiales, con ventajas sobre otros procesos de lijado y relativamente simples de utilizar.

Son las herramientas perfectas para brindar acabados consistentes, sin deformar las piezas y sin realizar cortes profundos, ayudando a ahorrar material y tiempo en el proceso, además están diseñados para mejorar la calidad de los acabados en muchas superficies acondicionando, abrillantando, desbarbando, puliendo y en general preparando el cambio en las superficies metálicas, plásticas y de madera.

Así las cosas, este tipo de abrasivos presenta una buena solución, para mejorar la productividad de las empresas metalmecánicas y pese a que su costo es mayor de las lijas tradicionales, entrega resultados económicos y de calidad indiscutibles.

Las anteriores características son desconocidas por muchos fabricantes, por eso la industria nacional tiene el reto de capacitar a las personas, no sólo para que utilicen un producto adecuado, según su necesidad, sino para que mejoren sus procesos productivos y logren entregar al cliente final una pieza de mayor calidad.

Citas

1) Artículo 'Abrasivos un aliado en la Industria' revista Metal actual Edición 4, Pág. 58.

Fuentes

- **Fabio Lemus Aldana**. Gerente Comercial Abrasivos A&M. **flemus@aymelta.com**.
- **Juan Felipe Arango**. Gerente de Negocios División Abrasivos Industriales 3M Colombia S.A. **Jfarango1@mmm.com**.
- **Gustavo Adolfo Muriel G**. Ingeniero de Servicio Técnico División Abrasivos Industriales 3M Colombia S.A. **gmuriel@mmm.com.co**.

Creado para suministrarle una amplia gama de productos en sus proyectos de construcción, de la industria y del sector ferretero.

CECOLSA

PRINCIPAL BOGOTÁ D.C.
Calle 139 No. 111A-04
(Suba-Tibabuyes)
Tels.: (1) 6905213 - (1) 5385205

AGENCIA VILLAVICENCIO
Calle 31 No. 24-53 Barrio Porvenir
Tels.: (8) 6727788 - (8) 2725698

AGENCIA IBAGUÉ
Carrera 8 No. 121-61
Avda. Vía Honda
Tels.: (8) 2725318 (8) 2725698
cecolsa_ltda@hotmail.com

FECOLSA S.A.

PRINCIPAL BOGOTÁ D.C.
Calle 139 No. 111A-04
(Suba-Tibabuyes)
Tels.: (1) 6905213 - (1) 5385205

AGENCIA VILLAVICENCIO
Calle 39A No. 24A-23 Av. del Llano
Tels.: (8) 6642392 - (8) 6615216

fecolsa@hotmail.com

HIMECO

Carrera 8 No. 121-61
Avda. Vía al Salado
Carretera Principal
Tels.: (8) 2726318 - (8) 2725298
(8) 2725084 - (8) 2728096
Ibagué - Colombia

himeco_ltda@hotmail.com

CONSTRUCTORA R

Calle 22 No. 22-26 Of. 1005
Edificio del Comercio
Tel.: (6) 8830179
Fax: (6) 8823885
Manizales - Colombia

constructora_r@hotmail.com

JORDAN
CONSTRUCCIONES S.A.

Calle 22 No. 22-26 Of. 1005
Edificio del Comercio
Tel.: (6) 8830179 Fax: (6) 8823885
Manizales - Colombia
construcciones_jordan@hotmail.com