

Constitución, fabricación y nomenclatura

Los abrasivos en reparación de carrocería y pintura

La correcta elección del abrasivo en los procesos de pintado de automóviles es tan importante que los fabricantes se preocupan de investigar y desarrollar constantemente nuevas tecnologías y productos con los que atender a las necesidades siempre renovadas de los reparadores. El conocimiento de estos abrasivos, esencial para elegir el más adecuado a cada trabajo, pasa por el análisis de algunos aspectos tan importantes como son su constitución, su fabricación y su nomenclatura.



Los abrasivos, también denominados lijas, están formados fundamentalmente por tres elementos: soporte, mineral (o grano) y ligante (o adhesivo).

El soporte es el medio material sobre el que se apoyan los granos abrasivos. La calidad de los soportes, su flexibilidad y la resistencia al rasgado o al estiramiento son características que influirán directamente en su rendimiento.

Los diferentes tipos de soportes que se encuentran en la fabricación de abrasivos



son: papel, tela, combinación de papel y tela, fibra y film plástico.

- Los soportes de **papel** son posiblemente los más utilizados en la reparación de vehículos. Los papeles normalizados por FEPA (Federación Europea de Productores de Abrasivos) se designan por las letras A, B, C, D y E, que indican su peso en gramos por metro cuadrado; la escala oscila entre los 70 gr/m² del A y los 220 gr/m² del E.

El papel A es ligero y flexible; resulta ideal para trabajos de baja abrasión. El soporte E es, por el contrario, más pesado

y menos flexible, pero más resistente; es adecuado para trabajos con un mayor desgaste.

- En los soportes de **tela** se distinguen dos clases: los tipos «J», ligeros y flexibles, y los tipos «X», más rígidos y resistentes, idóneos para ser utilizados a máquina.

- Los soportes de **combinación**, como su nombre indica, son una combinación de papel y tela. De este modo, se combina la resistencia al rasgado y exfoliación que ofrece la tela y la resistencia al estiramiento o tracción que presenta el papel.

◀ **La correcta elección del abrasivo es fundamental para cualquier trabajo de reparación.**

Los soportes de combinación no son muy utilizados en los talleres de reparación de automóviles, pero sí se pueden encontrar abrasivos con papel tipo D al que se fija una malla de hilo que no forma parte del soporte (discos verdes de 3M).

- Los soportes de **fibra** están fabricados con una mezcla de papel, telas y resinas que se muele, comprime y vulcaniza hasta obtener un material duro y flexible. Son soportes muy resistentes que se utilizan exclusivamente para discos de fibra; pueden soportar las altas temperaturas que se producen en la fricción.

- En los últimos años, están apareciendo en el mercado soportes **plásticos** que mejoran considerablemente el rendimiento de los abrasivos frente a otro tipo de soportes.

La ventaja del plástico frente al papel, por ejemplo, es su mayor resistencia a la exfoliación, al desgarrar, a la tracción y, sobre todo, a la compresión.

Durante el lijado, cuando es de papel, se produce un incrustamiento de los granos abrasivos en el soporte y ello origina un menor poder de corte y el embazamiento de la lija. Esta situación no se da cuando los soportes son de plástico, permaneciendo más tiempo el poder de corte del abrasivo.

AGLUTINANTE O ADHESIVO

Los aglutinantes o adhesivos son los materiales utilizados para fijar los granos abrasivos al soporte y asegurar la unión entre ellos. Tienen una importancia fundamental, ya que si éstos fallan se produce la pérdida del grano.

Los aglutinantes se aplican en dos capas; la primera fija el mineral al soporte y la segunda une los granos entre sí, evitando de esta forma su disgregación durante el lijado.

Los principales tipos de adhesivos utilizados son las denominadas colas orgáni-

cas, sensibles al calor y a la humedad, y las resinas sintéticas, con una mayor resistencia térmica, mecánica y a la humedad que las primeras.

Las posibilidades más frecuentes de combinar estos productos en la fabricación de abrasivos se recogen en el cuadro 1.

GRANOS ABRASIVOS O MINERAL

Los granos abrasivos son los agentes responsables de la abrasión de la superficie a tratar.

Los minerales empleados en la fabricación de los abrasivos han sido, durante años, los naturales: flint, granate, y esmeril. Actualmente, los minerales naturales se encuentran en desuso y han sido sustituidos por los abrasivos artificiales o sintéticos, como son el óxido de aluminio y el carburo de silicio.

La diferencia entre los distintos granos abrasivos estriba en ciertas características propias de los minerales. Esto es:



- **Dureza.** Es la capacidad que tienen los minerales para rayar y ser rayados. Un mineral es más duro que otro cuando el primero es capaz de rayar al segundo y, a su vez, no ser rayado. Este concepto se mide por la escala de Mohs.

- **Tenacidad.** Es la resistencia que opo-

nen los minerales a la rotura. Se refiere a rotura por exfoliación, que es la partición o tendencia a partirse según planos determinados por la estructura de un cristal, siempre paralelos a caras posibles del cristal.

- **Corte.** Define la agresividad o capa-



Óxido de Aluminio

Carburo de Silicio

idad para rayar de las aristas del grano.

• **Friabilidad.** Es lo contrario de la tenacidad, tendencia que tienen algunos granos a fracturarse al chocar con otro elemento, presentando siempre aristas vivas.

Como se indicaba anteriormente, son los minerales sintéticos o artificiales los más utilizados en la fabricación de abrasivos. Entre ellos, el corindón u óxido de aluminio (Al_2O_3) y el carburo de silicio (SiC) o carborundum.

El óxido de aluminio se obtiene de la mezcla de bauxita de alta calidad, triturada y calcinada, con pequeños porcentajes de coque y hierro, cocida en hornos con temperaturas del orden de 1.500 a 1.700 °C. Posteriormente, se trocea y tritura, obteniendo granos que serán clasificados por tamaños.

La principal característica de los granos de óxido de aluminio es que, debido a su alta tenacidad, no se fracturan fácilmente; por lo tanto, se redondean por el desgaste (arromamiento). Asimismo, estos granos poseen una dureza muy importante, próxima a la del diamante: de 9 a 9,4 puntos en la escala de Mohs.

Cuadro 1.

1.ª CAPA	2.ª CAPA
Cola orgánica	Cola orgánica
Cola orgánica	Resina sintética
Resina sintética	Resina sintética

El otro de los minerales sintéticos que se utilizan industrialmente en la fabricación de abrasivos, el carburo de silicio, se caracteriza por tener una tenacidad baja; en consecuencia, el grano se fractura fácilmente al chocar con materiales duros, aunque, cada vez que esto ocurre, presenta una arista viva que le permite seguir lijando con la misma agresividad.

El carburo de silicio se obtiene industrialmente de la mezcla de sílice (arena blanca) y carbón de coque en hornos con temperaturas que oscilan entre los 1.400 y 2.400 °C. Como ocurría con el óxido de aluminio, los bloques obtenidos en estos procesos de fusión son troceados por máquinas trituradoras

GRANULOMETRÍA

La diversidad de tamaños originados por las propias máquinas trituradoras exige una selección y clasificación de los granos. Merced a esta clasificación se definen 24 grupos normalizados distintos, que darán lugar a otros tantos tipos de abrasivos.

En la parte posterior de cada abrasivo va impreso un código que indica el mayor o menor tamaño de los granos que lo conforman. Estos códigos van desde el P 16 al P 1.200 (norma FEPA); la P indica la normalización, y el número indica el tamaño del grano. Cuanto más alto es el número, menor el tamaño del grano abrasivo.

Para la clasificación granulométrica de los granos 16 a 220 inclusive, se emplea un sistema de **tamices**. Todos los minerales

La oferta de productos abrasivos se ha incrementado en los últimos años para atender a las necesidades de los reparadores.



Utilización de una máquina excéntrica-rotativa con plato lijador blando.

pasan por distintos tamices, separándose de esta forma. Una vez seleccionado el mineral, el número del grano coincide con el número de aberturas por pulgada cuadrada que presenta la malla del tamiz de separación. Así, un abrasivo que lleve el código P 80, indica que el grano de éste pasa a través de un tamiz que tiene 80 aberturas por pulgada cuadrada y no lo hace a través de un tamiz con un número mayor de aberturas por pulgada cuadrada, puesto que éstas serían más pequeñas. Por tanto, cuanto más alto es el número, menor es el tamaño del grano.

Del número 240 en adelante, el sistema empleado para la clasificación del mineral es el de **decantación**; las partículas en suspensión en un líquido más o menos viscoso se depositan en el fondo a distinta velocidad, según su tamaño.

LOS ABRASIVOS EN FABRICACIÓN

Una vez conocidas las partes fundamentales que forman un abrasivo, —soporte, aglutinante y mineral—, se examina a continuación cómo se combinan éstos en su fabricación.

La fabricación de un abrasivo se realiza en un proceso continuo y consta básicamente de las siguientes fases:

- **Elección y montado del soporte.** Se elige el rollo soporte, de acuerdo al abrasivo que deseamos fabricar (papel, tela, combinación, etc.) y se procede a su marcaje.
- **Encolado o aplicación de la primera capa de aglutinante**, que servirá para fijar los distintos granos al soporte.
- **Colocación del mineral sobre el soporte.** Existen dos maneras diferentes de colocar el grano abrasivo sobre el soporte:
 - **Por gravedad:** los granos caen en cantidades controladas sobre la superficie del soporte, depositándose sobre la capa de adhesivo.
 - **Electrostaticamente:** Los granos se depositan sobre los soportes, pasando, a con-



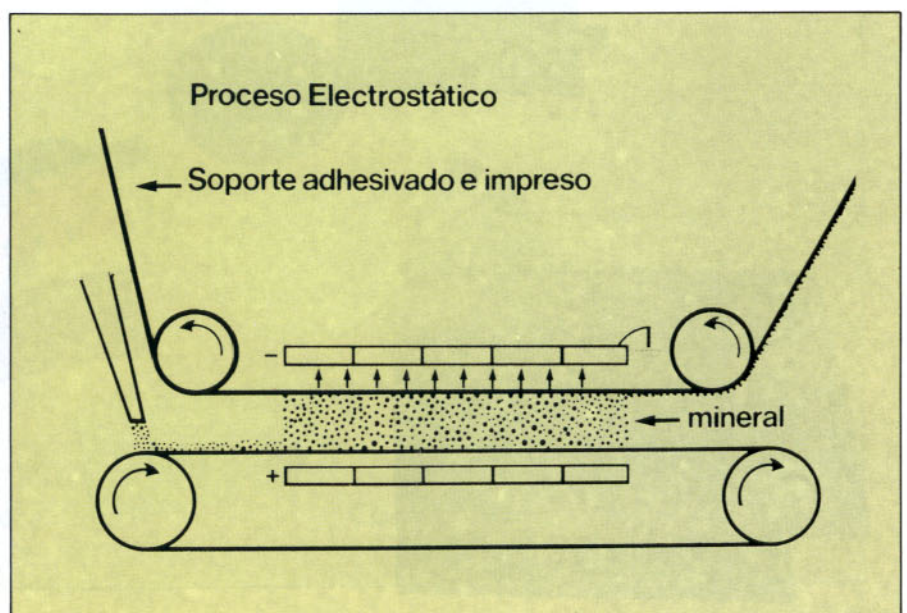
“Los fabricantes de abrasivos a nivel mundial están preconizando un cambio técnico hacia el lijado en seco, abandonando el tradicional lijado manual al agua. Cada día se tiende más a sustituir los procesos manuales por procesos mecánicos.”

tinuación, por un campo electromagnético. El campo se encargará de atraer, fijar y orientar los granos, debido a la mayor carga o densidad eléctrica existente en los extremos de los minerales.

- **Secado de la primera capa en hornos destinados para tal fin.**
- **Encolado final o aplicación de la**

segunda capa, cuya función primordial será la de unir los granos entre sí.

- **Secado de esta segunda capa de aglutinante y enrollado.** Algunos adhesivos reciben una tercera capa de productos antiembazantes (como el estearato de zinc) o bien algún producto impermeabilizante.





CLASE DE ABRASIVOS POR LA COLOCACIÓN DEL GRANO

Teniendo en cuenta la colocación del grano sobre el soporte en su fabricación, se distinguen dos tipos de abrasivos: de grano abierto y de grano cerrado.

— **Abrasivos de grano abierto.** Son aquellos cuya superficie de soporte está cubierta por el mineral entre un 50 y un 75%. Es importante que haya espacio libre entre los granos para que el polvo del lijado se elimine a través de éstos y no se embace la lija. Se utilizan fundamentalmente en las primeras operaciones de lijado.

— **Abrasivos de grano cerrado.** Son aquellos en los que la superficie del soporte se encuentra completamente cubierta de mineral. Se caracterizan por poseer un mayor poder de corte.

Para concluir con este repaso sobre los abrasivos, resta hacer mención de los distintos sistemas que existen para fijar las lijas a los platos lijadores de los equipos.

FIJACIÓN DE LOS ABRASIVOS

Los fabricantes utilizan distintos sistemas para la sujeción del abrasivo a las máquinas lijadoras.

Así, en las máquinas rotativas o radiales, la fijación de los abrasivos de fibra se realiza a través de una tuerca que une el abrasivo al plato portaliija.

“Cuando el operario se plantea un trabajo de desbastado de un aparejo antes de aplicar la pintura de acabado, por ejemplo, sabe que debe elegir un abrasivo con grano suficientemente grueso para eliminar material, pero a la vez lo bastante fino como para que las rayas producidas puedan ser recubiertas por la pintura.”

Otro sistema de sujeción del papel de lija al plato lijador, empleado en las máquinas vibratorias, es el que se realiza a través de palancas de sujeción colocadas en el equipo y que favorece el cambio sencillo y cómodo de papel.

Por último, y cuando se trata de máquinas orbitales o excéntrico-rotativas, se recurre a métodos más modernos, como son los adhesivos y los sistemas tipo velcro, colocados en la parte posterior de los soportes. Con ellos se consigue mayor rapidez de colocación, transmitir toda la potencia de la máquina al abrasivo y que no exista desplazamiento entre el plato y el abrasivo.

◀ *Lijado en seco con esponja abrasiva de poliuretano.*

OTROS ABRASIVOS

Cuando el operario se plantea un trabajo de desbastado de un aparejo antes de aplicar la pintura de acabado, por ejemplo, sabe que debe elegir un abrasivo con grano suficientemente grueso para eliminar material, pero a la vez lo suficientemente fino como para que las rayas producidas puedan ser cubiertas por la pintura.

También sabe que el polvo pronto embazaría una lija fina y recurre, por ello, al lijado al agua, pues el agua tiene la función de arrastrar el polvo producido en el lijado.

Los fabricantes a nivel mundial están preconizando un cambio técnico hacia el lijado en seco, abandonando el tradicional lijado manual al agua. Cada día se tiende más a sustituir procesos manuales por procesos mecánicos, debido al encarecimiento de la mano de obra.

Por estas razones, la investigación y desarrollo de los abrasivos van encaminados hacia productos que realicen trabajos de calidad aportando una mayor rentabilidad al taller.

Ejemplo de esta evolución, son las últimas innovaciones aparecidas en el mercado, como los discos CLEAN'N STRIP, formados por fibras de nylon expandidas y abiertas, sobre las que se fijan, mediante resina sintética, diferentes granos abrasivos; los abrasivos con soporte de esponja de poliuretano al que van adheridos granos minerales de óxido de aluminio, o los nuevos discos SCOTCH-BRITE para utilización sobre platos de lijadoras roto-orbitales.

Todas estas innovaciones se han ido incorporando a numerosos procesos de reparación, presentando importantes ventajas, como son: que se pueden utilizar en lijados en seco; que el calentamiento producido sobre la superficie es mínimo; que no se embazan, debido a su textura especial, y conservan su poder abrasivo a lo largo de toda la vida útil del producto. ■