

Neumáticos, llantas y válvulas
Ciclo de uso del neumático
Manual de mantenimiento, reparación y
reescurado de neumáticos

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN 69 *Neumáticos, llantas y válvulas*, cuya secretaría
desempeña ANFAC.



UNE 69050

Neumáticos, llantas y válvulas
Ciclo de uso del neumático
Manual de mantenimiento, reparación y reesculturado de neumáticos

Tyres, rims and valves. Tyre use cycle. Maintenance, repair and regrooving of tyres manual.

Pneus, jantes et valves. Cycle d'utilisation des pneus. Manuel d'entretien, réparation et recreusage de pneus.

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org
Depósito legal: M 33711:2017

© UNE 2017

Publicado por AENOR INTERNACIONAL S.A.U. bajo licencia de la Asociación Española de Normalización.

Reproducción prohibida

Índice

1	Objeto.....	5
2	Campo de aplicación.....	5
3	Tipologías, estructura, partes y componentes de los neumáticos.....	5
3.1	Carcasa	5
3.2	Cinturón	5
3.3	Banda de rodadura	6
3.4	Flancos.....	6
3.5	Goma interior o sellante (capa butílica)	6
3.6	Talón	6
3.7	Neumático radial	7
3.8	Neumático diagonal.....	8
4	Materiales, operaciones y herramientas relacionadas con el mantenimiento y la reparación.....	8
4.1	Raspado.....	8
4.2	Saneado o debridaje	8
4.3	Canal de perforación	8
4.4	Cráter	8
4.5	Limpiador químico.....	8
4.6	Disolución	8
4.7	Tiempo de secado de la disolución	8
4.8	Parche.....	8
4.9	Plantillas de parche	9
4.10	Parche combinado (coloquialmente “tipo seta”).....	9
4.11	Goma cruda.....	9
4.12	Goma de unión.....	9
4.13	Sellante butílico	9
4.14	Relleno.....	9
4.15	Vulcanización.....	9
4.16	Vulcanización en caliente	9
4.17	Autovulcanización (vulcanización en frío)	9
4.18	Lijado	9
4.19	Regrabado o reesculturado	10
4.20	Recauchutado	10
4.21	Abridor de talones	10
4.22	Punzón.....	10
4.23	Cuchilla circular o gubia	10
4.24	Amoladora.....	10
4.25	Raspadores o piedras de tungsteno.....	10
4.26	Fresas muelas de esmeril	10
4.27	Extrusora	11
4.28	Plancha	11
4.29	Cuchillo maleable	11
4.30	Ralladora	11
4.31	Jaula de seguridad.....	11

5	Requisitos sobre los materiales de reparación	11
5.1	Calidad de los materiales.....	11
5.2	Condiciones de suministro y almacenaje.....	12
6	Requisitos sobre condiciones ambientales del taller.....	12
7	Requisitos sobre el personal.....	13
8	Procedimientos de actuación.....	13
8.1	Inspección inicial de los neumáticos.....	13
8.2	Identificación y clasificación de defectos	14
8.3	Determinación de la reparabilidad, y selección del método y materiales de reparación	20
8.3.1	Casos generales de exclusión	20
8.3.2	Criterios de reparabilidad.....	21
8.3.3	Reparabilidad de neumáticos <i>run-flat</i> y otros casos especiales.....	22
8.4	Procedimiento de reesculturado	23
8.5	Procedimientos de reparación	23
8.5.1	Métodos de reparación con vulcanizado en caliente.....	24
8.5.2	Métodos de reparación con vulcanización a temperatura ambiente	26
8.5.3	Métodos de reparación mixtos	27
8.5.4	Métodos de reparación no aceptables	29
8.6	Inflado y montaje los neumáticos reparados.....	29
9	Bibliografía	30

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos elementos de este documento puedan ser objeto de derechos de patente. UNE no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

1 Objeto

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos básicos a cumplir por las instalaciones dedicadas a la clasificación para la reutilización, el montaje, la reparación, el reesculturado y el mantenimiento de neumáticos, en relación con sus instalaciones, personal, equipos y materiales, y principalmente en los procedimientos y criterios a seguir en la inspección, la reparación y el mantenimiento de los neumáticos.

No son objeto de esta norma los requisitos generales aplicables a la prestación de los servicios de los talleres de reparación vehículos (véase la Norma UNE 310001).

Tampoco son objeto de esta norma las condiciones de seguridad industrial, salubridad y respeto al medio ambiente relacionadas con la actividad, para lo que deberá atenderse a los requisitos establecidos por la reglamentación sobre prevención de riesgos laborales y otra legislación aplicable.

2 Campo de aplicación

Esta norma es de aplicación a todas las instalaciones, debidamente autorizadas para el ejercicio de su actividad, que desarrollen operaciones de clasificación para la reutilización, al montaje, la reparación, el reesculturado y el mantenimiento de neumáticos.

3 Tipologías, estructura, partes y componentes de los neumáticos

3.1 Carcasa

Estructura del neumático que soporta la carga, contiene la presión de aire y transmite todas las fuerzas originadas por la carga, el frenado, el cambio de dirección entre la rueda y la banda de rodamiento. Está formada por lonas o capas superpuestas de tejidos (en el caso de neumáticos para turismos vehículos comerciales y camionetas) o cables de acero (en neumáticos de camión), embebidos en goma.

Por extensión, se denomina también carcasa al conjunto formado por las lonas de carcasa y el cinturón.

3.2 Cinturón

Capas estabilizadoras que reposan sobre la cima de la carcasa y que proporcionan a la banda de rodamiento su rigidez. El cinturón está formado normalmente por 3-5 capas de acero, proporcionan resistencia a al neumático, estabiliza la banda de rodamiento, limita su deformación y la protege frente a los pinchazos.

3.3 Banda de rodadura

Parte del neumático que asegura el contacto con la carretera. Esta parte proporciona la interfase entre la estructura de la rueda y la calzada, y debe contar con la resistencia y capacidad adherente para transmitir la carga y todos los esfuerzos de tracción, frenado y laterales. Una característica importante de la banda de rodadura es el dibujo, que está diseñado para ayudar a evacuar el agua y mejorar la adherencia cuando se circula sobre calzadas mojadas.

3.4 Flancos

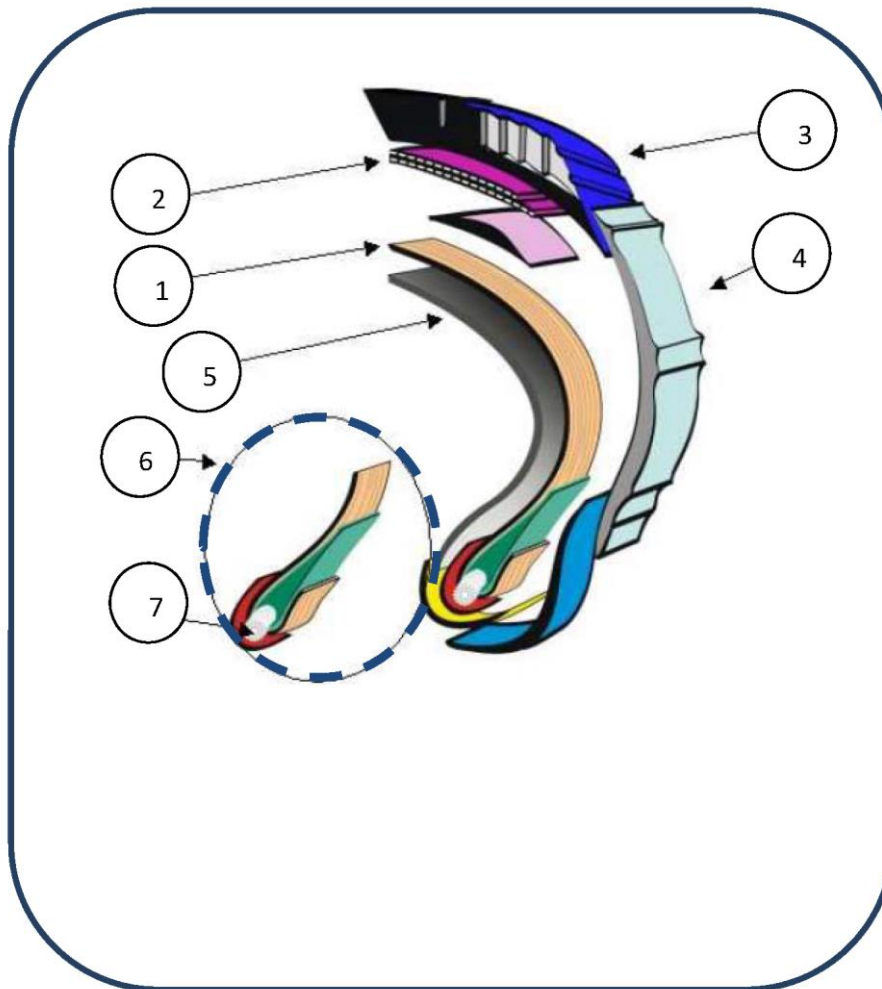
Partes laterales del neumático o costados. Está especialmente compuesto para resistir la flexión y la intemperie proporcionando al mismo tiempo protección a la carcasa.

3.5 Goma interior o sellante (capa butílica)

Una o dos capas de goma butílica especial, que se incluyen en la cara interior de los neumáticos sin cámara para impedir la salida del aire. El sellante en estos neumáticos reemplaza la función de las cámaras.

3.6 Talón

Parte del neumático que apoya sobre la llanta, con una geometría especial para asegurar la estanqueidad del conjunto y e impedir la salida del aire. Incluye en su interior el aro o alambre de talón, que es un cable de acero rígido que mantiene estable el diámetro requerido sobre la llanta y asegura la presión necesaria sobre la misma. Se completa con otras capas de tejido y alambre de gran resistencia que refuerzan y estabilizan la zona de transición de talón al costado formando una unidad de gran robustez.



Leyenda

- 1 Carcasa
- 2 Cinturón
- 3 Banda de rodadura
- 4 Flacos
- 5 Goma Interior
- 6 Talón
- 7 Aro

Figura 1 - Partes de los neumáticos

3.7 Neumático radial

En los neumáticos de estructura radial el ángulo que forman las lonas de tejidos internos en relación con el eje es de 90°, aunque bajo la banda de rodadura se sitúa un cinturón compuesto por una superposición de capas con un determinado ángulo. Este esquema produce mayor rigidez en los flancos, ofreciendo, por tanto, una deriva menor que los neumáticos diagonales. El resultado, comparándolo con los diagonales, es una mayor precisión y estabilidad en las curvas, un confort de marcha superior y una mayor duración del neumático al trabajar a menor temperatura.

3.8 Neumático diagonal

En los neumáticos diagonales las lonas de los tejidos internos forman un ángulo determinado con respecto al eje, alternándose en sentidos opuestos en las sucesivas capas. Este esquema de construcción proporciona una mayor capacidad de deformación, lo que se traduce en una mayor flexibilidad y amortiguación y en un aumento de la motricidad en terrenos blandos: barro, arena, piedra suelta etc. Pero como contrapartida presentan grandes inconvenientes, principalmente la mayor temperatura que alcanzan durante su funcionamiento, lo que acorta su duración, y la elasticidad de los flancos permite valores de deriva superiores a los de los neumáticos de estructura radial.

4 Materiales, operaciones y herramientas relacionadas con el mantenimiento y la reparación

4.1 Raspado

Mecanizado de las superficies previo a la reparación, para eliminar el material sucio, quemado o irregular.

4.2 Saneado o debridaje

Eliminación de todas las partes dañadas de una lesión (goma, tejido o cables).

4.3 Canal de perforación

Daño causado por un objeto que ha penetrado la lona de carcasa o el cinturón.

4.4 Cráter

Forma cóncava alrededor de la lesión obtenida tras el saneado, que permite determinar el tamaño final de la herida.

4.5 Limpiador químico

Producto para la limpieza o decapado de las superficies a tratar, aplicado antes de raspar o pulir.

4.6 Disolución

Líquido para ensamblar las áreas que deben repararse y los productos utilizados para la reparación.

4.7 Tiempo de secado de la disolución

Intervalo que debe mediar entre la aplicación de líquidos vulcanizantes o cementos sobre las superficies, y la aplicación del parche o goma cruda sobre la zona. Normalmente hay un tiempo de secado mínimo y máximo, que variará según las condiciones ambientales y el material utilizado.

4.8 Parche

Medio de reparación plano cuyas dimensiones, resistencia y flexibilidad están adaptados al tipo y dimensión del neumático, y a las características y requisitos de la rotura (zona, profundidad, diámetro, ángulo, etc.).

4.9 Plantillas de parche

Dibujos del perímetro del parche impresos en el embalaje del mismo, que indican las zonas a recortar en función de la aplicación, y sirven de ayuda al reparador para conseguir un buen posicionamiento del parche sobre la zona a reparar, de una manera efectiva, rápida y sin contaminar el parche.

4.10 Parche combinado (coloquialmente “tipo seta”)

Parche de una sola pieza que cumple la función de un parche y del relleno del canal de perforación al mismo tiempo. Sólo son aplicables a pinchazos en la banda de rodamiento.

4.11 Goma cruda

Mezcla de caucho (natural y/o sintético) usada como material para relleno del agujero o canal de perforación.

4.12 Goma de unión

Goma de enlace utilizada entre el parche y la superficie, en reparaciones con vulcanización en caliente.

4.13 Sellante butílico

Goma líquida, que se utiliza para sellar el borde del parche y/o las superficies raspadas descubiertas.

4.14 Relleno

Llenado del cráter con goma no vulcanizada.

4.15 Vulcanización

Transformación del caucho desde su estado plástico hasta el estado elástico definitivo, a través de una reacción química (inducida por la elevación de la temperatura y presión durante un tiempo determinado, o por la presencia determinados agentes químicos).

4.16 Vulcanización en caliente

Procedimiento en que mediante la aplicación de calor y presión se vulcaniza tanto la zona de reparación rellena con goma cruda como también el parche aplicado al neumático.

4.17 Autovulcanización (vulcanización en frío)

Procedimiento en que el parche aplicado a la zona de reparación vulcaniza a una temperatura ambiente de +18 °C/65 °F como mínimo, por la presencia de determinados agentes químicos.

4.18 Lijado

Raspado externa de la superficie después de la vulcanización, para eliminar el exceso de goma.

4.19 Regrabado o reesculturado

Reconstrucción del dibujo de la banda de rodamiento original, ya sea para recuperar la profundidad de dibujo perdida debido al desgaste normal y uniforme de la banda de rodadura, o bien de manera localizada en una zona reparada tras la vulcanización.

4.20 Recauchutado

Proceso por el cual se procede a la sustitución de las gomas viejas y gastadas de la banda de rodadura, hombros y flancos, reconstruyendo la estructura original del neumático.

4.21 Abridor de talones

Máquina que permite examen interno y externo en las mejores condiciones de visibilidad y ergonomía y facilita el trabajo en el neumático.

4.22 Punzón

Herramienta utilizada para inspeccionar la lesión y para extraer cuerpos extraños incrustados en el espesor de la goma del neumático.

4.23 Cuchilla circular o gubia

Herramienta utilizada para eliminar grandes espesores alrededor de la herida y para recortar el cráter.

4.24 Amoladora

Máquina rotativa neumática o eléctrica de velocidad regulable en función del material y el trabajo a realizar, y sobre la que se pueden montar distintos accesorios para la limpieza, cepillado, lijado o mecanizado.

4.25 Raspadores o piedras de tungsteno

Accesorios abrasivos utilizados con la amoladora, para el raspado de goma vulcanizada, no recomendándose su utilización sobre tejido metálico. Generalmente se utilizan a bajas revoluciones, y pueden encontrarse de diferentes formas geométricas con distintas utilidades (semiesféricos para superficies planas, cilíndricos y cónicos para saneamientos exteriores, tipo lápiz para saneamiento de pinchazos). El tamaño de grano determina la rugosidad de la superficie raspada, cuando más fino es el grano más lisa quedará la superficie. En general, se usan abrasivos de grano más fino para preparar superficies donde aplicar disoluciones y parches autovulcanizantes, y abrasivos de grano más grueso para preparar superficies donde aplicar goma cruda y productos para vulcanizar en caliente.

4.26 Fresas muelas de esmeril

Accesorios utilizados con la amoladora para el saneado de los cables alambres de acero. Generalmente se utilizan a altas revoluciones, y pueden encontrarse distintas geometrías para adaptarse al daño a sanear.

4.27 Extrusora

Aparato para el calentamiento de la goma y la descarga a presión en estado fluido para efectuar el relleno del cráter.

4.28 Plancha

Accesorio utilizado para calentar tiras de goma y hacerla maleable para usarla en el relleno del cráter.

4.29 Cuchillo maleable

Cuchillo utilizado para eliminar el exceso de goma antes del vulcanizado.

4.30 Ralladora

Máquina de cuchillas utilizada para el reesculpido de la banda de rodadura.

4.31 Jaula de seguridad

Dispositivo de seguridad en cuyo interior se coloca el neumático una vez montado para su inflado, para la protección del operador en caso de reventón durante el inflado.

5 Requisitos sobre los materiales de reparación

5.1 Calidad de los materiales

Los materiales a emplear en la reparación pueden agruparse en las siguientes categorías:

Materiales de reparación:

- Parches.
- Goma cruda para relleno.
- Gomas de unión.
- Cementos y disoluciones (que pueden ser o no autovulcanizantes a temperatura ambiente).
- Gomas sellantes.

Productos auxiliares:

- Líquidos limpiadores y decapantes.
- Pastas y lubricantes para montaje.

A la hora de seleccionar los materiales para la reparación, es fundamental elegir en primer lugar un suministrador que reúna las siguientes características:

- Que proporcione tablas de aplicación detalladas para sus productos, estableciendo los límites de utilización de los mismos que permitan valorar la viabilidad de la reparación y elegir los materiales más adecuados en función del tipo de neumático, la zona donde se sitúe la avería, las características y dimensiones de la rotura.
- Que proporcione instrucciones detalladas para la aplicación de cada uno sus productos, y la ejecución de la reparación según el método elegido como más adecuado en cada caso.
- Que proporcione instrucciones sobre las condiciones y plazos límite de almacenaje y conservación de sus productos.
- Que ofrezca un soporte técnico y servicio de formación sobre la aplicación de sus productos.
- Que tenga implantado un sistema de calidad (según Normas ISO 9000 o similares) que asegure la trazabilidad y calidad de sus productos de reparación.

5.2 Condiciones de suministro y almacenaje

Es muy importante respetar las condiciones de conservación especificadas por el fabricante para los distintos materiales de reparación, que en caso contrario pueden deteriorarse y perder sus propiedades en poco tiempo. En general los materiales deben almacenarse en lugares frescos, secos, oscuros y de ventilación moderada.

Es importante evitar la mezcla de productos de diferentes fabricantes, que pueden ser incompatibles y provocar riesgos de reacciones químicas no deseadas.

Debe prestarse atención a la rotación de existencias y garantizar el cumplimiento de los plazos de uso de los productos normalmente mencionados en el envase.

Por su parte, los neumáticos deben almacenarse de pie y alineados, y se debe evitar la posibilidad de que entre en contacto con lubricantes, disolventes y otros productos químicos.

6 Requisitos sobre condiciones ambientales del taller

En general en el taller de neumáticos pueden diferenciarse tres zonas separadas:

1. Zona de inspección, limpieza, cepillado, y saneado de los neumáticos averiados.

Esta zona debe disponer de una ventilación suficiente que podrá ser natural, y cuando esta no sea suficiente, deberá ser forzada con extracción y evacuación de polvo y humos.

2. Zona de preparación, aplicación de disoluciones y materiales, y vulcanizado

Esta área debe mantenerse escrupulosamente limpia y libre de polvo y residuos. En caso de que la zona de inspección y preparación se compartan, debe asegurarse que la zona se mantenga limpia y libre de polvo y residuos, previamente a la aplicación de disoluciones y materiales y a su vulcanizado. Esta zona debe disponer de una ventilación suficiente para evacuar las posibles emanaciones tóxicas provenientes del uso de diferentes productos químicos volátiles. La ventilación podrá ser natural, y cuando esta no sea suficiente, debe ser forzada con un sistema de extracción y evacuación de humos.

3. Zona de almacenaje de productos de reparación y neumáticos.

Debe tratarse de un almacén independiente y cerrado, fresco, seco, oscuro y moderadamente ventilado, en el que se puedan garantizar las condiciones de conservación requeridas para los materiales.

El taller debe tener un sistema de iluminación eficaz que garantice un nivel de iluminación suficiente en todos y cada uno de los puestos de trabajo.

Para el espacio de trabajo se recomienda una temperatura ambiente de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

7 Requisitos sobre el personal

El taller debe garantizar que todo el personal ha recibido la formación adecuada para el puesto que desempeña. En particular debe garantizar que el operario:

- Ha sido adiestrado para el uso de la maquinaria y herramienta específicas, y conoce las instrucciones de seguridad asociadas a su uso.
- Conoce las condiciones de conservación y uso de los materiales de reparación, y en su caso las instrucciones de seguridad relacionadas.
- Ha recibido formación específica sobre los procedimientos de reparación a utilizar.
- Posee los conocimientos necesarios y/o la experiencia suficiente para el montaje y desmontaje de neumáticos, y el control de su presión de inflado, y las instrucciones de seguridad asociadas a dichas operaciones.
- Posee los conocimientos básicos necesarios sobre los neumáticos, sus características y sus normas de montaje y utilización en los vehículos.

El personal debe conocer y tener en cuenta las normas de seguridad y salubridad establecidas por la legislación sobre prevención de riesgos laborales aplicable.

8 Procedimientos de actuación

8.1 Inspección inicial de los neumáticos

Antes de proceder a la reparación es preciso inspeccionar el estado del neumático, así como buscar y analizar los defectos que pueda presentar, para poder valorar la viabilidad de la reparación según los criterios aplicables, y elegir en ese caso el procedimiento más adecuado para la misma.

- El área de inspección debe estar suficientemente alumbrada y limpia.
- El neumático debe estar desmontado de la llanta.
- A ser posible debe usarse un abridor de talones para permitir una inspección exhaustiva del exterior y el interior del neumático.

- Como regla general se debe inspeccionar el neumático entero, para descartar la posibilidad de que existan roturas ocultas, además del daño que motiva la reparación.
- Si en una primera inspección visual no se detecta la posición del daño, debido a su reducida dimensión, se puede optar por inflar el neumático paulatinamente hasta que alcance la presión de trabajo, controlando durante este proceso la aparición de defectos visibles o perceptibles, que puedan indicar la posición de la avería.
- La inspección debe servir, además de para valorar la reparabilidad, para seleccionar el material de reparación adecuado en función de las características, posición y tamaño de la rotura.
- Durante la preparación de la rotura para la reparación (raspado, debridaje, etc.) pueden detectarse deterioros o defectos secundarios, que también deben ser valorados a la hora de juzgar finalmente la viabilidad de la reparación de un neumático, a pesar de que hubiera sido considerado a priori reparable tras la inspección inicial.

8.2 Identificación y clasificación de defectos

Se considera un defecto cualquier avería, envejecimiento o desgaste anormal del neumático, distinto del desgaste normal y uniforme de la banda de rodadura derivado del correcto uso y mantenimiento del neumático. Los diferentes defectos que aparecen en los neumáticos que pueden agruparse en las siguientes categorías:

a) Desgaste anormal de la banda de rodadura

Este defecto se presenta como un desgaste localizado debido a que la llanta entra lateralmente en alguna zona de la banda de rodadura. Suele ser debido a una alineación incorrecta de la dirección, a un defecto en el sistema de frenado o suspensión o presión de inflado excesiva o demasiado baja.

Ejemplos de este tipo de defecto son:

- *Picaduras en la banda de rodadura (graining)*: Desgaste irregular del neumático, mostrando un aspecto granulado. Una de sus causas es un uso más agresivo del soportado por la goma, creando dicho desgaste irregular, con arrastre de goma a las zonas con menos fricción. O cuando los neumáticos se calientan en exceso y se enfrían varias veces.



- *Dos Hombros desgastados*: Motivado normalmente por una presión de inflado demasiado baja.



- *Un hombro desgastado*: Motivado por una mala alineación de la dirección.



- *Desgaste excesivo en el centro de la banda de rodadura*: Motivado normalmente por una excesiva presión de inflado.



- *Agrietamientos en la banda de rodadura:* Motivado por exposición a rayos solares, prolongado contacto con hidrocarburos, envejecimiento, almacenamiento no adecuado, insuficiente presión de inflado.



- *Marcas de frenazos:*



b) Daños en los flancos

Este tipo de defecto aparece como cortes, deformaciones, abombamientos y despegues en algunas zonas de los laterales del neumático. Estos daños se producen normalmente cuando el neumático golpea con algún objeto duro. Los objetos cortantes normalmente producen cortes y laceraciones. Los abultamientos se pueden producir o por golpes o por un fuerte rozamiento.

Ejemplos de este tipo de defecto son:

- *Mordeduras:*



- *Abombamientos*. Aparece después de una rotura de cables o de un despegue entre los elementos del neumático. Producidos por el golpe en una acera, el paso por un bache, etc.



- *Desgarros*:



- *Cortes que dejan al descubierto los cables*: Causas posibles: corte accidental debido a un objeto cortante. Los cortes se pueden percibir también sobre la banda de rodadura, siendo igualmente muy peligroso.



- *Indicios de circulación con baja presión de inflado o sobrecarga*: Se puede manifestar en forma de arrugas en la goma interior del neumático. También en rozaduras que se extienden a lo largo del flanco exterior del neumático, debido a interferencias con el paso de rueda o, en neumáticos en montaje gemelado, al contacto entre los neumáticos cuando se circula con sobrecarga y existe poco espacio de separación entre ellos.

También pueden apreciarse a veces residuos de la goma de la capa butílica interna, cuya degradación puede tener su origen en una circulación con baja presión, aunque también pueden venir de un pulido o cepillado previo.



c) Despegues o separaciones

Los despegues aparecen como bultos sobre la superficie del neumático. Normalmente se producen por un exceso de calor en su utilización. Este exceso de calor puede tener como causa el conducir a altas velocidades durante periodos prolongados (sin respetar los límites funcionales indicados por el código de velocidad del neumático), por un exceso de carga o por una baja presión de inflado.

Estos despegues también se pueden producir al penetrar agua o elementos extraños dentro de la carcasa del neumático a través de algún corte en la superficie.

Ejemplos de este tipo de defecto son:

- *Despegue del talón:* Golpes laterales o frontales. Rodaje a baja presión. Sobrecargas.



- *Despegues en la banda de rodadura:*



- *Despegue del hombro*: Una marca de desgaste en el hombro del neumático puede ser consecuencia de una separación.



d) Pinchazos

Los pinchazos se deben a objetos punzantes que pueden aparecer incrustados en el neumático o haber provocado cortes en el mismo, y consisten en cortes o perforaciones que van desde la superficie del neumático hasta la goma interior, atravesando la lona de carcasa y/o el cinturón.



e) Defectos en el talón

Los defectos en el talón se presentan como roturas, raspaduras en la goma o deformaciones.

Las roturas aparecen cuando se monta un neumático en una llanta inapropiada o por defectos en el montaje y desmontaje del neumático.



Las raspaduras en el talón ocurren cuando se monta un neumático en una llanta sucia o deformada o cuando el neumático trabaja sobrecargado o con baja presión de inflado.



Las deformaciones en el talón ocurren cuando el neumático se almacena en malas condiciones o se aplica una presión excesiva durante su montaje.



8.3 Determinación de la reparabilidad, y selección del método y materiales de reparación

8.3.1 Casos generales de exclusión

Independientemente del tipo y tamaño del neumático, en general debe descartarse el reescurado o la reparación del neumático en los siguientes casos:

- Se ha suprimido o no es legible la correspondiente marca de homologación.
- Se ha suprimido o no es legible cualquiera de las marcas e inscripciones obligatorias, y en particular las correspondientes a su índice de capacidad de carga y velocidad.
- El neumático presenta trazas internas de circulación con baja presión o sobrecarga, en forma de arrugas, cortes o grietas circunferenciales internas.
- La goma muestra rasgos de deterioro químico (hidrocarburos, disolventes u otras sustancias corrosivas).
- Existen deformaciones de la carcasa.

- Se aprecian separaciones entre capas (que pueden manifestarse como bultos o abombamientos tanto externos como internos en los flancos y hombros).
- Se aprecian marcas indicativas de desuso prolongado (goma agrietada).
- El neumático presenta daños en la zona del talón. En particular aquellos casos en que esté roto, deformado, o sea visible el alambre de talones.
- Presenta un deterioro generalizado de la capa butílica interna.
- Presenta un desgaste irregular que pueden perjudicar el comportamiento del vehículo.
- Si la profundidad de dibujo en la banda de rodadura es inferior a la mínima exigida por la reglamentación vigente que sea de aplicación.
- Existen reparaciones realizadas con anterioridad, no conformes y no modificables.

8.3.2 Criterios de reparabilidad

Para aquellos casos no directamente excluidos según los criterios expresados en el punto anterior, la clasificación de la avería como reparable o no reparable dependerá de los siguientes factores:

- Zona del neumático en la que se sitúa la rotura.
- Tipo de estructura del neumático.
- Índice de capacidad de carga y código de velocidad.
- Tipo y tamaño de la rotura.
- Procedimiento y material de reparación a utilizar.

En este sentido debe atenderse a los manuales y tablas facilitados por el fabricante del material de reparación para determinar dicha reparabilidad. Por otra parte, la clasificación de un neumático como reparable no debe tener carácter definitivo, pues como se dijo anteriormente durante la preparación de la rotura para la reparación, pueden detectarse deterioros o defectos secundarios, que también deban ser valorados a la hora de juzgar finalmente la viabilidad de la misma.

No obstante pueden observarse los siguientes criterios generales en función de la zona dañada:

- La zona cercana a los talones (NR en la figura) no es reparable, excepto en el caso de lesiones superficiales que no lleguen a la lona carcasa. La altura "NR" de la zona no reparable vendrá dada en función del tipo y dimensiones del neumático, y para determinarla se atenderá a lo especificado en las tablas del suministrador de material de reparación.
- La corona o zona central de la banda de rodadura (T en la figura) son en general reparables tanto por procedimientos en frío con materiales que autovulcanizan a temperatura ambiente, como mediante procedimientos con vulcanización en caliente, que se describen en el siguiente capítulo. Para el ancho de la zona T se considera generalmente entre un 85% y un 95% del ancho de la banda de rodadura (o lo que es lo mismo, entre un 65% y un 85% del ancho de sección del neumático).

- La zona de flancos y hombros (W y S en la figura) es en general reparable mediante procedimientos con vulcanización en caliente como los que se describen en el siguiente capítulo.

La viabilidad de la reparación en las zonas W, S y T dependerá del método y material de reparación elegido, el tipo y dimensiones del neumático, la posición exacta de la rotura, y las características y dimensiones de la misma. Para determinar la reparabilidad, y seleccionar el método y materiales a utilizar, se atenderá a lo especificado en las tablas del fabricante de material de reparación.

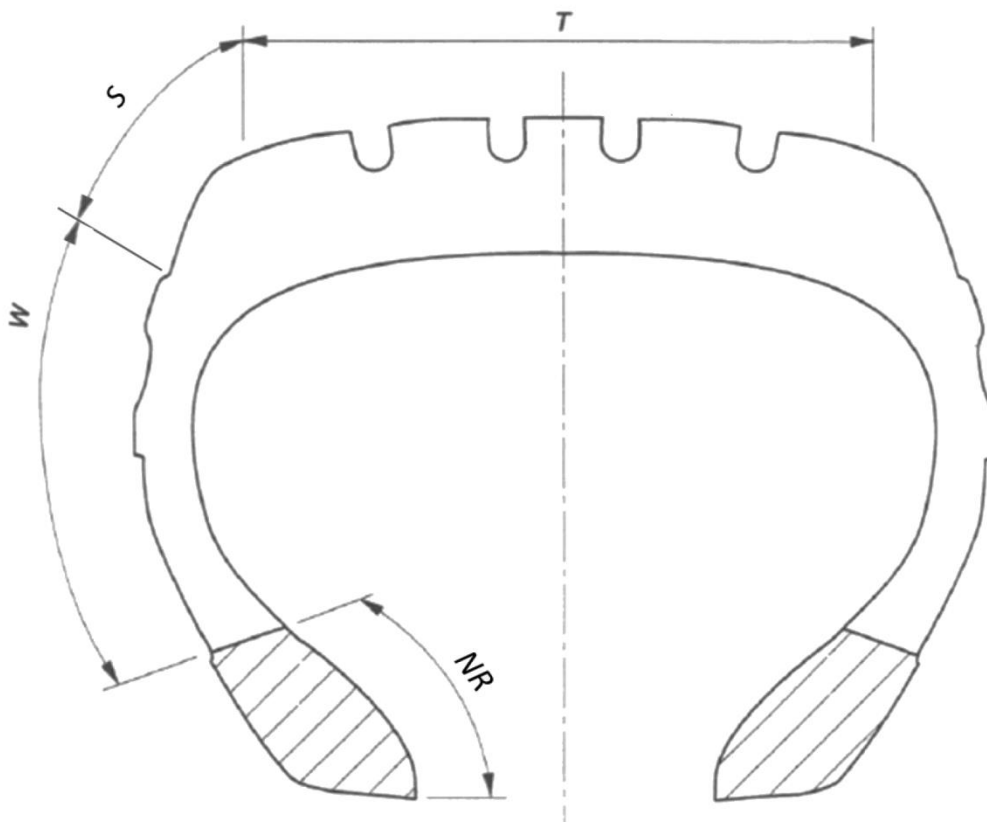


Figura 2 - Zonas del neumático

El límite de reparaciones a efectuar sobre un neumático, debe especificarlo el fabricante del material de reparación.

No obstante, no se admitirán en ningún caso las superposiciones entre las sucesivas reparaciones o entre los parches a colocar.

8.3.3 Reparabilidad de neumáticos *run-flat* y otros casos especiales

Como se dijo anteriormente, para evaluar la viabilidad de la reparación es fundamental buscar indicios de daños en carcasa debidos a la circulación con baja presión de inflado. Estos indicios son difíciles de detectar en neumáticos con paredes laterales reforzadas, en los que por ejemplo la zona de flexión se puede haber desplazado hacia el hombro o el talón del neumático.

En general los fabricantes de neumáticos no suelen recomendar las reparaciones de las paredes laterales reforzadas, aunque si pueden admitirse reparaciones en la banda de rodadura.

No obstante, como en el resto de tipos de reparación, para determinar la reparabilidad del daño en este u otros tipos de neumáticos especiales, se atenderá a lo especificado por los fabricantes de los neumáticos y de los materiales de reparación.

8.4 Procedimiento de reesculturado

El reesculturado o regrabado puede utilizarse para recuperar la profundidad de dibujo perdida debido al desgaste normal y uniforme de la banda de rodadura, siempre y cuando esta operación esté admitida por el fabricante del neumático. Esta posibilidad debe estar indicada en el flanco del neumático, mediante la palabra "REGROOVABLE", u otro símbolo destinado a tal efecto contemplado en la reglamentación aplicable al neumático.

El reesculturado sólo debe realizarse en aquellos casos en que se presente un desgaste uniforme de la banda de rodadura, no apreciándose ningún otro tipo de defecto sin reparar. No debe realizarse en ningún caso si la banda de rodadura muestra daños importantes (véase 8.3.1), y en particular:

- múltiples orificios y cortes;
- desprendimientos o partes la banda de rodadura arrancadas;
- capas metálicas visibles a través de daños o cortes.

Como regla general, el reesculturado debe realizarse cuando el neumático desgastado presente una profundidad de dibujo residual de entre 2 mm y 4 mm, y siempre que el desgaste sea uniforme de manera que este dibujo se aprecie a lo largo de todo el perímetro de la banda de rodadura.

Esto permite que se reproduzca fácilmente el dibujo de la banda de rodadura, así como ajustar la profundidad del regrabado, que debe ser tal que se mantenga un espesor mínimo de goma entre el fondo de los canales y las capas metálicas del cinturón o carcasa.

No obstante, el reesculturado debe realizarse en todo caso siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante para cada tipo y modelo de neumático concreto, en lo relativo a:

- profundidad de dibujo residual previa al regrabado;
- profundidad máxima del regrabado;
- tipo de herramienta y cuchillas a utilizar.

8.5 Procedimientos de reparación

Una vez inspeccionada la rotura, la determinación de la reparabilidad va directamente asociada con la elección del material y el procedimiento de reparación. A nivel general pueden agruparse las reparaciones en tres tipos:

1. **Métodos de reparación con vulcanización en caliente:** El relleno y el parche se vulcanizan con calor y presión en una maquina con los moldes adecuados. Este procedimiento puede utilizarse en general en cualquiera de las zonas reparables.

2. **Métodos de reparación con vulcanización a temperatura ambiente:** También llamado de vulcanización química o en frío. Consiste en vulcanizar el relleno de la avería y su parche de refuerzo con productos autovulcanizantes que vulcanizan a temperatura ambiente sin necesidad de una máquina que aporte presión y calor. Habitualmente se restringe su uso a la corona banda de rodadura, excluyéndose su uso en los flancos, en la zona de los hombros y talones.

A menudo se utilizan parches de tipo combinado (o “tipo seta”), que combinan en una sola pieza el parche interior y el relleno de la perforación hasta la superficie exterior.

3. **Métodos de reparación mixtos:** Se vulcaniza en caliente la goma de relleno con una máquina tipo arco que aporte calor y presión. Por la parte interior de la cubierta, se aplica un parche auto-vulcanizante.

Sea cual sea el procedimiento elegido se deben seguir las instrucciones facilitadas por el suministrador del material de reparación para la selección del parche y los materiales adecuados para cada rotura, que dependerá del tamaño y posición de la misma, del tipo de neumático, sus dimensiones, e índices de carga y velocidad.

Por otra parte, sea cual sea el método, antes de comenzar la reparación debe asegurarse que el neumático, y en particular la zona a reparar, se encuentra perfectamente seco y limpio. Y también deben seguirse las instrucciones del fabricante acerca del procedimiento y los pasos a seguir para la aplicación del material y la ejecución de la reparación. El seguimiento de estas normas de ejecución debe garantizar que el neumático reparado conserva las características y prestaciones del original, y en particular su índice de capacidad de carga y código de velocidad.

A continuación se describen de forma general los pasos a seguir en los tipos de reparación más habituales. El objetivo es meramente orientativo, y no se pretende sustituir a las instrucciones del fabricante, que deben ser más detalladas y pueden incluir peculiaridades específicas para el material utilizado, y que deberán seguirse de forma estricta para conseguir el resultado deseado de la reparación.

8.5.1 Métodos de reparación con vulcanizado en caliente

El procedimiento es el mismo tanto para las reparaciones de perforaciones o fisuras en la banda de rodamiento como en el hombro y flanco (lateral).

1. Se localizar el pinchazo y marcarlo con tiza. Se desmontar el neumático y se elimina el objeto que causó la rotura.
2. Se abre el neumático con ayuda del abridor de talones y se quitan con un limpiador químico los restos de lubricantes y contaminaciones de la zona dañada en el interior del neumático.

A continuación, se trazan líneas auxiliares perpendiculares pasando por el centro de la rotura en dirección radial y axial.

3. Se sanea cuidadosamente la goma en el exterior del neumático cerca de la rotura con una herramienta raspadora de grano adecuado.

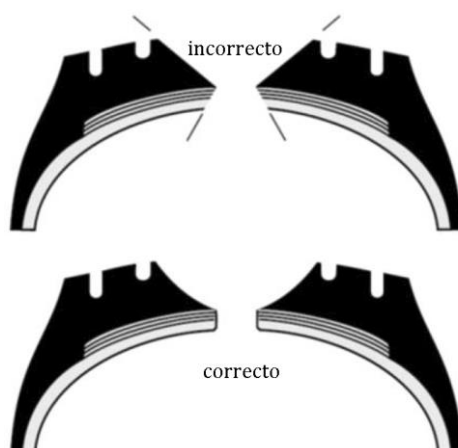


Figura 3 - Saneado de la goma

4. Se eliminan y raspan cuidadosamente todas las cuerdas y cables sueltos y deteriorados con una fresa para cable de acero y herramienta de esmeril, hasta que queden totalmente saneados sin restos de óxido ni partes no embutidas en la goma. A continuación volver a raspar ligeramente la goma si es necesario.
5. Se mide el tamaño de la rotura y seleccionar el parche adecuado según las especificaciones del fabricante de material de reparación (tabla de reparación).
6. Se centra el parche en la rotura tomando como referencia líneas auxiliares trazadas previamente y teniendo en cuenta las posibles marcas o indicaciones para su correcto posicionamiento y orientación, y marcar el contorno del parche. Podrán en su caso usarse las plantillas de parche para asegurar una ubicación aceptable cuando el parche no pueda colocarse centrado sobre la herida.
7. A continuación se raspa concienzudamente la capa butílica interior con la herramienta raspadora de grano adecuado, sin perforar la capa. Se elimina en seco, en el interior y exterior del neumático, el polvo del raspado, es decir sin utilizar disolventes ni aire comprimido (puede contener humedad).
8. Se untan las superficies raspadas por dentro y fuera del neumático con una capa de la disolución recomendada, y se deja secar la capa el tiempo recomendado por el fabricante.
9. Se quita la lámina de protección de la parte inferior del parche seleccionado y se coloca en su posición, sobre el área raspada y untada de disolución vulcanizadora, según las líneas trazadas previamente, y sin abrir el neumático.

Se rodilla el parche desde el centro hacia afuera con un rodillo delgado.

10. Se rellena el cráter formado por la parte exterior del neumático, ya sea haciendo uso de una máquina extrusora de goma cruda o manualmente usando tiras de goma previamente precalentadas en plancha precalentadora (dependiendo del tipo de material utilizado). Se debe prestar atención para que no queden atrapadas burbujas de aire, y se rodilla posteriormente el relleno. Hay que procurar que el relleno sobrepase la altura del borde del cráter en unos 2 mm (en este sentido, hay que seguir las instrucciones específicas del fabricante de material de reparación). Finalmente se tapa con una lámina de celofán termorresistente o tela para evitar que el relleno se pegue al segmento de calentamiento durante la vulcanización.

11. A continuación se vulcaniza la reparación con un sistema de vulcanización adecuado (autoclave, máquina de vulcanizado...) siguiendo las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante de la maquinaria, así como las instrucciones del fabricante de los productos de reparación, teniendo en cuenta los parámetros de vulcanizado necesarios para una correcta vulcanización (temperatura, tiempo y presión).
12. Finalizada la vulcanización, se comprueba que la reparación se ha llevado a cabo correctamente y se aplica una capa de sellante butílico a la orilla del parche y el exceso de raspado.
13. Se monta el neumático y se infla hasta que alcance la presión de trabajo, utilizando para ello la jaula de seguridad.
14. Se pule el exterior del neumático después del enfriamiento total de la reparación con la herramienta raspadora adecuada y/o se reescultura el perfil si se trata de reparaciones en la banda de rodamiento.

8.5.2 Métodos de reparación con vulcanización a temperatura ambiente

En este tipo de reparaciones se realiza el relleno de la avería y su parche de refuerzo con productos autovulcanizantes que vulcanizan a temperatura ambiente sin necesidad de una máquina que aporte presión y calor. Es habitual el uso de parches de tipo combinado (o "tipo seta"), que combinan en una sola pieza el parche interior y el relleno de la perforación hasta la superficie exterior.

Las reparaciones con este tipo de parches deben llevarse a cabo exclusivamente en la zona de la corona de la banda de rodamiento, en aquellos casos en que se tiene una perforación de sección circular en una dirección que forme un ángulo de aproximadamente 90° con la banda de rodadura.

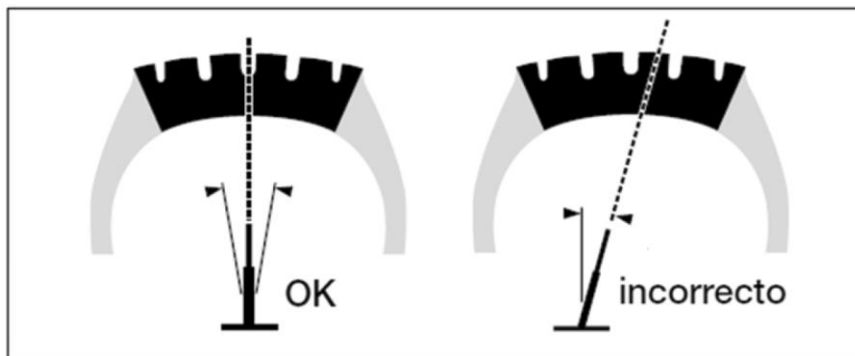


Figura 4 – Reparación con vulcanización

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Se localiza el pinchazo y se marca con tiza. Se desmonta el neumático.
2. Se elimina el objeto que causó la rotura y se averigua la dirección de la perforación mediante una lezna o un punzón. Generalmente los parches combinados sólo deben utilizarse si la perforación forma un ángulo pequeño con la perpendicular a la banda de rodadura (siguiendo las instrucciones del fabricante del material). Para ángulos mayores algunos fabricantes ofrecen la posibilidad de utilizar un vástago independiente autovulcanizable junto con un parche.

3. Se determinan las dimensiones de la rotura mediante el objeto eliminado y la perforación en el interior y exterior del neumático. Se selecciona la fresa correspondiente a dicha dimensión.
4. Se quitan, con el limpiador químico, los restos de lubricantes de molde y contaminaciones de la zona dañada en el interior del neumático. Se quita el material sobrante del canal de la perforación fresándolo desde el interior del neumático hacia afuera y, a continuación, desde afuera hacia adentro. Se eliminan por completo los daños observados en la carcasa (oxidación, etc.), usando eventualmente una fresa un tamaño mayor.
5. Se marca el contorno de la base del parche combinado con tiza en el interior del neumático. Se abre el neumático con ayuda del abridor de talones y se raspa concienzudamente la capa butílica interna. Se elimina en seco el polvo del raspado, es decir, sin utilizar disolventes ni aire comprimido (puede contener humedad).
6. Se unta la zona raspada con una capa de la disolución autovulcanizante recomendada, y se deja secar la capa el tiempo recomendado por el fabricante. Se introduce también en el interior de la perforación el producto adhesivo que corresponda.
7. Transcurrido el tiempo de secado, se procede a llevar el vástago del parche combinado desde adentro, a través del canal de perforación, hacia afuera. Se agarra con la tenaza y se tira del parche hasta que la base se ajuste perfectamente en el interior del neumático.
8. A continuación se rodilla la base del parche fuertemente y sin dejar aire atrapado con un rodillo fino, desde el centro hacia afuera.
9. Se unta el borde del parche y el exceso de raspado con el sellante butílico recomendado.
10. Se comprueba que la reparación se haya llevado a cabo correctamente. Se monta el neumático y se infla hasta que alcance la presión de trabajo.
11. Sólo entonces se corta el vástago sobresaliente, pero sin tirar de él.
12. Después de controlar la impermeabilidad de la zona reparada, el neumático puede utilizarse inmediatamente. La unión entre el parche combinado y el neumático se realiza por autovulcanización sobre la marcha.

8.5.3 Métodos de reparación mixtos

El procedimiento es el mismo tanto para las reparaciones de banda de rodamiento como de hombro y flanco (lateral).

1. Se localiza el pinchazo y se marca con tiza. Se desmonta el neumático y se elimina el objeto que causó la rotura.
2. Se abre el neumático con ayuda del abridor de talones y se quitan con un limpiador químico los restos de lubricantes y contaminaciones de la zona dañada en el interior del neumático.

A continuación se trazan líneas auxiliares perpendiculares pasando por el centro de la rotura en dirección radial y axial.

3. Se sanea cuidadosamente la goma en el exterior del neumático cerca de la rotura con una rueda raspadora de tamaño adecuado.

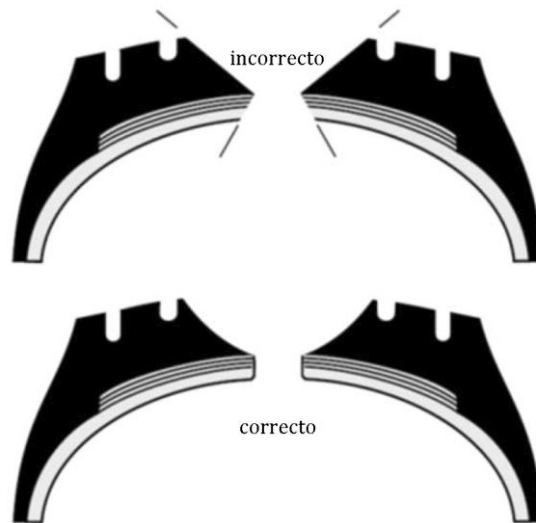


Figura 5 – Saneado del neumático

4. Se eliminan y raspan cuidadosamente todas las cuerdas y cables sueltos y deteriorados con la fresa para cable de acero y herramienta de esmeril, hasta que queden totalmente saneados sin restos de óxido ni partes no embutidas en la goma. A continuación se vuelve a raspar ligeramente la goma.
5. Se mide el tamaño de la rotura y se selecciona el parche autovulcanizable adecuado para la reparación, según las especificaciones de las tablas de reparación del fabricante del material.
6. Se unta la superficie raspada del cráter con una capa de la disolución recomendada, y se deja secar la capa el tiempo recomendado por el fabricante.
7. Se rellena el cráter por la parte exterior del neumático, ya sea haciendo uso de una máquina extrusora de goma cruda o manualmente usando tiras de goma previamente precalentadas en plancha precalentadora (dependiendo del tipo de material utilizado). Se debe prestar atención para que no queden atrapadas burbujas de aire, y se rodilla posteriormente el relleno. Hay que procurar que el relleno sobrepase la altura del borde del cráter en unos 2 mm (en este sentido hay que seguir las instrucciones específicas del fabricante de material de reparación). Finalmente se tapa con una lámina de celofán termorresistente o tela para evitar que el relleno se pegue al segmento de calentamiento durante la vulcanización.
8. A continuación se vulcaniza la reparación con una vulcanizadora adecuada, siguiendo las instrucciones de empleo de la máquina, y teniendo en cuenta el tiempo necesario para una correcta vulcanización.
9. Transcurrido el tiempo de vulcanización, se saca el neumático de la vulcanizadora y se deja que enfríe. A continuación se trazan en la parte interior líneas auxiliares perpendiculares pasando por el centro de la rotura, se centra el parche teniendo en cuenta las posibles marcas o indicaciones para su correcto posicionamiento y orientación, y se marca el contorno del parche. Podrán en su caso usarse las plantillas de parche para asegurar una ubicación aceptable cuando el parche no pueda colocarse centrado sobre la herida.

10. Se raspa concienzudamente la capa butílica interior con la herramienta raspadora de grano adecuado, sin perforar la capa. Se elimina en seco el polvo del raspado, es decir, sin utilizar disolventes ni aire comprimido (puede contener humedad).
11. Se unta la zona raspada con una capa de la disolución autovulcanizante recomendada, y se deja secar la capa el tiempo recomendado por el fabricante.
12. Transcurrido el tiempo de secado, se quita la lámina de protección de la parte inferior del parche autovulcanizante seleccionado y se centra sobre el área raspada y untada de disolución vulcanizadora, según las líneas trazadas previamente, y sin abrir el neumático. Se rodilla el parche desde el centro hacia afuera con un rodillo delgado.
13. Se comprueba que la reparación se ha llevado a cabo correctamente y se unta el borde del parche y el exceso de raspado con el sellante butílico.
14. Antes de montar y utilizar el neumático, hay que respetar un tiempo de espera de 24 h a una temperatura mínima de 18 °C. Después se monta e infla a la presión recomendada, usando la jaula de seguridad.
15. Después del montaje, se pule el exterior del neumático con la herramienta raspadora adecuada, y/o se reescultura el perfil de la banda de rodamiento.

8.5.4 Métodos de reparación no aceptables

Los siguientes métodos NO se reconocen como métodos de reparación, y no se consideran por tanto aceptables:

- Selladores líquidos.
- Tapones aplicados externamente para neumáticos montados.
- Introducción de cámaras interiores de aire en neumáticos sin cámara (tubeless).

Únicamente puede admitirse el uso de selladores líquidos y tapones externos, para reparaciones provisionales realizadas en carretera, destinadas únicamente a permitir el desplazamiento del vehículo hasta el taller, y siempre que puedan ser eliminados después para permitir la reparación posterior del neumático.

8.6 Inflado y montaje los neumáticos reparados

El neumático reparado debe inflarse a la presión recomendada para el tipo de neumático y vehículo, verificando la integridad del mismo una vez inflado.

Por seguridad, debe cambiarse la válvula cada vez que se cambian o reparan los neumáticos. Es importante asegurar que la válvula mantenga siempre su tapón, ya que contribuye a su estanquidad.

Cuando sea necesario el montaje de un neumático nuevo, debido al desgaste o avería no reparable, deben cambiarse a la vez como mínimo los neumáticos de un mismo eje, que deben ser del mismo tipo y características. Esto equivale a decir que ambos neumáticos deben tener la misma contraseña de homologación.

Cuando se cambien los neumáticos de un solo eje, es aconsejable montar los nuevos en el eje trasero, para asegurar una mejor estabilidad en curva y durante el frenado.

Finalmente, es necesario verificar que el neumático montado tiene unos índices de carga y velocidad iguales o superiores a los exigidos para el vehículo en su ficha técnica.

Es fundamental el inflado de los neumáticos a la presión recomendada según el tipo de neumático y vehículo. La vida de un neumático está directamente relacionada con el hecho de que se usen los valores de presión de aire adecuados. De la presión dependen, además, factores como la comodidad, la capacidad de tracción y la estabilidad y frenado del vehículo.

Una baja presión de aire produce los siguientes resultados:

- Aumento de la temperatura del neumático.
- Aumento del peligro de sufrir un reventón.
- Pérdida de adherencia lateral (mayor riesgo en curvas).
- Pérdida de capacidad direccional.
- Aumento de la posibilidad de sufrir aquaplaning. El aquaplaning es la pérdida repentina del control del vehículo causada por la pérdida de contacto producida al introducirse el agua entre el dibujo del neumático y el asfalto separando la goma de la carretera.
- Desgaste acelerado de los laterales de la banda de rodadura.
- Efectos negativos sobre el sistema de dirección.

Por el contrario una presión excesiva en los neumáticos produce los siguientes efectos:

- Desgaste acelerado de la parte central de la banda de rodadura.
- Pérdida de estabilidad.
- Pérdida de confort.
- Menor capacidad amortiguadora del neumático.
- Peor frenado.

9 Bibliografía

UNE 310001:2016 *Talleres de reparación de vehículos automóviles. Requisitos para la prestación de sus servicios.*

Para información relacionada con el desarrollo de las normas contacte con:

Asociación Española de Normalización
Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

Para información relacionada con la venta y distribución de las normas contacte con:

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Tel.: 914 326 000
normas@aenor.com
www.aenor.com



organismo de normalización español en:

