



Prácticas recomendadas de la industria para el renovado de llantas y la reparación de llantas



Fecha de publicacion:
15 de agosto de 1977

Fecha de revision:
10 de julio de 2020



Misión

El Tread Rubber and Tire Repair Materials Manufacturers' Group (TRMG), con la participación voluntaria de las empresas proveedoras miembros, trabaja para producir materiales educativos, tales como las Prácticas Recomendadas por la Industria, diseñadas para promover prácticas y procesos de calidad en la industria del renovado y la reparación de llantas.

Adoptado 11/4/2019



INTRODUCCIÓN

La industria del renovado y la reparación de llantas sirve a un propósito fundamental en el reciclado de las llantas gastadas. A través del reciclado se ahorran valiosos recursos naturales y se prolonga la función económica de las llantas. Para mejorar la seguridad del público y de la industria, y la eficiencia en el renovado y la reparación de llantas radiales para autos de pasajeros, llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas, llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas, llantas para camiones medianos, llantas radiales para camiones pesados y para autobuses y de construcción diagonal, el Tread Rubber and Tire Repair Materials Manufacturers' Group - TRMG, tomando en cuenta los puntos de vista de los miembros interesados de las industrias involucradas y el público, ha elaborado y actualiza periódicamente este conjunto de Prácticas recomendadas de la industria para el renovado de llantas y la reparación de llantas (IRP).

Las IRP son totalmente voluntarias. Ni el TRMG ni otras asociaciones o compañías han acordado el uso de las IRP, ni la adopción u observancia de las IRP, como condición para ser miembro. Tampoco el TRMG ni otras asociaciones buscan inspeccionar o acreditar las operaciones de los miembros de la industria ni imponer el cumplimiento de las IRP.

Ningún miembro de la industria ni ninguna otra persona tiene autorización para usar estas IRP con fines de publicitar, promocionar, inducir o desacreditar la venta de llantas renovadas o reparadas ni de los servicios de renovado o reparación de llantas.

Aunque el TRMG quisiera hacerlo así, no es posible presentar en estas IRP las advertencias y precauciones que cubran toda posible eventualidad. Las IRP, por ejemplo, no eliminan la necesidad de capacitación profunda y práctica del personal de la industria en áreas como el montaje/desmontaje, balanceo de llantas y renovado/reparación. El personal que trabaja en estos servicios debe haber sido capacitado profesionalmente por personas calificadas para llevar a cabo dicha capacitación.

Las preguntas relativas a un producto o equipo de servicio específico deben dirigirse al fabricante de dicho producto.

Las publicaciones del Gobierno Federal de los EE. UU. incluidas en el Índice como 'Documentos de referencia' se indican solo para facilidad de consulta en conjunto con estas IRP. Pueden obtenerse de los organismos gubernamentales correspondientes y de la Oficina de impresión del Gobierno de los EE. UU.

Si bien el Tire Retread and Repair Information Bureau (TRIB) y la Tire Industry Association (TIA) no participaron en los debates técnicos que consiguieron la preparación de este documento, el TRIB y la TIA han sido designados como los agentes principales para distribución y difusión general de los IRP. Cualquier comentario o sugerencia puede ser enviada al TRIB o la TIA, y se pueden obtener copias digitales adicionales de los IRP del TRIB o la TIA en:

Tire Retread and Repair Information Bureau
703-533-7677
www.retread.org
Correo electrónico: info@retread.org

Tire Industry Association
800-876-8372
www.tireindustry.org

© 1977 – 2020. Todos los derechos reservados. La reproducción o distribución no autorizada está prohibida por ley y por tratados internacionales, que se harán cumplir estrictamente.

El TRMG, TRIB y la TIA declinan toda responsabilidad de lesiones personales, daños materiales u otros daños en absoluto, ya sean directos, indirectos, especiales, consiguientes u otros, resultantes de cualquier uso o dependencia de las IRP o de cualquier información contenida en las IRP, por cualquier persona o entidad. Ni el TRMG, TRIB, o la TIA o ninguno de sus funcionarios, directores, empleados, miembros, agentes o afiliados proporcionan ninguna seguridad, declaración o garantía, expresa o implícita, con respecto a la exactitud, integridad, utilidad o adecuación de las IRP o de cualquier información contenida en las IRP.

Estas IRP se proporcionan solo para propósitos educativos. En las publicaciones y la difusión de las IRP, ni el TRMG, TRIB, o la TIA se comprometen a prestar servicios profesionales o de otro tipo ni asesoramiento para ninguna persona o entidad ni en su nombre. Además, ni el TRMG, TRIB, o la TIA se comprometen a realizar o asumir ningún servicio que cualquier persona o entidad deba a cualquier otra persona o entidad. Todo aquel que use estas IRP o cualquier parte de ellas deberá basarse en su propio criterio independiente o, si fuera apropiado, buscar el asesoramiento de un profesional competente para determinar la aplicación del cuidado razonable y del criterio en cualquier circunstancia.

Los usuarios de las IRP o de cualquier parte de ellas deben consultar las leyes y reglamentaciones federales, estatales/provinciales y locales aplicables. Ni el TRMG, TRIB, o la TIA se proponen, mediante la publicación de las IRP o de cualquier información contenida en ellas, promover, sugerir ni alentar ninguna acción que incumpla las leyes aplicables, y no debe interpretarse que lo hagan las IRP.

NAVEGACIÓN POR LAS IRP

Los cuadros siguientes muestran las pautas de medida de las llantas para camionetas, camiones medianos y camiones pesados. Se alienta a los renovadores a usar este cuadro como una guía para determinar qué sección de las IRP deben consultar cuando vayan a renovar o reparar una llanta. Además de proporcionar pautas de medida, el cuadro tiene un código de colores que se corresponde con las diversas secciones de las IRP.

CUADRO DE MEDIDAS DE LLANTAS RADIALES PARA CAMIONETAS

RENOVADO	REPARACIÓN	RENOVADO	REPARACIÓN
Tela, camionetas (Hasta el rango de carga E) 6,50 – 12,50 215/85 – 255/85 215/75 – 265/75	Tela, camionetas (Hasta el rango de carga E) 6,50 – 12,50 215/85 – 255/85 215/75 – 265/75	Cuerpo de acero*, camionetas *o material similar (Rango de carga E y superiores) 225/75R16 – 245/75R17	Cuerpo de acero*, camionetas *o material similar (Rango de carga E y superiores) 225/75R16 – 245/75R17

CUADRO DE MEDIDAS DE LLANTAS RADIALES PARA CAMIONES MEDIANOS Y PESADOS

RENOVADO		REPARACIÓN	
Camiones medianos 7,50 – 10,00 8 – 11 215/75 – 285/75	Radiales, camiones pesados 11,00- 16,00 12 – 18 295/80 – 445/65 435/50 - 495/50	Camiones medianos 7,50 – 10,00 8 – 11 215/75 – 285/75	Radiales, camiones pesados 11,00- 16,00 12 – 18 295/80 – 445/65 435/50 - 495/50

NOTA: Las dimensiones que se muestran son para orientación general. Las recomendaciones de los fabricantes de material de reparación y de llantas nuevas pueden diferir. Los límites específicos deben basarse en las recomendaciones del fabricante de llantas, el fabricante de material de reparación y el tipo de servicio de la llanta. Consulte al fabricante de llantas y al fabricante de material de reparación en caso de medidas de llantas no incluidas.

Índice

RENOVADO DE LLANTAS RADIALES PARA AUTOS DE PASAJEROS Y LLANTAS RADIALES CON CUERPO DE TELA PARA CAMIONETAS

I. PROPÓSITO	1
II. ALCANCE	1
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	1
IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO	1
A. Indicación general	1
B. Carcasas de llantas radiales para autos de pasajeros	2
C. Criterios de inspección de carcasas de llantas radiales para autos de pasajeros que se utilizan en la carretera	2
D. Criterios de inspección de carcasas de llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas que se utilizan en la carretera	3
E. Criterios de selección para el renovado de carcasas de llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas, para uso en aplicaciones de ejes de dirección	4
V. PROCESAMIENTO	4
A. Indicación general	4
B. Raspado	4
C. Cementado (si fuera necesario)	5
D. Embandado/Aplicación de banda de rodamiento	5
E. Vulcanización	6
VI. INSPECCIÓN FINAL	6

REPARACIÓN DE LLANTAS RADIALES PARA AUTOS DE PASAJEROS Y LLANTAS RADIALES CON CUERPO DE TELA PARA CAMIONETAS

I. PROPÓSITO	8
II. ALCANCE	8
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	8
IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS	8
V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA	9
A. Criterios de inspección para la reparación de llantas	9
VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO	10
A. Reparación de resane	10
B. Reparación de la capa interna	10
C. Reparación del área de la ceja	10
D. Pasos de la reparación menor de caucho	10
VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS	12
A. Reparación de ponchaduras en llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas	12
B. Pasos de la reparación de ponchaduras	13
VIII. REPARACIONES DE REFUERZO	18

Índice

A. Pasos de las reparaciones de refuerzo	18
IX. REPARACIONES DE SECCIÓN	18
A. Límites de las reparaciones de sección	18
B. Pasos de las reparaciones de sección	18
X. ACABADO DE LA REPARACIÓN	21
A. Generalidades sobre acabado de la reparación	21
B. Pasos del acabado de la reparación	21
XI. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN	21
A. Generalidades sobre inspección de la reparación	21
B. Criterios de inspección de la reparación	21

RENOVADO DE LLANTAS RADIALES CON CUERPO DE ACERO PARA CAMIONETAS DE RANGO DE CARGA E Y SUPERIORES

I. PROPÓSITO	23
II. ALCANCE	23
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	23
IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO	23
A. Indicación general	23
B. Criterios de inspección de carcasas de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas que se utilizan en la carretera	24
C. Criterios de selección para el renovado de carcasas de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas, para uso en aplicaciones de ejes de dirección	25
V. PROCESAMIENTO	25
A. Indicación general	25
B. Raspado	25
C. Cemantado (si fuera necesario)	26
D. Embandado/Aplicación de banda de rodamiento	26
E. Vulcanización	27
VI. INSPECCIÓN FINAL	27

REPARACIÓN DE LLANTAS RADIALES CON CUERPO DE ACERO PARA CAMIONETAS DE RANGO DE CARGA E Y SUPERIORES

I. PROPÓSITO	29
II. ALCANCE	29
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	29
IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS	29
V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA	30
A. Criterios de inspección de la reparación	30
VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO	31

Índice

A. Reparación de resane	31
B. Reparación de la capa interna	31
C. Reparación del área de la ceja	31
D. Pasos de la reparación menor de caucho	31
VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS	33
A. Reparación de ponchaduras en llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas	33
B. Pasos de la reparación de ponchaduras	34
VIII. REPARACIONES DE REFUERZO	39
A. Pasos de las reparaciones de refuerzo	39
IX. REPARACIONES DE SECCIÓN	39
A. Límites de las reparaciones de sección	39
B. Pasos de las reparaciones de sección	40
X. ACABADO DE LA REPARACIÓN	42
A. Generalidades sobre acabado de la reparación	42
B. Pasos del acabado de la reparación	42
XI. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN	42
A. Generalidades sobre inspección de la reparación	42
B. Criterios de inspección de la reparación	42
RENOVADO DE LLANTAS PARA CAMIONES MEDIANOS, RADIALES PARA CAMIONES PESADOS Y PARA AUTOBUSES	
I. PROPÓSITO	44
II. ALCANCE	44
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	44
IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO	44
A. Indicación general	44
B. Criterios de inspección de carcasas de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses que se utilizan en la carretera	45
C. Criterios de selección para el renovado de carcasas de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses, para uso en aplicaciones de ejes de dirección	46
D. Indicadores de daño tipo cremallera	46
V. PROCESAMIENTO	47
A. Indicación general	47
B. Raspado	47
C. Cementado (si fuera necesario)	48
D. Embandado/Aplicación de banda de rodamiento	48
E. Vulcanización	50
VI. INSPECCIÓN FINAL	52

Índice

REPARACIÓN DE LLANTAS PARA CAMIONES MEDIANOS, RADIALES PARA CAMIONES PESADOS Y PARA AUTOBUSES

I. PROPÓSITO	53
II. ALCANCE	53
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	53
IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS	53
V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA	54
A. Criterios de inspección de la reparación	54
B. Indicadores de daño tipo cremallera	55
VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO	55
A. Reparación de resane	56
B. Reparación de la capa interna	56
C. Reparación del área de la ceja	56
D. Pasos de las reparaciones menores de caucho	56
VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS	58
A. Reparación de ponchaduras en llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses	58
B. Pasos de la reparación de ponchaduras	59
VIII. REPARACIÓN REFORZADA DE HOMBRO	63
A. Colocación de la unidad en una reparación reforzada de hombro (RSR)	63
B. Beneficio del desplazamiento de una unidad en reparación (no centrada)	64
RESUMEN - REPARACIONES REFORZADAS DE HOMBRO	64
IX. REPARACIONES DE REFUERZO	64
A. Límites de las reparaciones de refuerzo	64
B. Pasos de las reparaciones de refuerzo	64
X. REPARACIONES DE SECCIÓN	64
A. Límites de las reparaciones de sección	64
B. Pasos de las reparaciones de sección	65
XI. ACABADO DE LA REPARACIÓN	69
A. Generalidades sobre acabado de la reparación	69
B. Pasos del acabado de la reparación	69
XII. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN	69
A. Generalidades sobre inspección de la reparación	69
B. Criterios de inspección de la reparación	70

TABLAS

Tabla I - Área no reparable de la ceja para daños en cuerpo de telas	72
Tabla II - Límites máximos de reparación de secciones de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas	72
Tabla II-A - Límites máximos de reparación de secciones de llantas radiales para camiones	73

Índice

APÉNDICES

Apéndice I – Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria	75
Apéndice 2 – Diagramas de llantas radiales para camiones.....	90
Apéndice 3 – Medición de daños en llantas radiales	92
Apéndice 4 – Áreas reparables en llantas radiales.....	93
Apéndice 5 – Etiquetado en el costado	94
Apéndice 6 – Colocación de la unidad de reparación reforzada de hombro	96

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1. National Highway Traffic Safety Administration, Federal Motor Vehicle Safety Standard No. 117, Retreaded Pneumatic Tires 49 C F R § 571 117 con sus modificaciones (FMVSS 117)
2. National Highway Traffic Safety Administration, Tire Identification and Record Keeping, 49 C.F.R. Part 574, con sus modificaciones

Prácticas recomendadas de la industria para el renovado de llantas

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

Contenido	Página
I. PROPÓSITO	1
II. ALCANCE	1
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	1
IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVARADO	1
V. PROCESAMIENTO	4
VI. INSPECCIÓN FINAL	6

I. PROPÓSITO

El propósito de esta sección es ofrecer a los miembros de la industria las Prácticas recomendadas de la industria (IRP) para la fabricación de llantas renovadas radiales para autos de pasajeros y radiales con cuerpo de tela para camionetas, para el servicio en carretera. Estas IRP no pretenden ni deben ser utilizadas como sustituto del criterio que cada miembro de la industria debe aplicar al establecer e implementar los procedimientos, capacitación y prácticas de supervisión para la adecuada inspección, selección y renovado de las llantas gastadas.



PRECAUCIÓN

Antes de comenzar, los renovadores deben contactar con los fabricantes de llantas en relación con las pautas y procedimientos apropiados para el renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas.

II. ALCANCE

Esta sección trata la terminología de la industria, la inspección y selección inicial de las carcassas para el renovado, el procesamiento y las pautas de inspección final que se utilizan en la industria del renovado de llantas.

III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Vea el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVARADO

A. Indicación general

Un operador calificado debe hacer una inspección a fondo que incluya la colocación de la carcassa de la llanta en una máquina de inspección de llantas u otra máquina que pueda extender las cejas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 bujía-pie (fc) / 2153 lux (lx), recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la carcassa queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.



Carcassa de la llanta en la máquina de inspección

Todas las carcassas deben estar secas y libres de contaminantes sueltos (por ejemplo: suciedad, agua, desperdicios, selladores, materiales visuales, materiales de balanceo, etc.) y de otros

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

materiales extraños, antes de la inspección. Todas las unidades de reparación deben reemplazarse, a menos que pueda determinarse que están en buen estado y se han instalado correctamente. Deben exhibirse los criterios de inspección en las plantas de renovado.

Los renovadores deben consultar a los fabricantes de llantas nuevas o de materiales respecto a la alteración (es decir, el renovado o la reparación) de las llantas con especificación de velocidad.

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcassas.

B. Carcassas de llantas radiales para autos de pasajeros

Las carcassas de llantas radiales para autos de pasajeros deben cumplir los requisitos del Estándar federal de seguridad de vehículos motorizados (Federal Motor Vehicle Safety Standard) 117, Llantas neumáticas renovadas, 49 C.F.R. § 571.117 con sus modificaciones (FMVSS 117).

C. Criterios de inspección de carcassas de llantas radiales para autos de pasajeros que se utilizan en la carretera

No debe aceptarse para renovado ninguna carcassa de llanta radial para autos de pasajeros que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, que requieren reparaciones más allá de los límites de las IRP, o reparaciones en el área descrita en la Tabla I (vea la sección Tablas al final de este documento).

1. Daños externos

- Tela expuesta en el área de la banda de rodamiento que exceda lo indicado en FMVSS 117

- Separación de las telas
- Cinturones desgarrados
- Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) que se extienda hasta los cuerpos de telas o con una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")
- Cortes superficiales que excedan la medida de un daño reparable y penetren en el cuerpo de cuerdas
- Agrietamiento de telas radiales
- Agrietamiento circunferencial
- Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto
- Cejas dañadas que expongan los alambres de ceja o la tela de cuerdas
- Etiquetado incorrecto
- Separación o elevación del cinturón de la llanta
- Separaciones de la banda de rodamiento que no se eliminan en el raspado
- Llantas radiales con óxido o corrosión más allá de los límites reparables
- Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizos, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.

2. Daños internos

- Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

- b. Capas internas porosas, contaminadas por degradación química o sueltas
- c. Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- d. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- e. Daños de la tela de cuerdas de la capa en el área de la ceja y el costado
- f. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas o no reparables
- g. Carcasas que tienen o requieren reparaciones de sección
- h. Daños mayores que los límites de reparación permisibles
- d. Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) que se extienda hasta los cuerpos de telas o con una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")
- e. Agrietamiento circunferencial
- f. Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizos, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.
- g. Sonidos de crujido o chasquido al flexionar
- h. Cortes superficiales que exceden la medida de un daño reparable y penetran en el cuerpo de cuerdas
- i. Agrietamiento radial
- j. Etiquetado incorrecto

D. Criterios de inspección de carcasas de llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas que se utilizan en la carretera

No debe aceptarse para renovado ninguna carcasa de llanta radial con cuerpo de tela para camionetas que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, que requieren reparaciones más allá de los límites de las IRP o más allá de los límites indicados en las Tablas I y II (vea la sección Tablas al final de este documento).

1. Daños externos

- a. Separación de las telas más allá de los límites reparables
- b. Separaciones de la banda de rodamiento que no pueden eliminarse en el raspado
- c. Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto

2. Daños internos

- a. Daños del cuerpo de telas en el área no reparable de la ceja
- b. Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- c. Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto
- d. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- e. Daños no reparables de la capa interna o el área de la ceja en llantas identificadas como 'sin cámara'
- f. Capas internas porosas, contaminadas por degradación química, o sueltas

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

- g. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas y no reparables
- h. Sospecha de daño tipo cremallera
 - Cortes, enganches o desprendimientos que exponen las cuerdas del cuerpo
 - Deformaciones u ondulaciones (es decir, rizos o abultamientos), visibles cuando se utiliza una fuente de luz indirecta que produce sombras causadas por la irregularidades del costado
 - Pliegues, arrugas, agrietamiento o alteración del color de la capa interna
 - Punto(s) blando(s) en el área de flexión del costado
 - Filamentos salientes que indican cuerdas desgarradas
 - Todo sonido de chasquido producido al buscar puntos blandos o al hacer rodar la llanta

E. Criterios de selección para el renovado de carcasas de llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas, para uso en aplicaciones de ejes de dirección

Las carcasas de llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas que han sido renovadas para aplicaciones de ejes de dirección deben marcarse de manera apropiada en el costado adyacente al código federal de identificación de renovado de los EE. UU. (vea los requisitos de etiquetado federales en el Apéndice 5). Observe que algunos estados u otros organismos gubernamentales pueden tener requisitos específicos.

V. PROCESAMIENTO

A. Indicación general

Los procesos que se indican a continuación son esenciales para una fabricación correcta de la llanta renovada, por lo que deben exhibirse en las plantas de renovado. En el área de procesamiento debe suministrarse una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) para la superficie de trabajo.

B. Raspado

1. Las dimensiones de la llanta raspada deben ser apropiadas para la marca, medida y tipo de la llanta, así como para el sistema de renovado que se utiliza. Después del raspado, el tiempo de espera para el embandado debe reducirse al mínimo a fin de evitar la contaminación y la oxidación. Si el tiempo de espera sobrepasa las dos horas, la superficie debe cepillarse para eliminar la posible contaminación u oxidación antes de aplicar el cemento o cojín de unión.
2. La superficie de la banda de rodamiento, que va a recibir el caucho nuevo, debe prepararse para contar con un perfil simétrico y una textura apropiada. La superficie raspada debe estar libre de contaminación y tener una textura TRMG BT3 o BT4 (ver RP 01/02-23 "BTS6 - Plantillas de Texturas de Raspado para el Renovado y Reparación de Llantas"). Las carcasas raspadas de llantas radiales para autos de pasajeros deben cumplir con las limitaciones de cuerdas expuestas de FMVSS 117 (vea la lista de Documentos de referencia a continuación del Índice).
3. Los daños de cinturón N.º 2 o N.º 3 mayores de 10,0 mm (3/8") pueden requerir una reparación de sección. Para obtener más información, consulte al fabricante de llantas nuevas o al fabricante de materiales para la reparación de llantas.

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

C. Cementado (si fuera necesario)

1. Las llantas que se van a cementar deben estar libres de cuerdas sueltas y de materiales extraños como polvo de raspado, suciedad, aceite, etc.
2. El cementado debe realizarse tan pronto como sea posible. Para obtener información adicional, consulte al proveedor de materiales para el renovado.
3. El acero expuesto debe cementarse tan pronto como sea posible; se recomienda hacerlo dentro de los 15 minutos siguientes a la exposición.
4. Las llantas cementadas deben mantenerse libres de polvo y de otros contaminantes.
5. Las llantas cementadas almacenadas por períodos prolongados deben cubrirse, y puede ser necesario limpiarlas o volver a cementarlas.
6. El cemento, si fuera necesario, debe manejarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Observe todos los requisitos y precauciones de seguridad de OSHA. Contacte con el fabricante individual de materiales para obtener un ejemplar de cada Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) que sea necesaria. También consulte las reglamentaciones federales, estatales/provinciales y locales, especialmente en relación con las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles (VOC).

D. Embandado/Aplicación de banda de rodamiento

1. Si se expone la cuerda de la llanta en cualquier porción del área raspada, se la debe cubrir con un material vulcanizante adecuado antes de aplicar el caucho de la banda de rodamiento.
2. Los surcos de escariado deben llenarse con un material de reparación que es estichado o extruido cuidadosamente en su sitio para eliminar el aire atrapado, y reforzado si fuera necesario (vea Prácticas recomendadas para la reparación de llantas).
3. **Renovado en molde (caucho sin vulcanizar)**
 - a. Aplique un cojín de unión de acuerdo con las pautas del proveedor del material. El caucho de la banda de rodamiento debe tener las dimensiones de corona, base y espesor requeridas para el diseño y medida de la matriz (es decir el molde), y debe proporcionar un mínimo de 1,5 mm (2/32") de bajo relieve de reemplazo.

NOTA:

Las llantas con mayor profundidad de la banda de rodamiento pueden requerir material adicional.

- b. Las superficies de unión del caucho de la banda de rodamiento no deben contaminarse de ningún modo.
- c. El caucho de la banda de rodamiento debe estar centrado alrededor de la llanta, +/- 3,0 mm (1/8") de la línea central.
- d. Debe realizarse el estichado de la banda de rodamiento de manera que se evite el atrapamiento de aire, el arrastre de la banda de rodamiento fuera del centro y la deformación, plegado o arrugamiento en los hombros.

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

e. Las uniones, si las hay, deben hacerse de manera que aseguren la mínima deformación del caucho. El área del hombro debe recortarse ligeramente en ángulo para eliminar el exceso de caucho debido al acumulamiento en las llantas de diámetro menor.

f. Si se requieren uniones, debe usarse una superposición de 3,0 mm a 6,0 mm (1/8" a 1/4"), según la medida de la llanta, para tener en cuenta un pequeño aumento del acumulamiento del material, que sirve para aplicar presión al mantener juntas las dos superficies. Los renovadores deben utilizar una unión a tope o una unión en bisel a 45 grados. Si se utiliza una cuchilla caliente para hacer estos cortes, la temperatura de la cuchilla debe ser menor de 121 °C (250 °F) para evitar el quemado, y todos los cortes deben limpiarse con solvente para prevenir la contaminación.

4. Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada

- El caucho de la banda de rodamiento debe estar centrado alrededor de la circunferencia raspada de la llanta +/- 3,0 mm (1/8") de la línea central.
- El patrón de la banda de rodamiento debe ser igualado en la unión o uniones tan exactamente como sea posible, si fuera necesario, a la vez que debe asegurarse una longitud correcta de la banda de rodamiento.
- Los extremos de la banda de rodamiento deben prepararse de manera apropiada sobre toda la superficie, y estar libres de contaminantes. Si fuera necesario, se debe cementar y colocar caucho en forma de tiras en toda la superficie del extremo de la banda de rodamiento según el procedimiento publicado.

d. Debe realizarse el estichado de la banda de rodamiento de manera que se evite el atrapamiento de aire, el arrastre de la banda de rodamiento fuera del centro y la deformación, plegado o arrugamiento en los hombros.

E. Vulcanización

1. Renovado en molde (caucho sin vulcanizar)

- Las llantas deben mantenerse libres de contaminación y almacenarse de manera que se evite la deformación del caucho sin vulcanizar.
- Siga la información o las especificaciones del fabricante en relación con el tiempo, temperatura y presión de vulcanización y equipo de vulcanización apropiado (es decir, cámaras y rines, si se utilizan).

2. Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada

- Los sobres o diafragmas, si se utilizan, no deben presentar fugas. Se dispone de varios métodos de prueba, como el inflado o la aspiradora.
- Se utilizará el venteo, si fuera necesario, para permitir la eliminación de aire de entre el sobre o diafragma en la superficie de llanta cerrada durante la vulcanización.
- Siga la información o las especificaciones del fabricante en relación con el tiempo, temperatura y presión de vulcanización y equipo de vulcanización apropiado (es decir, cámaras y rines, si se utilizan).

VI. INSPECCIÓN FINAL

- Después de la vulcanización el renovador debe hacer un examen final de la llanta,

Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

preferiblemente mientras todavía esté caliente, montada en un abridor de llantas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la llanta queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.

- B. Debe revisarse el interior de la llanta para asegurar que todas las reparaciones estén correctamente instaladas y unidas, y para ver si hay daños o condiciones internas que puedan haberse pasado por alto durante la fase de inspección inicial.
- C. Debe revisarse el exterior de la llanta para asegurar que se haya moldeado, vulcanizado y recortado correctamente y que cuente con todo el etiquetado requerido, incluyendo los requisitos federales de los EE. UU. que se establecen en 49 C.F.R. Parte 574, Identificación y mantenimiento de registros de llantas (Tire Identification and Record Keeping) con sus modificaciones, y Llantas neumáticas renovadas (Retreaded Pneumatic Tires) FMVSS 117 (vea la lista de Documentos de referencia a continuación del Índice). Las llantas renovadas que se utilizan en determinados estados pueden necesitar un etiquetado adicional que indique que una llanta ha sido renovada de acuerdo con este estándar de renovado, y si califica o no para su uso en aplicaciones de ejes de dirección (vea los Apéndices al final de este documento y la lista de Documentos de referencia a continuación del Índice).
- D. Las llantas renovadas no deben ponerse en servicio durante 24 horas como mínimo, ya que la adhesión es reducida hasta que la llanta se haya enfriado.
- E. Deben observarse los procedimientos aprobados cuando se monta e infla la llanta. En este momento debe inspeccionarse la llanta en busca de posibles anomalías que no se hayan detectado previamente. Siga las Normas de OSHA para el servicio de ruedas con rin de una pieza y multipieza (29 C.F.R. § 1910.177, con sus modificaciones).

Prácticas recomendadas de la industria para la reparación de llantas

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

Contenido	Página
I. PROPÓSITO.....	8
II. ALCANCE	8
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA.....	8
IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS	8
V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA.....	9
VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO ...	10
VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS	12
VIII. REPARACIONES DE REFUERZO	18
IX. REPARACIONES DE SECCIÓN	18
X. ACABADO DE LA REPARACIÓN.....	21
XI. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN	21

I. PROPÓSITO

El propósito de esta sección es ofrecer a los miembros de la industria las Prácticas recomendadas de la industria (IRP) para la reparación permanente de llantas radiales para autos de pasajeros y radiales con cuerpo de tela para camionetas para el servicio en carretera. Estas IRP no pretenden ni deben ser utilizadas como sustituto del criterio que cada miembro de la industria debe aplicar al establecer e implementar los procedimientos, capacitación y prácticas de supervisión para la adecuada reparación de las llantas dañadas.

II. ALCANCE

Esta sección trata la terminología de la industria, la inspección inicial de la llanta, los criterios de reparación aceptables, el acabado de la reparación y las prácticas de inspección final que se utilizan en la industria de la reparación de llantas.

III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Vea el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS

Un técnico calificado debe hacer una inspección a fondo que incluya la colocación de la carcasa de la llanta en una máquina de inspección de llantas u otra máquina que pueda extender las cejas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 bujía-pie (fc) / 2153 lux (lx), recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la carcasa queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.



Carcasa de la llanta en la máquina de inspección

Todas las carcassas deben estar secas y libres de contaminantes sueltos (por ejemplo: suciedad, agua, desperdicios, selladores, materiales visuales, materiales de balanceo, etc.) y de otros materiales extraños, antes de la inspección. Todas las unidades de reparación deben reemplazarse, a menos que pueda determinarse que están en buen estado y se

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

han instalado correctamente. Deben exhibirse los criterios de inspección en las plantas de renovado.

Los centros para reparación de llantas deben consultar a los fabricantes de llantas nuevas o de materiales respecto a la alteración (es decir, el renovado o reparación) de las llantas con especificación de velocidad. La selección de los materiales de reparación utilizados debe basarse en las recomendaciones de los fabricantes.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.

V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA

Los procedimientos de reparación requieren lo siguiente:

- Eliminación del material dañado
- Preparación del área dañada
- Relleno del daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado
- Refuerzo y sellado del área de la reparación

NO REALICE NUNCA LA REPARACIÓN DE UNA LLANTA SIN EXTRAERLA DEL CONJUNTO DE RIN/RUEDA PARA UNA INSPECCIÓN INTERNA.

NO SE RECOMIENDAN LAS REPARACIONES DE LLANTAS 'DE AFUERA A ADENTRO' NI 'EN LA RUEDA'.

PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN ESPECÍFICOS, CONTACTE CON LOS FABRICANTES DE LA LLANTA.

A. Criterios de inspección para la reparación de llantas

No debe aceptarse para reparación ninguna llanta que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, o que requiera reparaciones

más allá de los límites indicados en las Tablas I, II y IIA (vea la sección Tablas al final de este documento).

1. Daños externos

- Cortes superficiales que exceden la medida de un daño reparable y penetran en el cuerpo de cuerdas
- Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto
- Daño que requiere la superposición de las reparaciones
- Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) hasta una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")
- Cinturones desgarrados
- Llantas con menos de 1,5 mm (2/32") de profundidad de la banda de rodamiento (es decir, 'non-skid') restante, a menos que se planee un renovado.
- Agrietamiento radial o circunferencial
- Información del costado incorrecta o faltante
- Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizos, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.
- Sonidos de crujido o chasquido al flexionar

2. Daños internos

- Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- Capas internas porosas, contaminadas

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

- por degradación química, o sueltas
- c. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- d. Daño de las cuerdas del cuerpo de telas más allá de los límites reparables
- e. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas y no reparables
- f. Daños del cuerpo de telas en el área no reparable de la ceja
- g. Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto
- h. Daños no reparables de la capa interna o el área de la ceja en llantas identificadas como 'sin cámara'

Además de revisar en busca de condiciones no reparables, revise el conjunto de válvula y el área de la ceja en busca de fugas mediante el uso de agua o una solución de detección de fugas, si resulta factible, *antes de* desmontar y desinflar la llanta. Si se encuentra una fuga en el conjunto de válvula o en el área de la ceja, algunas reparaciones pueden ser imposibles porque la llanta no retendrá el aire.

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcassas.

VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO

Las reparaciones menores son generalmente reparaciones del caucho únicamente, pero deben realizarse en un centro completo para reparaciones. Vea la definición de 'Centro completo

para reparaciones' en el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

A. Reparación de resane

Las llantas radiales con daño en las cuerdas del cuerpo no son aptas para la reparación de resane, pero pueden considerarse para una reparación de sección.

B. Reparación de la capa interna

En las llantas sin cámara pueden repararse las uniones de capa interna abiertas, grietas que no exponen la cuerda, daños por herramientas o ampollas. Consulte al fabricante de la carcasa respecto a las especificaciones de reparación de la capa interna.

C. Reparación del área de la ceja

Las reparaciones del área de la ceja se limitan a las reparaciones del caucho únicamente. En ningún caso se debe reparar un ceja doblada o desgarrada. Las llantas con evidencia de separación en el área de la ceja o corrosión en el cuerpo de telas deben rechazarse.

Las reparaciones del área de la ceja, en todas las llantas, deben restaurar el contorno original de la ceja. Además, las reparaciones de la ceja en una llanta sin cámara deben restaurar y mantener su capacidad de retención de aire. Consulte al fabricante de la carcasa respecto a las especificaciones de reparación del área de la ceja.

D. Pasos de la reparación menor de caucho

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para realizar una reparación menor de caucho.

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Utilice una sonda para inspeccionar el daño. Quite todo el material extraño que pudiera haber.

2. Inspección

Inspeccione el daño para determinar su extensión. Si existe daño en el cuerpo de telas, consulte la parte Reparaciones de sección de este documento (vea la sección IX).

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcasas.

3. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber circulado con presión de inflado insuficiente o

sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 3 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

4. Raspado

Raspe el área del daño para lograr una textura de raspado uniforme TRMG BT1 o BT2 para todas las reparaciones (ver RP 01/02-23 "BTS6 - Plantillas de Texturas de Raspado para el Renovado y Reparación de Llantas"). Elimine todo el material dañado o suelto. Texturice el área de la reparación con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de raspado apropiada, a la vez que mantiene el área de reparación tan pequeña como sea posible.

5. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use cemento inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

6. Cementado

Aplique el cemento apropiado a la superficie preparada, sin acumulación de material ni escasez. Deje secar el cemento durante

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

el tiempo recomendado. En condiciones climáticas frías o húmedas, extienda el tiempo de secado según las recomendaciones del fabricante.

7. Rellenado

Rellene el daño con un material vulcanizante adecuado.

8. Vulcanización

Vulcanice la reparación según el tiempo, la temperatura y la presión especificados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes del equipo y los materiales. En las reparaciones activadas químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS

Antes de desmontar y desinflar la llanta, revise la válvula y la superficie exterior en busca de fugas mediante el uso de agua o una solución de detección de fugas, si resulta factible. Si se encuentra una fuga en el conjunto de válvula o en el área de la ceja, puede ser imposible realizar una reparación de ponchadura porque la llanta no retendrá el aire. Si no se encuentran fugas en el conjunto de válvula ni en el área de la ceja, continúe con el marcado del daño, desinflado total y desmontaje de la llanta.

Los procedimientos de reparación requieren lo siguiente:

- Eliminación del material dañado
- Preparación del área dañada
- Relleno del daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado
- Refuerzo y sellado del área de la reparación

NO REALICE NUNCA LA REPARACIÓN DE UNA LLANTA SIN EXTRAERLA DEL CONJUNTO DE RIN/RUEDA PARA UNA INSPECCIÓN INTERNA.

NO SE RECOMIENDAN LAS REPARACIONES DE LLANTAS 'DE AFUERA A ADENTRO' NI 'EN LA RUEDA'.

PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN ESPECÍFICOS, CONTACTE CON LOS FABRICANTES DE LA LLANTA.

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar a los fabricantes de la llanta y del material de reparación respecto a la alteración (es decir, el renovado o reparación) de las llantas con especificación de velocidad.

NOTA:

No todas las llantas pueden repararse. Los límites de reparación específicos deben basarse en las recomendaciones o las normas de reparación del fabricante de la llanta o el tipo de servicio de la llanta (por ejemplo: descripción del servicio, tecnología de llanta impenchable [run-flat], aplicaciones de servicio comerciales, etc.).

A. Reparación de ponchaduras en llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

Las reparaciones de ponchaduras de llantas radiales para autos de pasajeros y de algunas llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas¹ deben limitarse al área de la banda de rodamiento únicamente, y no deben ser de diámetro mayor de 6,0 mm (1/4") después de la preparación.

La Figura 1 representa una llanta radial para autos de pasajeros o llanta radial con cuerpo de tela para camionetas, e indica que las reparaciones de ponchaduras deben limitarse al área de la banda de rodamiento únicamente, como se muestra.



FIGURA 1

¹Las medidas de llantas para vehículos livianos incluyen todas las llantas radiales para autos de pasajeros y algunas llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas (hasta el rango de carga E). Los vehículos livianos están definidos en 49 C.F.R. § 571.139 de los Estándares federales de seguridad de vehículos motorizados (Federal Motor Vehicle Safety Standards) como vehículos motorizados con una Especificación de peso bruto del vehículo (GVWR) de 4 536 kg (10 000 lbs) o menos.

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

NO practique reparaciones si el daño se extiende al área del borde del cinturón/hombro si el daño se extiende en forma oblicua al área del hombro.

B. Pasos de la reparación de ponchaduras

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la reparación de una ponchadura en llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas. Vea las imágenes de la reparación de llantas a continuación y en las páginas siguientes.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Explore el daño con una sonda para llantas a fin de determinar el ángulo y la medida de la penetración. Inspeccione y retire todo material extraño que haya penetrado en la llanta.

2. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

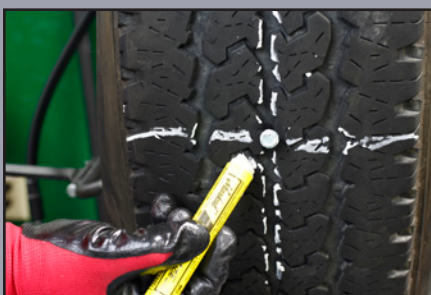
1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber

REPARACIÓN DE PONCHADURAS

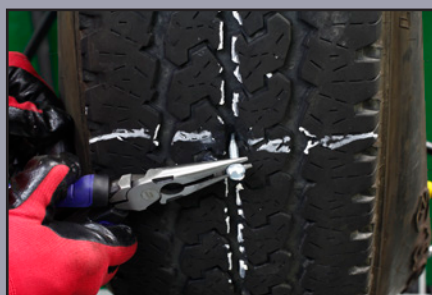
Marcado y sondeo del daño



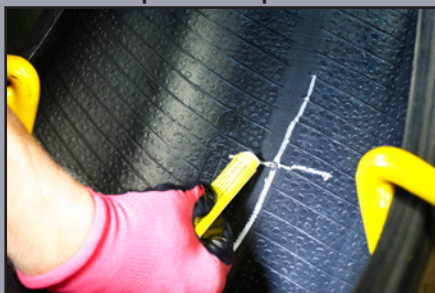
Colocación de la llanta en la máquina de inspección



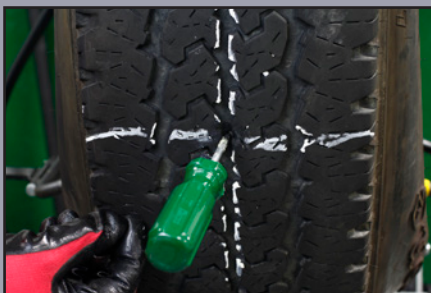
Marcado del daño - Exterior de la llanta



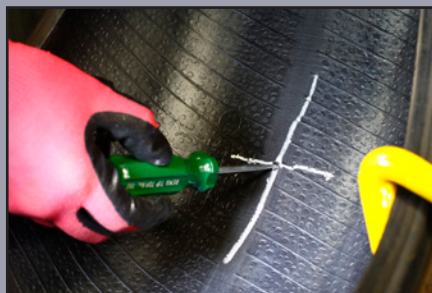
Extracción del objeto penetrante



Marcado del daño - Interior de la llanta



Sondeo del daño - Exterior de la llanta



Sondeo del daño - Interior de la llanta

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 2 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

3. Preparación de la zona del daño

Si fuera posible, perfore la zona del daño desde adentro tres veces como mínimo con un cortador de carburo apropiado colocado en una perforadora neumática o eléctrica de baja velocidad (1200 rpm como máximo) u otra herramienta adecuada, siguiendo el ángulo de penetración. Las herramientas utilizadas deben retirar el acero dañado y crear un orificio redondo. Repita este

proceso tres veces como mínimo desde el exterior de la llanta, para asegurar la eliminación completa del daño, con cuidado para no estirar el orificio.

Utilice una sonda para ver si existen aberturas en las telas radiales que rodean el daño. Elimine todo daño adicional que encuentre.

4. Inspección

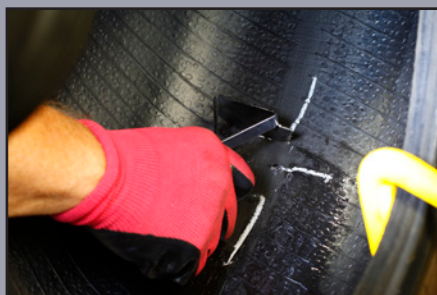
Inspeccione el daño; asegúrese de que la penetración sea 6,0 mm (1/4") o menos. Además, inspeccione la zona del daño preparada para ver si hay aberturas en la capa interna. Si las hubiera, esto ya no es más una reparación de ponchadura. Consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección IX.B.).

5. Selección de la unidad de reparación

Seleccione la unidad de reparación apropiada en base a las recomendaciones del fabricante

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

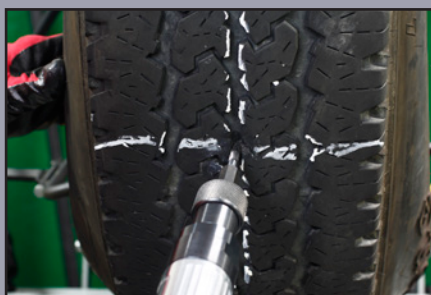
Limpieza previa y perforación



Eliminación de los contaminantes por raspado



Perforación del daño - Interior de la llanta



Perforación del daño - Exterior de la llanta

Selección de la unidad de reparación



Unidad de reparación de una pieza



Unidad de reparación de dos piezas

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

del material de reparación. Centre la unidad sobre el daño y delinee un área aproximadamente 13,0 mm (1/2") mayor que la unidad de reparación, para asegurarse de que las marcas de crayón no desaparezcan al raspar.

En caso de daños con un ángulo mayor de 25 grados, según cuál sea el fabricante de la reparación, utilice un sistema de unidad de reparación de dos piezas.

6. Raspado de la capa interna

Para evitar la contaminación y preservar el contorno, raspe minuciosa y uniformemente dentro del área marcada mediante una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo), con un cepillo de alambre fino o una raspa con revestimiento abrasivo. Tenga cuidado para no exponer o dañar las cuerdas del cuerpo de telas de la carcasa de la llanta. Raspe hasta obtener una superficie aterciopelada con textura TRMG BT1 o BT2.

7. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

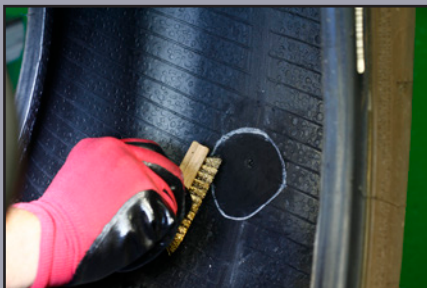
NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Raspado y limpieza del área de reparación para una unidad de reparación de una pieza



Raspado del área de la reparación



Cepillado del área de la reparación

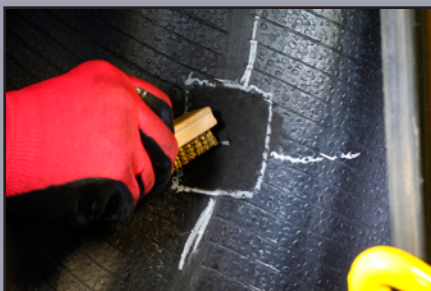


Aspiración del área de la reparación

Raspado y limpieza del área de reparación para una unidad de reparación de dos piezas



Raspado del área de la reparación



Cepillado del área de la reparación



Aspiración del área de la reparación

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

8. Cementado

Aplique un cemento apropiado a la superficie raspada y, si fuera necesario, al dorso de la unidad de reparación. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. Mientras la llanta se seca, se la debe hacer girar de manera que el daño no quede ubicado en el fondo de la llanta.

NO utilice aire forzado ni una fuente de calor exterior para acelerar el proceso de secado. Consulte las recomendaciones del fabricante de materiales de reparación.

9. Relleno del daño

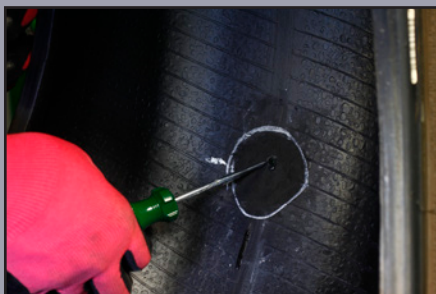
Si se utiliza un material vulcanizante o un vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, rellene el daño con el material apropiado.

10. Instalación de la unidad de reparación

Las unidades de reparación deben instalarse mientras las cejas de la llanta se encuentren en una posición relajada. Alinee la unidad de reparación de acuerdo con las marcas que trae. Evite el atrapamiento de aire o el posible puenteo de la unidad cuando se la instala.

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Cementado e instalación de la unidad de reparación de una pieza



Aplicación de cemento en el canal del daño



Aplicación de cemento en el área raspada



Instalación de la unidad de reparación



Arrastre del vástago de la unidad de reparación a través de la llanta



Compresión de la unidad de reparación en su sitio



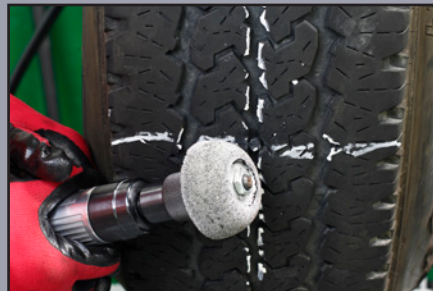
Estichado de la unidad de reparación



Aplicación del sellador de reparación



Corte del vástago - Exterior de la llanta



Raspado del vástago cortado

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

- Cuando se usa una unidad de reparación de una pieza, aplique el cemento al canal del daño, inserte el vástago desde el interior de la llanta, y arrastre a través hasta que la base de la unidad de reparación esté apretada contra la superficie preparada y cementada de la capa interna.
- Al utilizar una unidad de reparación de dos piezas (es decir con unidad de reparación y vástago de relleno separados), aplique cemento al canal del daño y rellene el daño desde adentro con un vástago de caucho

vulcanizante adecuado, diseñado para un daño de esa medida. Sin estirar el vástago, corte o recorte el material sobrante de adentro de la llanta y raspe el vástago al ras de la capa interna para acomodar la unidad de reparación de la medida apropiada.

Recuerde: en ambos tipos de unidades de reparación, **NO** aplique cemento al vástago. En lugar de ello, aplique el cemento en el canal del daño.

11. Estichado

En todos los métodos se debe estichar la unidad de reparación en su totalidad, comenzando desde el centro y avanzando

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

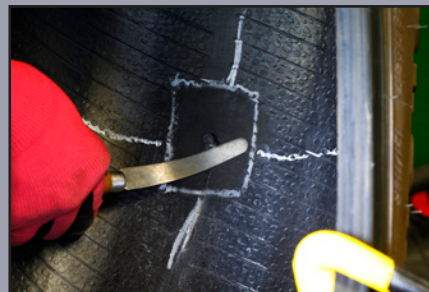
Cementado e instalación de la unidad de reparación de dos piezas



Aplicación de cemento en el canal del daño



Inserción del vástago



Corte del vástago - Interior de la llanta



Aplicación de cemento en el área raspada



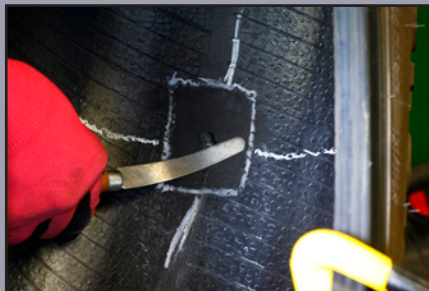
Instalación de la unidad de reparación



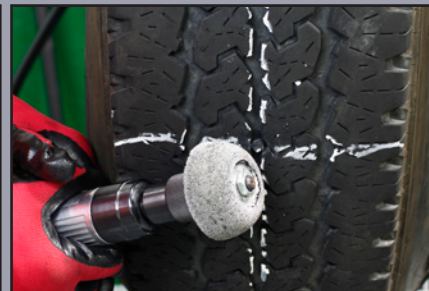
Estichado de la unidad de reparación



Aplicación del sellador de reparación



Corte del vástago - Interior de la llanta



Raspado del vástago cortado

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

hacia afuera hasta los bordes. Verifique que la instalación sea correcta. Corte el material de relleno al ras de la superficie exterior de la banda de rodamiento; asegúrese de no estirar ni jalar el vástago al cortar. Si el vástago no está al ras de la banda de rodamiento después del corte, raspe ligeramente hasta que se encuentre nivelado con la banda de rodamiento.

12. Vulcanización

La unidad de reparación y el material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, deben vulcanizarse completamente. Cuando se utiliza un vulcanizador de resanes, molde de sección o cámara de vulcanización, siga las recomendaciones de los fabricantes. También siga las recomendaciones de los fabricantes para el cálculo del tiempo de vulcanización. Vulcanice la reparación según el tiempo, la temperatura y la presión especificados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes del equipo y los materiales. En las reparaciones activadas químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

13. Inspección de las áreas de reparación

Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

Aplique sellador de reparación al área raspada en exceso y al borde de la unidad de reparación. La aplicación de un parche solo o de un vástago solo no es una reparación de ponchadura apropiada (vea la Sección X, Acabado de la reparación).

VIII. REPARACIONES DE REFUERZO

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar al fabricante de la llanta y del material de reparación respecto a los límites de reparación específicos. Estos límites deben basarse en las recomendaciones del fabricante de la llanta, el fabricante de los materiales de reparación y el tipo de servicio de la llanta.

A. Pasos de las reparaciones de refuerzo

Consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección IX.B., Pasos de las reparaciones de sección).



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

IX. REPARACIONES DE SECCIÓN

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar al fabricante de la llanta y del material de reparación respecto a los límites de reparación específicos. Estos límites deben basarse en las recomendaciones del fabricante de la llanta, el fabricante de los materiales de reparación y el tipo de servicio de la llanta.

A. Límites de las reparaciones de sección

Existen varios métodos de reparaciones de sección de llantas. El método depende de los materiales y los equipos que se utilizan.

Deben hacerse mediciones finales para la determinación de la reparabilidad y la selección de la unidad de reparación cuando se haya eliminado todo el daño.

B. Pasos de las reparaciones de sección

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para realizar una reparación de sección de una llanta.

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Utilice una sonda para inspeccionar y eliminar todo material extraño que haya penetrado en la llanta.

2. Inspección

Inspeccione, marque y mida todos los daños para determinar la reparabilidad y la extensión del daño.

3. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 3 (Limpieza previa) para asegurarse

de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

4. Escariado

Mediante una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada, quite todo el caucho dañado sobre los cables de acero, cuidando de mantener el área dañada tan pequeña como sea posible. Mediante una herramienta de textura apropiada colocada en una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) elimine por raspado el caucho restante y esponga muy ligeramente solo los cables del cinturón de la banda de rodamiento que se crea que están dañados (es decir, justo hasta que estén visibles). Toda la tela suelta dañada debe recortarse hasta el caucho macizo. Raspe con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada hasta alcanzar una textura uniforme TRMG BT2 o BT3. Siempre sondee el área de la reparación después de la eliminación del daño, para asegurarse de que no hayan quedado cortes ni separaciones en la llanta.

5. Selección de la unidad de reparación

Seleccione la unidad de reparación apropiada en base a la construcción de la llanta y la medida del daño, hasta los cables o cuerdas del cuerpo. Las mediciones finales deben hacerse cuando se haya eliminado el daño en su totalidad. Consulte las Tablas I y II y los diagramas relacionados (vea la sección Tablas al final de este documento) para conocer los Límites máximos de daño, y los cuadros de los fabricantes de materiales de reparación para seleccionar correctamente la unidad de reparación.

6. Raspado de la capa interna

Raspe el área para la unidad de reparación con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada hasta alcanzar una textura de raspado uniforme TRMG BT1 o BT2. El área raspada debe ser ligeramente mayor que la unidad de reparación.

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

NOTA:

Si se utiliza un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado para rellenar un daño, se debe instalar antes del raspado.

Aplique cemento en el canal del daño y rellene el daño desde adentro con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado. Sin estirar el vástago, recorte el material sobrante del interior de la llanta y raspe el vástago al ras de la capa interna para acomodar la unidad de reparación de la medida apropiada.

7. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

8. Cementado

Aplique el cemento apropiado a la superficie raspada, de acuerdo con el método de reparación que se esté usando. También aplique el cemento apropiado al respaldo de la unidad de reparación, si fuera necesario. El cemento debe aplicarse de manera uniforme a todas las superficies, sin acumulación de material ni veteado. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. En condiciones climáticas frías o húmedas, extienda el tiempo de secado según las recomendaciones del fabricante.

NO utilice aire forzado ni una fuente de calor exterior para acelerar el proceso de secado. Consulte las recomendaciones del fabricante de materiales de reparación.

9. Relleno del daño

Rellene el daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado.

10. Instalación de la unidad de reparación

Las unidades de reparación deben instalarse con las cejas de la llanta en la posición relajada. Alinee la unidad de reparación de acuerdo con las marcas que trae.

- Cuando se utiliza una unidad de reparación de sección química de una pieza, inserte el vástago desde el interior de la llanta y arrastre a través hasta que la base de la unidad de reparación esté apretada contra la superficie preparada y cementada de la capa interna.
- Realice el estichado de la unidad de reparación en su totalidad desde el centro y avanzando hacia afuera hasta los bordes. Verifique que la instalación sea correcta. Inspeccione el área de la reparación. Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

NO continúe la reparación si el área raspada deja expuestas cuerdas de tela radial.

- Si lo recomienda el fabricante de la reparación, aplique sellador de reparación al área raspada en exceso y al borde de la unidad de reparación.

11. Vulcanización

La unidad de reparación y el material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, deben vulcanizarse completamente. Cuando se utiliza un vulcanizador de resanes, molde de sección o cámara de vulcanización, siga las recomendaciones de los fabricantes. También siga las recomendaciones de los fabricantes de materiales y equipos de reparación para el cálculo del tiempo de

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

vulcanización. Vulcanice la reparación con el tiempo, temperatura y presión especificados. En el caso de la aplicación de una unidad de reparación activada químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

12. Inspección de las áreas de reparación

Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

X. ACABADO DE LA REPARACIÓN

A. Generalidades sobre acabado de la reparación

El acabado es necesario para asegurar el desempeño y aspecto satisfactorios de la llanta reparada. Debe colocarse en la unidad de reparación o cerca de ella la identificación de la reparación (normalmente el Código de fábrica DOT-R u otros códigos internos) y la fecha. (vea la Sección XI.B., Criterios de inspección de la reparación).

B. Pasos del acabado de la reparación

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la correcta ejecución de una reparación de llanta.

1. Raspado

Raspe el material de relleno de caucho vulcanizado o recorte el vástago de reparación prevulcanizado según el contorno y aspecto originales de la llanta. La superficie del material de reparación de caucho no puede extenderse más de 1,5 mm (2/32") sobre la superficie circundante (vea la Sección XI.B., Criterios de inspección de la reparación).

2. Diseño de la banda de rodamiento

Restablezca el diseño de la banda de rodamiento en el área de la corona.

XI. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN

A. Generalidades sobre inspección de la reparación

Realice un examen final de la llanta mientras está montada en un abridor de llantas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo. Si se utiliza calor para la vulcanización de la reparación, realice la inspección mientras la reparación esté todavía caliente.

B. Criterios de inspección de la reparación

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la correcta inspección de una llanta reparada. Durante el proceso de inspección, deben seguirse en la inspección final de la reparación los mismos pasos que se utilizaron en la inspección inicial de la llanta.

1. Inspección interior

Debe revisarse el interior de la llanta para asegurar que todas las reparaciones estén correctamente instaladas y unidas, y para ver si hay daños o condiciones internas que puedan haberse pasado por alto durante la fase de inspección inicial.

2. Inspección exterior

Debe revisarse el exterior de la llanta para asegurar que se haya moldeado, vulcanizado y recortado correctamente y que cuente con todo el etiquetado requerido.

3. Deben observarse los procedimientos aprobados cuando se monta e infla la llanta. En este momento debe inspeccionarse la llanta en busca de posibles anomalías que no se hayan detectado previamente. Siga las Normas de OSHA para el servicio de llantas con rin de una pieza y multipieza (29 C.F.R. § 1910.177).

4. Las llantas con reparación de sección no

Reparación de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas

deben ponerse en servicio durante 24 horas como mínimo a partir del ciclo de vulcanización, cuando hayan alcanzado la temperatura ambiente del aire.

Prácticas recomendadas de la industria para el renovado de llantas

Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

Contenido	Página
I. PROPÓSITO	23
II. ALCANCE	23
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	23
IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO	23
V. PROCESAMIENTO	25
VI. INSPECCIÓN FINAL	27

I. PROPÓSITO

El propósito de esta sección es ofrecer a los miembros de la industria las Prácticas recomendadas de la industria (IRP) para la fabricación de llantas renovadas radiales con cuerpo de acero para camionetas, o aquellas con cuerpo de material similar y rango de carga E o superiores, para el servicio en carretera. Estas IRP no pretenden ni deben ser utilizadas como sustituto del criterio que cada miembro de la industria debe aplicar al establecer e implementar los procedimientos, capacitación y prácticas de supervisión para la adecuada inspección, selección y renovado de las llantas gastadas.

II. ALCANCE

Esta sección trata la terminología de la industria, la inspección y selección inicial de las carcassas para el renovado, el procesamiento y las pautas de inspección final que se utilizan en la industria del renovado de llantas.

III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Vea el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO

A. Indicación general

Un operador calificado debe hacer una inspección a fondo que incluya la colocación de la carcassa de la llanta en una máquina de inspección de llantas u otra máquina que pueda extender las cejas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 bujía-pie (fc) / 2153 lux (lx), recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la carcassa queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.



Todas las carcassas deben estar secas y libres de contaminantes sueltos (por ejemplo: suciedad, agua, desperdicios, selladores, materiales visuales, materiales de balanceo, etc.) y de otros materiales extraños, antes de la inspección. Todas las unidades de reparación deben reemplazarse, a menos que pueda determinarse que están en buen estado y se han instalado correctamente. Deben exhibirse

Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

los criterios de inspección en las plantas de renovado.

Los renovadores deben consultar a los fabricantes de llantas nuevas o de materiales respecto a la alteración (es decir, el renovado o la reparación) de las llantas con especificación de velocidad.

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcassas.

B. Criterios de inspección de carcassas de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas que se utilizan en la carretera

No debe aceptarse para renovado ninguna carcassa de llanta que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, que requieren reparaciones más allá de los límites de las IRP o más allá de los límites indicados en la Tabla I (vea la sección Tablas al final de este documento).

1. Daños externos

- a. Separación de las telas más allá de los límites reparables
- b. Separaciones de la banda de rodamiento que no pueden eliminarse en el raspado
- c. Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto
- d. Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) que se extienda hasta los cuerpos de telas o con una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")
- e. Agrietamiento circunferencial

- f. Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizos, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.
- g. Sonidos de crujido o chasquido al flexionar
- h. Cortes superficiales que exceden la medida de un daño reparable y penetran en el cuerpo de cuerdas
- i. Agrietamiento radial
- j. Etiquetado incorrecto

2. Daños internos

- a. Daños del cuerpo de telas en el área no reparable de la ceja
- b. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- c. Daños no reparables de la capa interna o el área de la ceja en llantas identificadas como 'sin cámara'
- d. Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- e. Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto
- f. Capas internas porosas, contaminadas por degradación química, o sueltas
- g. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas y no reparables
- h. Sospecha de daño tipo cremallera
 - Cortes, enganches o desprendimientos que exponen las cuerdas del cuerpo

Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

- Deformaciones u ondulaciones (es decir, rizos o abultamientos), visibles cuando se utiliza una fuente de luz indirecta que produce sombras causadas por la irregularidades del costado
- Pliegues, arrugas, agrietamiento o alteración del color de la capa interna
- Punto(s) blando(s) en el área de flexión del costado
- Filamentos salientes que indican cuerdas desgarradas
- Todo sonido de chasquido producido al buscar puntos blandos o al hacer rodar la llanta

de renovado de los EE. UU. (vea los requisitos de etiquetado federales en el Apéndice 5). Observe que algunos estados u otros organismos gubernamentales pueden tener requisitos específicos.

V. PROCESAMIENTO

A. Indicación general

Los procesos que se indican a continuación son esenciales para una fabricación correcta de la llanta renovada, por lo que deben exhibirse en las plantas de renovado. En el área de procesamiento debe suministrarse una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) para la superficie de trabajo.

B. Raspado

1. Las dimensiones de la llanta raspada deben ser apropiadas para la marca, medida y tipo de la llanta, así como para el sistema de renovado que se utiliza. Después del raspado, el tiempo de espera para el embandado debe reducirse al mínimo a fin de evitar la contaminación y la oxidación. Si el tiempo de espera sobrepasa las dos horas, la superficie debe cepillarse para eliminar la posible contaminación u oxidación antes de aplicar el cemento o cojín de unión.
2. La superficie de la banda de rodamiento, que va a recibir el caucho nuevo, debe prepararse para contar con un perfil simétrico y una textura apropiada. La superficie raspada debe estar libre de contaminación y tener una textura TRMG BT3 o BT4 (ver RP 01/02-23 "BTS6 - Plantillas de Texturas de Raspado para el Renovado y Reparación de Llantas").

LÍMITES DE DAÑO

- 3 reparaciones como máximo*
- Todas las reparaciones de hombro requieren unidades de reparación N.º 22 o mayores
- Examine detenidamente para ver si la llanta ha circulado ponchada (alto potencial de daño tipo cremallera)
- Carcasa de 6 años o más nueva (llantas de tracción)
- Carcasa de 4 años o más nueva (llantas de dirección)
- Consulte la reglamentación de California (RFS-1)
- En caso de duda, consulte a los fabricantes de llantas y de materiales de reparación

*En relación con la cantidad y tipo de reparaciones aceptables, consulte las pautas de los fabricantes de llantas renovadas o de los operadores de flota.

C. Criterios de selección para el renovado de carcasas de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas, para uso en aplicaciones de ejes de dirección

Las carcasas de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas que han sido renovadas para aplicaciones de ejes de dirección deben marcarse de manera apropiada en el costado adyacente al código federal de identificación



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

C. Cementado (si fuera necesario)

1. Las llantas que se van a cementar deben estar libres de cuerdas sueltas y de materiales extraños como polvo de raspado, suciedad, aceite, etc.
2. El cementado debe realizarse tan pronto como sea posible. Para obtener más información, consulte al proveedor de materiales para el renovado.
3. El acero expuesto debe cementarse tan pronto como sea posible; se recomienda hacerlo dentro de los 15 minutos siguientes a la exposición.
4. Las llantas cementadas deben mantenerse libres de polvo y de otros contaminantes.
5. Las llantas cementadas almacenadas por períodos prolongados deben cubrirse, y puede ser necesario limpiarlas o volver a cementarlas.
6. El cemento, si fuera necesario, debe manejarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Observe todos los requisitos y precauciones de seguridad de OSHA. Contacte con el fabricante de materiales individual para obtener un ejemplar de cada Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) que sea necesaria. También consulte las reglamentaciones federales, estatales/provinciales y locales, especialmente en relación con las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles (VOC).

D. Embandado/Aplicación de banda de rodamiento

1. Si se expone la cuerda de la llanta en cualquier porción del área raspada, se la debe cubrir con un material vulcanizante adecuado antes de aplicar el caucho de la banda de rodamiento.
2. Los surcos de escariado deben llenarse con un material de reparación que es estichado o extruido cuidadosamente

en su sitio para eliminar el aire atrapado, y reforzado si fuera necesario (vea Prácticas recomendadas para la reparación de llantas).

3. Renovado en molde (caucho sin vulcanizar)

- a. Aplique un cojín de unión de acuerdo con las pautas del proveedor del material. El caucho de la banda de rodamiento debe tener las dimensiones de corona, base y espesor requeridas para el diseño y medida de la matriz (es decir el molde), y debe proporcionar un mínimo de 1,5 mm (2/32") de bajo relieve de reemplazo.

NOTA:

Las llantas con mayor profundidad de la banda de rodamiento pueden requerir material adicional.

- b. Las superficies de unión del caucho de la banda de rodamiento no deben contaminarse de ningún modo.
- c. El caucho de la banda de rodamiento debe estar centrado alrededor de la llanta, +/- 3,0 mm (1/8") de la línea central.
- d. Debe realizarse el estichado de la banda de rodamiento de manera que se evite el atrapamiento de aire, el arrastre de la banda de rodamiento fuera del centro y la deformación, plegado o arrugamiento en los hombros.
- e. Las uniones, si las hay, deben hacerse de manera que aseguren la mínima deformación del caucho. El hombro debe recortarse ligeramente en ángulo para eliminar el exceso de caucho debido al acumulamiento en las llantas de diámetro menor.
- f. Si se requieren uniones, debe usarse una superposición de 3,0 mm a 6,0 mm (1/8" a 1/4"), según la medida de la llanta, para tener en cuenta un pequeño aumento del acumulamiento

Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

del material, que sirve para aplicar presión al mantener juntas las dos superficies. Los renovadores deben utilizar una unión a tope o una unión en bisel a 45 grados. Si se utiliza una cuchilla caliente para hacer estos cortes, la temperatura de la cuchilla debe ser menor de 121 °C (250 °F) para evitar el quemado, y todos los cortes deben limpiarse con solvente para prevenir la contaminación.

4. Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada

- a. El caucho de la banda de rodamiento debe estar centrado alrededor de la circunferencia raspada de la llanta +/- 3,0 mm (1/8") de la línea central.
- b. El patrón de la banda de rodamiento debe ser igualado en la unión o uniones tan exactamente como sea posible, si fuera necesario, a la vez que debe asegurarse una longitud correcta de la banda de rodamiento.
- c. Los extremos de la banda de rodamiento deben prepararse de manera apropiada sobre toda la superficie, y estar libres de contaminantes. Si fuera necesario, se debe cementar y colocar caucho en forma de tiras en toda la superficie del extremo de la banda de rodamiento según el procedimiento publicado.
- d. Debe realizarse el estichado de la banda de rodamiento de manera que se evite el atrapamiento de aire, el arrastre de la banda de rodamiento fuera del centro y la deformación, plegado o arrugamiento en los hombros.

E. Vulcanización

1. Renovado en molde (caucho sin vulcanizar)

- a. Las llantas deben mantenerse libres de contaminación y almacenarse de

manera que se evite la deformación del caucho sin vulcanizar.

- b. Siga la información o las especificaciones del fabricante en relación con el tiempo, temperatura y presión de vulcanización y equipo de vulcanización apropiado (es decir, cámaras y rines, si se utilizan).

2. Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada

- a. Los sobres o diafragmas, si se utilizan, no deben presentar fugas. Se dispone de varios métodos de prueba, como el inflado o la aspiradora.
- b. Se utilizará el venteo, si fuera necesario, para permitir la eliminación de aire de entre el sobre o diafragma en la superficie de llanta cerrada durante la vulcanización.
- c. Siga la información o las especificaciones del fabricante en relación con el tiempo, temperatura y presión de vulcanización y equipo de vulcanización apropiado (es decir, cámaras y rines, si se utilizan).

VI. INSPECCIÓN FINAL

- A. Después de la vulcanización el renovador debe hacer un examen final de la llanta, preferiblemente mientras todavía esté caliente, montada en un abridor de llantas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la llanta queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.
- B. Debe revisarse el interior de la llanta para asegurar que todas las reparaciones estén correctamente instaladas y unidas, y para ver si hay daños o condiciones internas que puedan haberse pasado por alto durante la fase de inspección inicial.
- C. Debe revisarse el exterior de la llanta

Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

para asegurar que se haya moldeado, vulcanizado y recortado correctamente y que cuente con todo el etiquetado requerido.

- D. Las llantas renovadas no deben ponerse en servicio durante 24 horas como mínimo, ya que la adhesión es reducida hasta que la llanta se haya enfriado.
- E. Deben observarse los procedimientos aprobados cuando se monta e infla la llanta. En este momento debe inspeccionarse la llanta en busca de posibles anomalías que no se hayan detectado previamente. Siga las Normas de OSHA para el servicio de ruedas con rin de una pieza y multipieza (29 C.F.R. § 1910.177, con sus modificaciones).

Prácticas recomendadas de la industria para la reparación de llantas

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

Contenido	Página
I. PROPÓSITO.....	29
II. ALCANCE.....	29
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA.....	29
IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS.....	29
V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA.....	30
VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO.....	31
VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS.....	33
VIII. REPARACIONES DE REFUERZO.....	39
IX. REPARACIONES DE SECCIÓN.....	39
X. ACABADO DE LA REPARACIÓN.....	42
XI. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN...	42

I. PROPÓSITO

El propósito de esta sección es ofrecer a los miembros de la industria las Prácticas recomendadas de la industria (IRP) para la reparación permanente de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas, o aquellas con cuerpo de material similar y rango de carga E o superiores, para el servicio en carretera. Estas IRP no pretenden ni deben ser utilizadas como sustituto del criterio que cada miembro de la industria debe aplicar al establecer e implementar los procedimientos, capacitación y prácticas de supervisión para la adecuada reparación de las llantas dañadas.

II. ALCANCE

Esta sección trata la terminología de la industria, la inspección inicial de las llantas, los criterios de reparación aceptables, el acabado de la reparación y las prácticas de inspección final que se utilizan en la industria de la reparación de llantas.

III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Vea el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS

Un técnico calificado debe hacer una inspección a fondo que incluya la colocación de la carcasa de la llanta en una máquina de inspección de llantas u otra máquina que pueda extender las cejas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 bujía-pie (fc) / 2153 lux (lx), recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la carcasa queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.



Carcasa de la llanta en la máquina de inspección

Todas las carcasas deben estar secas y libres de contaminantes sueltos (por ejemplo: suciedad, agua, desperdicios, selladores, materiales visuales, materiales de balanceo, etc.) y de otros materiales extraños, antes de la inspección. Todas las unidades de reparación deben reemplazarse, a menos que

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

pueda determinarse que están en buen estado y se han instalado correctamente. Deben exhibirse los criterios de inspección en las plantas de renovado.

Los centros para reparación de llantas deben consultar a los fabricantes de llantas nuevas o de materiales respecto a la alteración (es decir, el renovado o reparación) de las llantas con especificación de velocidad. La selección de los materiales de reparación utilizados debe basarse en las recomendaciones de los fabricantes.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.

V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA

Los procedimientos de reparación requieren lo siguiente:

- Eliminación del material dañado
- Preparación del área dañada
- Relleno del daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado
- Refuerzo y sellado del área de la reparación

NO REALICE NUNCA LA REPARACIÓN DE UNA LLANTA SIN EXTRAERLA DEL CONJUNTO DE RIN/RUEDA PARA UNA INSPECCIÓN INTERNA.

NO SE RECOMIENDAN LAS REPARACIONES DE LLANTAS 'DE AFUERA A ADENTRO' NI 'EN LA RUEDA'.

PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN ESPECÍFICOS, CONTACTE CON LOS FABRICANTES DE LA LLANTA.

A. Criterios de inspección de la reparación

No debe aceptarse para reparación ninguna llanta que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, o que requiera reparaciones

más allá de los límites indicados en las Tablas I y IIA (vea la sección Tablas al final de este documento).

1. Daños externos

- Cortes superficiales que exceden la medida de un daño reparable y penetran en el cuerpo de cuerdas
- Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto
- Daño que requiere la superposición de las reparaciones
- Cinturones desgarrados
- Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) hasta una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")
- Llantas con menos de 1,5 mm (2/32") de profundidad de la banda de rodamiento (es decir, 'non-skid') restante, a menos que se planee un renovado.
- Agrietamiento radial o circunferencial
- Información del costado incorrecta o faltante
- Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizos, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.
- Sonidos de crujido o chasquido al flexionar

2. Daños internos

- Daño de las cuerdas del cuerpo de telas más allá de los límites reparables

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

- b. Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- c. Capas internas porosas, contaminadas por degradación química, o sueltas
- d. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- e. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas y no reparables
- f. Daños del cuerpo de telas en el área no reparable de la ceja
- g. Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto
- h. Daños no reparables de la capa interna o el área de la ceja en llantas identificadas como 'sin cámara'

Además de revisar en busca de condiciones no reparables, revise el conjunto de válvula y el área de la ceja en busca de fugas mediante el uso de agua o una solución de detección de fugas, si resulta factible, *antes de* desmontar y desinflar la llanta. Si se encuentra una fuga en el conjunto de válvula o en el área de la ceja, algunas reparaciones pueden ser imposibles porque la llanta no retendrá el aire.

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcassas.

VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO

Las reparaciones menores son generalmente reparaciones del caucho únicamente, pero deben realizarse en un centro completo para reparaciones. Vea la definición de 'Centro completo para reparaciones' en el Apéndice 1 - Terminología

común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

A. Reparación de resane

Las llantas radiales con daño en las cuerdas del cuerpo no son aptas para la reparación de resane, pero pueden considerarse para una reparación de sección.

B. Reparación de la capa interna

En las llantas sin cámara pueden repararse las uniones de capa interna, grietas que no exponen la cuerda, daños de herramientas o ampollas. Consulte al fabricante de la carcasa respecto a las especificaciones de reparación de la capa interna.

C. Reparación del área de la ceja

Las reparaciones del área de la ceja se limitan a las reparaciones de caucho únicamente. En ningún caso se debe reparar un ceja doblada o desgarrada. Las llantas con evidencia de separación en el área de la ceja o corrosión en el cuerpo de telas deben rechazarse.

Las reparaciones del área de la ceja, en todas las llantas, deben restaurar el contorno original de la ceja. Además, las reparaciones de la ceja en una llanta sin cámara deben restaurar y mantener su capacidad de retención de aire. Consulte al fabricante de la carcasa respecto a las especificaciones de reparación del área de la ceja.

D. Pasos de la reparación menor de caucho

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para realizar una reparación menor de caucho.

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Utilice una sonda para inspeccionar el daño. Quite todo el material extraño que pudiera haber.

2. Inspección

Inspeccione el daño para determinar su extensión. Si existe daño en el cuerpo de telas, consulte la parte Reparaciones de sección de este documento (vea la sección IX).

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcasas.

3. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber circulado con presión de inflado insuficiente o

sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 3 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

4. Raspado

Raspe el área del daño para lograr una textura de raspado uniforme TRMG BT1 o BT2 (ver RP 01/02-23 "BTS6 - Plantillas de Texturas de Raspado para el Renovado y Reparación de Llantas"). Elimine todo el material dañado o suelto. Texturice el área de la reparación con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de raspado apropiada, a la vez que mantiene el área de reparación tan pequeña como sea posible.

5. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use cemento inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

6. Cementado

Aplique el cemento apropiado a la superficie preparada, sin acumulación de material ni escasez. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. En condiciones

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

climáticas frías o húmedas, extienda el tiempo de secado según las recomendaciones del fabricante.

7. Rellenado

Rellene el daño con un material vulcanizante adecuado.

8. Vulcanización

Vulcanice la reparación según el tiempo, la temperatura y la presión especificados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes del equipo y los materiales. En las reparaciones activadas químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar a los fabricantes de la llanta y del material de reparación respecto a la alteración (es decir, el renovado o reparación) de las llantas con especificación de velocidad.

NOTA:

No todas las llantas pueden repararse. Los límites de reparación específicos deben basarse en las recomendaciones o las normas de reparación del fabricante de la llanta o el tipo de servicio de la llanta (por ejemplo: descripción del servicio, tecnología de llanta impenchable [run-flat], aplicaciones de servicio comerciales, etc.).

A. Reparación de ponchaduras en llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas

Las reparaciones de ponchaduras deben limitarse al área de la banda de rodamiento únicamente, y no deben ser de diámetro mayor de 10,0 mm (3/8") después de la preparación. Consulte al fabricante de la llanta acerca de los límites de reparación recomendados.

La Figura 1 representa una llanta radial con cuerpo de acero para camionetas (rango de carga E y superiores), e indica que las reparaciones de ponchaduras deben limitarse al área de la banda de rodamiento únicamente, como se muestra.



FIGURA 1

VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS

Antes de desmontar y desinflar la llanta, revise la válvula y la superficie exterior en busca de fugas mediante el uso de agua o una solución de detección de fugas, si resulta factible. Si se encuentra una fuga en el conjunto de válvula o en el área de la ceja, puede ser imposible realizar una reparación de ponchadura porque la llanta no retendrá el aire. Si no se encuentran fugas en el conjunto de válvula ni en el área de la ceja, continúe con el marcado del daño, desinflado total y desmontaje de la llanta.

Los procedimientos de reparación requieren lo siguiente:

- Eliminación del material dañado
- Preparación del área dañada
- Relleno del daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado
- Refuerzo y sellado del área de la reparación

NO REALICE NUNCA LA REPARACIÓN DE UNA LLANTA SIN EXTRAERLA DEL CONJUNTO DE RIN/RUEDA PARA UNA INSPECCIÓN INTERNA.

NO SE RECOMIENDAN LAS REPARACIONES DE LLANTAS 'DE AFUERA A ADENTRO' NI 'EN LA RUEDA'.

PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN ESPECÍFICOS, CONTACTE CON LOS FABRICANTES DE LA LLANTA.

NO practique reparaciones si el daño se extiende al área del borde del cinturón/hombro O si el daño se extiende en forma oblicua al área del hombro.

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

B. Pasos de la reparación de ponchaduras

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la reparación de una ponchadura en llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas. Vea las imágenes de la reparación de llantas a continuación y en las páginas siguientes.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Explore el daño con una sonda para llantas a fin de determinar el ángulo y la medida de la penetración. Inspeccione y retire todo material extraño que haya penetrado en la llanta.

2. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

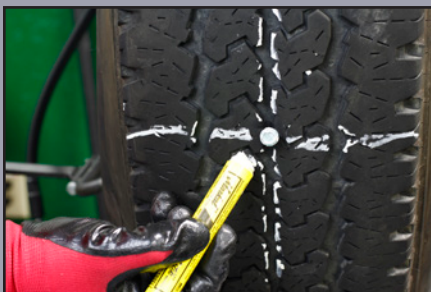
1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber

REPARACIÓN DE PONCHADURAS

Marcado y sondeo del daño



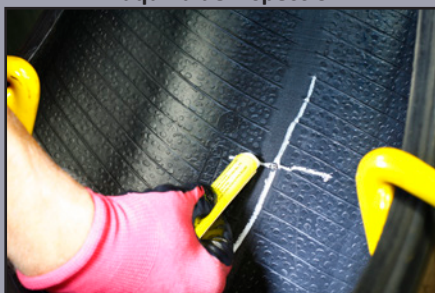
Colocación de la llanta en la
máquina de inspección



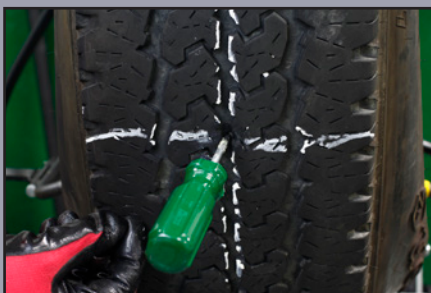
Marcado del daño - Exterior de la llanta



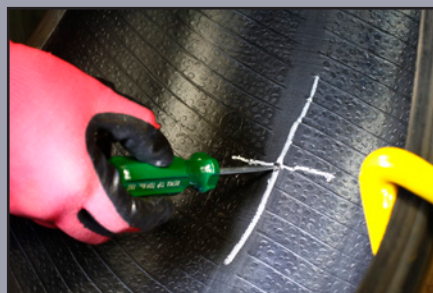
Extracción del objeto penetrante



Marcado del daño - Interior de la llanta



Sondeo del daño - Exterior de la llanta



Sondeo del daño - Interior de la llanta

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 2 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

3. Preparación de la zona del daño

Si fuera posible, perfore la zona del daño desde adentro tres veces como mínimo con un cortador de carburo apropiado colocado en una perforadora neumática o eléctrica de baja velocidad (1200 rpm como máximo) u otra herramienta adecuada, siguiendo el ángulo de penetración. Las herramientas utilizadas deben retirar el acero dañado

y crear un orificio redondo. Repita este proceso tres veces como mínimo desde el exterior de la llanta, para asegurar la eliminación completa del daño, con cuidado para no estirar el orificio.

Utilice una sonda para ver si existen aberturas en las telas radiales que rodean el daño. Elimine todo daño adicional que encuentre.

4. Inspección

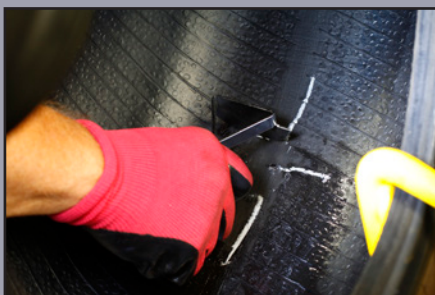
Inspeccione el daño y consulte al fabricante de la llanta respecto a los límites de daño. Además, inspeccione la zona del daño preparada para ver si hay aberturas en la capa interna. Si las hubiera, esto ya no es más una reparación de ponchadura. Consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección IX.B.).

5. Selección de la unidad de reparación

Seleccione la unidad de reparación apropiada en base a las recomendaciones del

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Limpieza previa y perforación



Eliminación de los
contaminantes por raspado



Perforación del daño -
Interior de la llanta



Perforación del daño -
Exterior de la llanta

Selección de la unidad de reparación



Unidad de reparación de una pieza



Unidad de reparación de dos piezas

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

fabricante del material de reparación. Centre la unidad sobre el daño y delinee un área aproximadamente 13.0 mm (1/2") mayor que la unidad de reparación, para asegurarse de que las marcas de crayón no desaparezcan al raspar.

En caso de daños con un ángulo mayor de 25 grados, según cuál sea el fabricante de la reparación, utilice un sistema de unidad de reparación de dos piezas.

6. Raspado de la capa interna

Para evitar la contaminación y preservar el contorno, raspe minuciosa y uniformemente dentro del área marcada mediante una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo), con un cepillo de alambre fino o una raspa con revestimiento abrasivo. Tenga cuidado para no exponer o dañar las cuerdas del cuerpo de telas de la carcasa de

la llanta. Raspe hasta obtener una superficie aterciopelada con textura TRMG BT1 o BT2.

7. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

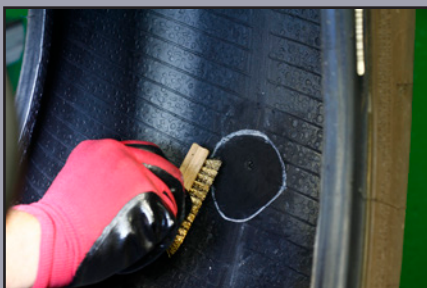
NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Raspado y limpieza del área de reparación para una unidad de reparación de una pieza



Raspado del área de la reparación

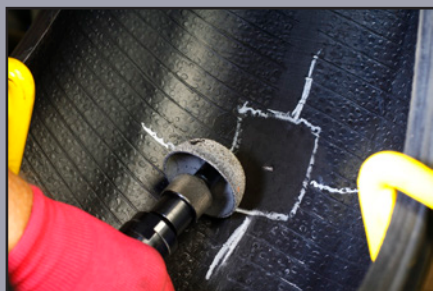


Cepillado del área de la reparación

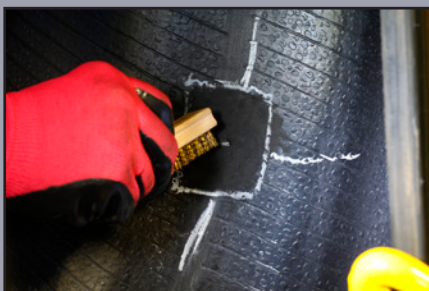


Aspiración del área de la reparación

Raspado y limpieza del área para una unidad de reparación de dos piezas



Raspado del área de la reparación



Cepillado del área de la reparación



Aspiración del área de la reparación

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

8. Cementado

Aplique un cemento apropiado a la superficie raspada y, si fuera necesario, al dorso de la unidad de reparación. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. Mientras la llanta se seca, se la debe hacer girar de manera que el daño no quede ubicado en el fondo de la llanta.

NO utilice aire forzado ni una fuente de calor exterior para acelerar el proceso de secado. Consulte las recomendaciones del fabricante de materiales de reparación.

9. Relleno del daño

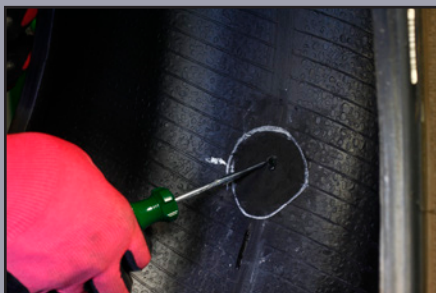
Si se utiliza un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, rellene el daño con el material apropiado.

10. Instalación de la unidad de reparación

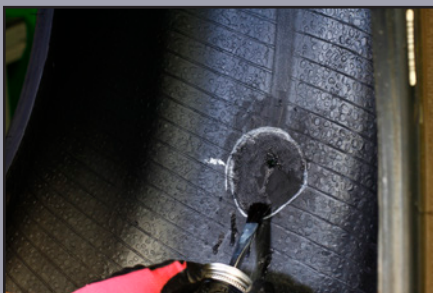
Las unidades de reparación deben instalarse mientras las cejas de la llanta se encuentren en una posición relajada. Alinee la unidad de reparación de acuerdo con las marcas que trae. Evite el atrapamiento de aire o el posible puenteo de la unidad cuando se la instala.

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Cementado e instalación de la unidad de reparación de una pieza



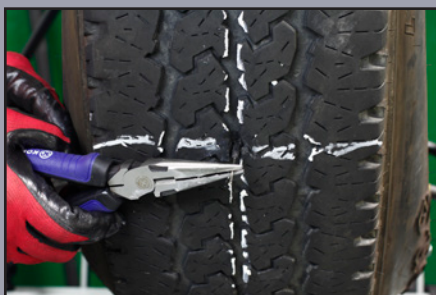
Aplicación de cemento en el canal del daño



Aplicación de cemento en el área raspada



Instalación de la unidad de reparación



Arrastre del vástago de la unidad de reparación a través de la llanta



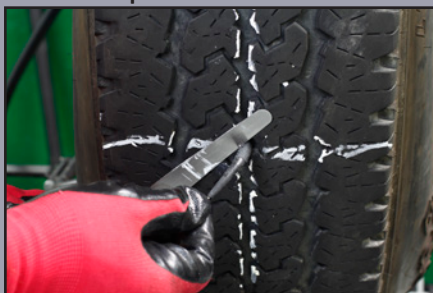
Compresión de la unidad de reparación en su sitio



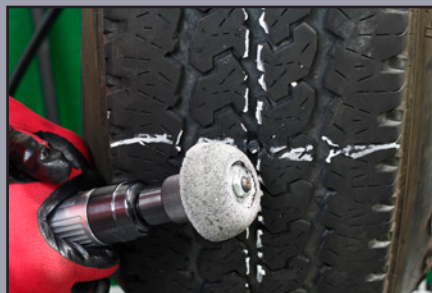
Estichado de la unidad de reparación



Aplicación del sellador de reparación



Corte del vástago - Exterior de la llanta



Raspado del vástago cortado

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

- a. Cuando se usa una unidad de reparación de una pieza, aplique el cemento al canal del daño, inserte el vástago desde el interior de la llanta, y arrastre a través hasta que la base de la unidad de reparación esté apretada contra la superficie preparada y cementada de la capa interna.
- b. Al utilizar una unidad de reparación de dos piezas (es decir con unidad de reparación y vástago de relleno separados), aplique cemento al canal del daño y rellene el daño desde adentro con un vástago de caucho

vulcanizante adecuado, diseñado para un daño de esa medida. Sin estirar el vástago, corte o recorte el material sobrante de adentro de la llanta y raspe el vástago al ras de la capa interna para acomodar la unidad de reparación de la medida apropiada.

Recuerde: en ambos tipos de unidades de reparación, **NO** aplique cemento al vástago. En lugar de ello, aplique el cemento en el canal del daño.

11. Estichado

En todos los métodos se debe estichar la unidad de reparación en su totalidad,

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

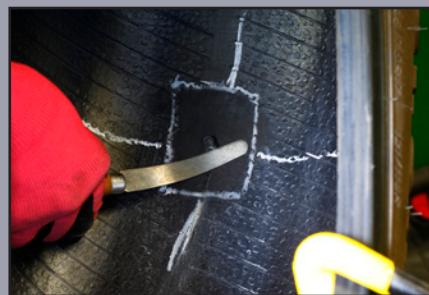
Cementado e instalación de la unidad de reparación de dos piezas



Aplicación de cemento en el canal del daño



Inserción del vástago



Corte del vástago - Interior de la llanta



Aplicación de cemento en el área raspada



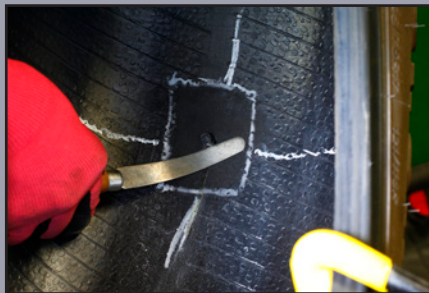
Instalación de la unidad de reparación



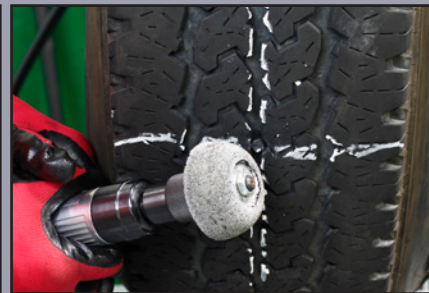
Estichado de la unidad de reparación



Aplicación del sellador de reparación



Corte del vástago - Interior de la llanta



Raspado del vástago cortado

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

comenzando desde el centro y avanzando hacia afuera hasta los bordes. Verifique que la instalación sea correcta. Corte el material de relleno al ras de la superficie exterior de la banda de rodamiento; asegúrese de no estirar ni jalar el vástago al cortar. Si el vástago no está al ras de la banda de rodamiento después del corte, raspe ligeramente hasta que se encuentre nivelado con la banda de rodamiento.

12. Vulcanización

La unidad de reparación y el material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, deben vulcanizarse completamente. Cuando se utiliza un vulcanizador de resanes, molde de sección o cámara de vulcanización, siga las recomendaciones de los fabricantes. También siga las recomendaciones de los fabricantes para el cálculo del tiempo de vulcanización. Vulcanice la reparación según el tiempo, la temperatura y la presión especificados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes del equipo y los materiales. En las reparaciones activadas químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

13. Inspección de las áreas de reparación

Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

Aplique sellador de reparación al área raspada en exceso y al borde de la unidad de reparación. La aplicación de un parche solo o de un vástago solo no es una reparación de ponchadura apropiada (vea la Sección X, Acabado de la reparación).

VIII. REPARACIONES DE REFUERZO

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar al fabricante de la llanta y del material de reparación respecto a los límites de reparación específicos. Estos límites deben basarse en las recomendaciones del

fabricante de la llanta, el fabricante de los materiales de reparación y el tipo de servicio de la llanta.

A. Pasos de las reparaciones de refuerzo

Consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección IX.B., Pasos de las reparaciones de sección).



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

IX. REPARACIONES DE SECCIÓN

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar al fabricante de la llanta y del material de reparación respecto a los límites de reparación específicos. Estos límites deben basarse en las recomendaciones del fabricante de la llanta, el fabricante de los materiales de reparación y el tipo de servicio de la llanta.

A. Límites de las reparaciones de sección

Existen varios métodos de reparaciones de sección de llantas. El método depende de los materiales y los equipos que se utilizan.

Deben hacerse mediciones finales para la determinación de la reparabilidad y la selección de la unidad de reparación cuando se haya eliminado todo el daño.

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

B. Pasos de las reparaciones de sección

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para realizar una reparación de sección de una llanta.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Utilice una sonda para inspeccionar y eliminar todo material extraño que haya penetrado en la llanta.

2. Inspección

Inspeccione, marque y mida todos los daños para determinar la reparabilidad y la extensión del daño.

3. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 3 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

4. Escariado

Mediante una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada, quite todo el caucho dañado sobre los cables de acero, cuidando de mantener el área dañada tan pequeña como sea posible. Mediante una herramienta de textura apropiada colocada en una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) elimine por raspado el caucho restante y esponga muy ligeramente solo los cables del cinturón de la banda de rodamiento que se crea que están dañados (es decir, justo hasta que estén visibles). Todo el cuerpo de telas suelto y dañado debe recortarse hasta el caucho macizo. Raspe con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada hasta alcanzar una textura uniforme TRMG BT2 o BT3. Siempre sondee el área de la reparación después de la eliminación del daño, para asegurarse de que no hayan quedado cortes ni separaciones en la llanta.

5. Selección de la unidad de reparación

Seleccione la unidad de reparación apropiada en base a la construcción de la llanta y la medida del daño, hasta los cables o cuerdas del cuerpo. Las mediciones finales deben hacerse cuando se haya eliminado el daño en su totalidad. Consulte la Tabla I y los diagramas relacionados para conocer los Límites máximos de daño (vea la sección Tablas al final de este documento), y los cuadros de los fabricantes de materiales de reparación para seleccionar correctamente la unidad de reparación.

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

6. Raspado de la capa interna

Raspe el área para la unidad de reparación con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada hasta alcanzar una textura de raspado uniforme TRMG BT1 o BT2. El área raspada debe ser ligeramente mayor que la unidad de reparación.

NOTA:

Si se utiliza un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado para rellenar un daño, se debe instalar antes del raspado.

Aplique cemento en el canal del daño y rellene el daño desde adentro con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado. Sin estirar el vástago, recorte el material sobrante del interior de la llanta y raspe el vástago al ras de la capa interna para acomodar la unidad de reparación de la medida apropiada.

7. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

8. Cementado

Aplique el cemento apropiado a la superficie raspada, de acuerdo con el método de reparación que se esté usando. También aplique el cemento apropiado al respaldo de la unidad de reparación, si fuera nece-

sario. El cemento debe aplicarse de manera uniforme a todas las superficies, sin acumulación de material ni escasez. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. En condiciones climáticas frías o húmedas, extienda el tiempo de secado según las recomendaciones del fabricante.

NO utilice aire forzado ni una fuente de calor exterior para acelerar el proceso de secado. Consulte las recomendaciones del fabricante de materiales de reparación.

9. Relleno del daño

Rellene el daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado.

10. Instalación de la unidad de reparación

Las unidades de reparación deben instalarse con las cejas de la llanta en la posición relajada. Alinee la unidad de reparación de acuerdo con las marcas que trae.

- Cuando se usa una unidad de reparación de sección química de una pieza, inserte el vástago desde el interior de la llanta y arrastre a través hasta que la base de la unidad de reparación esté apretada contra la superficie preparada y cementada de la capa interna.
- Realice el estichado de la unidad de reparación en su totalidad desde el centro y avanzando hacia afuera hasta los bordes. Verifique que la instalación sea correcta. Inspeccione el área de la reparación. Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

NO continúe la reparación si el área raspada deja expuestas cuerdas de tela radial.

- Si lo recomienda el fabricante de la reparación, aplique sellador de reparación al área raspada en exceso y al borde de la unidad de reparación.

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

11. Vulcanización

La unidad de reparación y el material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, deben vulcanizarse completamente. Cuando se utiliza un vulcanizador de resanes, molde de sección o cámara de vulcanización, siga las recomendaciones de los fabricantes. También siga las recomendaciones de los fabricantes de materiales y equipos de reparación para el cálculo del tiempo de vulcanización. Vulcanice la reparación con el tiempo, temperatura y presión especificados. En el caso de la aplicación de una unidad de reparación activada químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

12. Inspección de las áreas de reparación

Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

X. ACABADO DE LA REPARACIÓN

A. Generalidades sobre acabado de la reparación

El acabado es necesario para asegurar el desempeño y aspecto satisfactorios de la llanta reparada. Debe colocarse en la unidad de reparación o cerca de ella la identificación de la reparación (normalmente el Código de fábrica DOT-R u otros códigos internos) y la fecha. (vea la Sección XI.B., Criterios de inspección de la reparación).

B. Pasos del acabado de la reparación

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la correcta ejecución de una reparación de llanta.

1. Raspado

Raspe el material de relleno de caucho vulcanizado o recorte el vástago de reparación prevulcanizado según el contorno y aspecto

originales de la llanta. La superficie del material de reparación de caucho no puede extenderse más de 1,5 mm (2/32") sobre la superficie circundante (vea la Sección XI.B., Criterios de inspección de la reparación).

2. Diseño de la banda de rodamiento

Restablezca el diseño de la banda de rodamiento en el área de la corona.

XI. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN

A. Generalidades sobre inspección de la reparación

Realice un examen final de la llanta mientras está montada en un abridor de llantas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo. Si se utiliza calor para la vulcanización de la reparación, realice la inspección mientras la reparación esté todavía caliente.

B. Criterios de inspección de la reparación

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la correcta inspección de una llanta reparada. Durante el proceso de inspección, deben seguirse en la inspección final de la reparación los mismos pasos que se utilizaron en la inspección inicial de la llanta.

1. Inspección interior

Debe revisarse el interior de la llanta para asegurar que todas las reparaciones estén correctamente instaladas y unidas, y para ver si hay daños o condiciones internas que puedan haberse pasado por alto durante la fase de inspección inicial.

2. Inspección exterior

Debe revisarse el exterior de la llanta para asegurar que se haya moldeado, vulcanizado y recortado correctamente y que cuente con todo el etiquetado requerido.

Reparación de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores

3. Deben observarse los procedimientos aprobados cuando se monta e infla la llanta. En este momento debe inspeccionarse la llanta en busca de posibles anomalías que no se hayan detectado previamente. Siga las Normas de OSHA para el servicio de llantas con rin de una pieza y multipieza (29 C.F.R. § 1910.177).
4. Las llantas con reparación de sección no deben ponerse en servicio durante 24 horas como mínimo a partir de la vulcanización, cuando hayan alcanzado la temperatura ambiente del aire.

Prácticas recomendadas de la industria para el renovado de llantas

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

Contenido	Página
I. PROPÓSITO	44
II. ALCANCE	44
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	44
IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO	44
V. PROCESAMIENTO	47
VI. INSPECCIÓN FINAL	52

I. PROPÓSITO

El propósito de esta sección es ofrecer a los miembros de la industria las Prácticas recomendadas de la industria (IRP) para la fabricación de llantas renovadas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses, para el servicio en carretera. Estas IRP no pretenden ni deben ser utilizadas como sustituto del criterio que cada miembro de la industria debe aplicar al establecer e implementar los procedimientos, capacitación y prácticas de supervisión para la adecuada inspección, selección y renovado de las llantas gastadas.

II. ALCANCE

Esta sección trata la terminología de la industria, la inspección y selección inicial de las carcassas para el renovado, el procesamiento y las pautas de inspección final que se utilizan en la industria del renovado de llantas.

III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Vea el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

IV. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN INICIAL DE LAS CARCASAS PARA EL RENOVADO

A. Indicación general

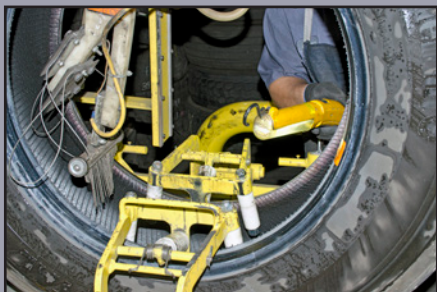
Un operador calificado debe hacer una inspección a fondo que incluya la colocación de la carcass de la llanta en una máquina de inspección de llantas u otra máquina que pueda extender las cejas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 bujía-pie (fc) / 2153 lux (lx), recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la carcass queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual. Vea las imágenes de la inspección de carcassas en la página siguiente.



Todas las carcassas deben estar secas y libres de contaminantes sueltos (por ejemplo: suciedad, agua, desperdicios, selladores, materiales visuales, materiales de balanceo, etc.) y de otros materiales extraños, antes de la inspección. Todas las unidades de reparación deben reemplazarse, a menos que pueda

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

INSPECCIÓN INICIAL DE LA CARCASA



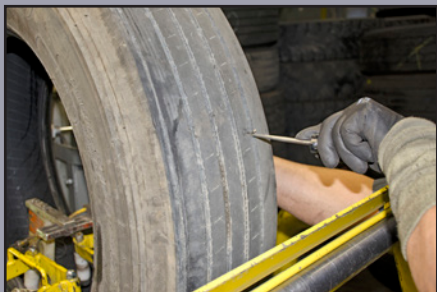
Inspección del interior de la carcasa



Marcado del punto inicial de la inspección



Inspección del exterior de la carcasa



Sondeo del daño



Eliminación del material extraño



Carcasa en la máquina de inspección para encontrar separaciones en llantas radiales (shearography)

determinarse que están en buen estado y se han instalado correctamente. Deben exhibirse los criterios de inspección en las plantas de renovado.

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcassas.

B. Criterios de inspección de carcassas de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses que se utilizan en la carretera

No debe aceptarse para renovado ninguna carcasa de llanta para camiones medianos, radial para camiones pesados o para autobuses que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, que requieran reparaciones más allá de los límites de las IRP o más allá de los

límites indicados en las Tablas I y II-A (vea la sección Tablas al final de este documento). Las llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses deben cumplir con los requisitos de etiquetado que se indican en la Sección VI.C. de este documento.

1. Daños externos

- Separación de las telas más allá de los límites reparables
- Separaciones de la banda de rodamiento que no pueden eliminarse en el raspado
- Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto
- Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) que se extienda hasta los cuerpos de telas o con una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

- e. Llantas gastadas hasta con exposición de alambres del cinturón en más del 10 % de la circunferencia, a menos que se vaya a quitar un cinturón protector o se vayan a reemplazar los cinturones dañados
- f. Agrietamiento circunferencial
- g. Llantas con óxido o corrosión más allá de los límites reparables
- h. Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizados, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.
- i. Sonidos de crujido o chasquido al flexionar
- j. Cortes superficiales que exceden la medida de un daño reparable y penetran en el cuerpo de cuerdas
- k. Agrietamiento de telas radiales
- l. Etiquetado incorrecto

2. Daños internos

- a. Daños del cuerpo de telas en el área no reparable de la ceja
- b. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- c. Daños no reparables de la capa interna o el área de la ceja en llantas identificadas como 'sin cámara'
- d. Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- e. Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto
- f. Capas internas porosas, contaminadas por degradación química, o sueltas

- g. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas y no reparables
- h. Sospecha de daño tipo cremallera (vea la Sección VI.D., Indicadores de daño tipo cremallera)

C. Criterios de selección para el renovado de carcassas de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses, para uso en aplicaciones de ejes de dirección

Las carcassas de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses que han sido renovadas para aplicaciones de ejes de dirección deben marcarse de manera apropiada en el costado adyacente al código federal de identificación de renovado de los EE. UU. (vea los requisitos de etiquetado federales en el Apéndice 5). Observe que algunos estados u otros organismos gubernamentales pueden tener requisitos específicos.

NOTA:

Las Reglamentaciones federales de seguridad para medios de transporte motorizados, 9C.F.R. § 393.75 (d), especifican que 'No se operará ningún autobús con llantas redibujadas o renovadas en las ruedas delanteras.'

D. Indicadores de daño tipo cremallera

Las indicaciones de daño tipo cremallera incluyen todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, rizados, abultamientos, porosidad, blandura, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior. Las llantas radiales con cinturón de acero que exhiban esas condiciones deben rechazarse y eliminarse.

- 1. Cortes, enganches o desprendimientos que exponen las cuerdas del cuerpo o el acero
- 2. Deformaciones u ondulaciones (rizos o abultamientos) visibles cuando se usa una fuente de luz indirecta que produce sombras proyectadas por irregularidades del costado

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

3. Pliegues, arrugas, agrietamiento o alteración del color de la capa interna
4. Punto(s) blando(s) en el área de flexión del costado
5. Filamentos salientes que indican cuerdas desgarradas
6. Todo sonido de chasquido producido al buscar puntos blandos o al hacer rodar la llanta

V. PROCESAMIENTO

A. Indicación general

Los procesos que se indican a continuación son esenciales para una fabricación correcta de la llanta renovada, por lo que deben exhibirse en las plantas de renovado. En el área de procesamiento debe suministrarse una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) para la superficie de trabajo.

B. Raspado

1. Las dimensiones de la llanta raspada deben ser apropiadas para la marca, medida y tipo de la llanta, así como para el sistema de renovado que se utiliza. Después del raspado, el tiempo de espera para el embandado debe reducirse al mínimo a fin de evitar la contaminación y la oxidación. Si el tiempo de espera sobrepasa las dos horas, la superficie debe cepillarse para eliminar la posible contaminación u oxidación antes de aplicar el cemento o cojín de unión.
2. La superficie de la banda de rodamiento, que va a recibir el caucho nuevo, debe prepararse para contar con un perfil simétrico y una textura apropiada.

Toda cuerda raída debe recortarse hasta el caucho macizo. La superficie raspada debe estar libre de contaminación y tener una textura equivalente TRMG BT3 o BT4 (ver RP 01/02-23 "BTS6 - Plantillas de Texturas de Raspado para el Renovado y Reparación de Llantas").

RASPADO Y ELIMINACIÓN DEL DAÑO



Carcasa en una máquina raspadora



Raspado de la superficie de la banda de rodamiento



Eliminación del daño - Área de la banda de rodamiento



Eliminación del daño - Hombro



Relleno de los surcos de escariado



Relleno de los surcos de escariado

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

3. Debe examinarse la superficie raspada, y deben cardearse las penetraciones de los cortes de la banda de rodamiento para eliminar el material dañado.
4. Todo daño mayor de 10,0 mm (3/8") en el primer cinturón de trabajo (es decir el cinturón más cercano a la tela radial) requiere una reparación de sección (vea el Apéndice 2). Los daños de cinturón N.º 2 o N.º 3 mayores de 10,0 mm (3/8") pueden requerir una reparación de sección. Para obtener más información, consulte al fabricante de llantas nuevas o al fabricante de materiales para la reparación de llantas.
6. El cemento, si fuera necesario, debe manejarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Observe todos los requisitos y precauciones de seguridad de OSHA. Contacte con el fabricante individual de materiales para obtener un ejemplar de cada Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) que sea necesaria. También consulte las reglamentaciones federales, estatales/provinciales y locales, especialmente en relación con las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles (VOC).



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

C. Cementado (si fuera necesario)

1. Las llantas que se van a cementar deben estar libres de cuerdas sueltas y de materiales extraños como polvo de raspado, suciedad, aceite, etc.
2. El cementado debe realizarse tan pronto como sea posible. Para obtener información adicional, consulte al proveedor de materiales para el renovado.
3. El acero expuesto debe cementarse tan pronto como sea posible; se recomienda hacerlo dentro de los 15 minutos siguientes a la exposición.
4. Las llantas cementadas deben mantenerse libres de polvo y de otros contaminantes.
5. Las llantas cementadas almacenadas por períodos prolongados deben cubrirse, y puede ser necesario limpiarlas o volver a cementarlas.

D. Embandado/Aplicación de banda de rodamiento

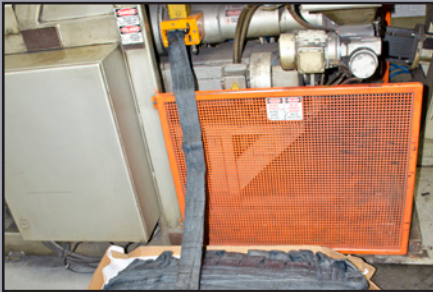
1. Si se expone la cuerda de la llanta en cualquier porción del área raspada, se la debe cubrir con un material vulcanizante adecuado antes de aplicar el caucho de la banda de rodamiento.
2. Los surcos de escariado deben llenarse con un material de reparación que es estichado o extruido cuidadosamente en su sitio para eliminar el aire atrapado, y reforzado si fuera necesario (vea Prácticas recomendadas para la reparación de llantas).
3. **Renovado en molde (caucho sin vulcanizar)**
 - a. Aplique un cojín de unión de acuerdo con las pautas del proveedor del material. El caucho de la banda de rodamiento debe tener las dimensiones de corona, base y espesor requeridas para el diseño y medida de la matriz (es decir el molde) en el que se va a vulcanizar la llanta, y debe proporcionar un mínimo de 2,5 mm (3/32") de bajo relieve de reemplazo.

NOTA:

Las llantas con mayor profundidad de la banda de rodamiento pueden requerir material adicional.

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

RENOVADO EN MOLDE



Material de caucho - Aplicación de la extrusora



Aplicación de caucho a la carcasa raspada



Aplicación de caucho a la carcasa raspada

- b. Las superficies de unión del caucho de la banda de rodamiento no deben contaminarse de ningún modo.
- c. El caucho de la banda de rodamiento debe estar centrado alrededor de la llanta, +/- 3,0 mm (1/8") de la línea central.
- d. Debe realizarse el estichado de la banda de rodamiento de manera que se evite el atrapamiento de aire, el arrastre de la banda de rodamiento fuera del centro y la deformación, plegado o arrugamiento en los hombros.
- e. Las uniones, si las hay, deben hacerse de manera que aseguren la mínima deformación del caucho. No debe haber un abultamiento considerable ni uniones abiertas. El área del hombro debe recortarse ligeramente en ángulo para eliminar el exceso de caucho debido al acumulamiento en las llantas de diámetro menor.
- f. Si se requieren uniones, debe usarse una superposición de 3,0 mm a 6,0 mm (1/8" a 1/4"), según la medida de la llanta, para tener en cuenta un pequeño aumento del acumulamiento del material, que sirve para aplicar presión al mantener juntas las dos superficies. Los renovadores deben utilizar una

unión a tope o una unión en bisel a 45 grados. Si se utiliza una cuchilla caliente para hacer estos cortes, la temperatura de la cuchilla debe ser menor de 121 °C (250 °F) para evitar el quemado, y todos los cortes deben limpiarse con solvente para prevenir la contaminación.

4. Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada

- a. El caucho de la banda de rodamiento debe estar centrado alrededor de la circunferencia raspada de la llanta +/- 3,0 mm (1/8") de la línea central.
- b. El patrón de la banda de rodamiento debe ser igualado en la unión o uniones tan exactamente como sea posible, si fuera necesario, a la vez que debe asegurarse una longitud correcta de la banda de rodamiento.
- c. Los extremos de la banda de rodamiento deben prepararse de manera apropiada sobre toda la superficie, y estar libres de contaminantes. Si fuera necesario, se debe cementar y colocar caucho en forma de tiras en toda la superficie del extremo de la banda de rodamiento según el procedimiento publicado.
- d. Debe realizarse el estichado de la banda de rodamiento de manera

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

RENOVADO CON BANDA DE RODAMIENTO PREVULCANIZADA



Aplicación de la banda de rodamiento a la carcasa raspada



Corte de los extremos de la banda de rodamiento a la longitud correcta



Aplicación de cemento a los extremos de la banda de rodamiento



Igualación del patrón de la banda de rodamiento en la unión



Engrapado de la unión



Carcasa lista para el autoclave de vulcanización

que se evite el atrapamiento de aire, el arrastre de la banda de rodamiento fuera del centro y la deformación, plegado o arrugamiento en los hombros.

E. Vulcanización

(Vea las imágenes en la página siguiente).

1. Renovado en molde (caucho sin vulcanizar)

- Las llantas deben mantenerse libres de contaminación y almacenarse de manera que se evite la deformación del caucho sin vulcanizar.
- Siga la información o las especificaciones del fabricante en relación con el tiempo, temperatura y presión de vulcanización y equipo de vulcanización apropiado (es decir, cámaras y rines, si se utilizan).

2. Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada

- Los sobres o diafragmas, si se utilizan, no deben presentar fugas. Se dispone de varios métodos de prueba, como el inflado o la aspiradora.
- Se utilizará el venteo, si fuera necesario, para permitir la eliminación de aire de entre el sobre o diafragma en la superficie de llanta cerrada durante la vulcanización.
- Siga la información o las especificaciones del fabricante en relación con el tiempo de vulcanización, temperatura, presión y equipo de vulcanización apropiado (es decir, cámaras y rines, si se utilizan).

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

VULCANIZACIÓN Renovado en molde



Colocación de la carcasa en la prensa de vulcanización de llantas



Carcasa en la prensa de vulcanización de llantas



Renovado en molde finalizado

VULCANIZACIÓN

Renovado con banda de rodamiento prevulcanizada



Aplicación del sobre



Carcasa en el sobre



Carcasas listas para el autoclave de vulcanización



Eliminación de aire del sobre



Carcasas colocadas en el autoclave de vulcanización



Carcasas listas para la extracción del sobre



Extracción del sobre



Extracción del sobre



Extracción del sobre

Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

VI. INSPECCIÓN FINAL

- A. Después de la vulcanización el renovador debe hacer un examen final de la llanta, preferiblemente mientras todavía esté caliente, montada en un abridor de llantas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la llanta queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.
- B. Debe revisarse el interior de la llanta para asegurar que todas las reparaciones estén correctamente instaladas y unidas, y para ver si hay daños o condiciones internas que puedan haberse pasado por alto durante la fase de inspección inicial.
- C. Debe revisarse el exterior de la llanta para asegurar que se haya moldeado, vulcanizado y recortado correctamente y que cuente con todo el etiquetado requerido, incluidos los requisitos federales de los EE. UU. que se establecen en 49 C.F.R. Parte 574, Identificación y mantenimiento de registros de llantas (Tire Identification and Record Keeping) con sus modificaciones. Las llantas renovadas que se utilizan en determinados estados pueden necesitar un etiquetado adicional que indique que una llanta ha sido renovada de acuerdo con este estándar de renovado, y si califica o no para su uso en aplicaciones de ejes de dirección (vea los Apéndices al final de este documento y la lista de Documentos de referencia a continuación del Índice).
- D. Las llantas renovadas no deben ponerse en servicio durante 24 horas como mínimo, ya que la adhesión es reducida hasta que la llanta se haya enfriado.
- E. Deben observarse los procedimientos aprobados cuando se monta e infla la llanta. En este momento debe inspeccionarse la llanta en busca de posibles anomalías que no se hayan detectado previamente. Siga las Normas de OSHA para el servicio de ruedas con rin de una pieza y multipieza (29 C.F.R. § 1910.177, con sus modificaciones).

Prácticas recomendadas de la industria para la reparación de llantas

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

Contenido	Página
I. PROPÓSITO	53
II. ALCANCE	53
III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA	53
IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS.....	53
V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA.....	47
VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO	48
VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS	50
VIII. REPARACIÓN REFORZADA DE HOMBRO.....	55
IX. REPARACIONES DE REFUERZO	56
X. REPARACIONES DE SECCIÓN	56
XI. ACABADO DE LA REPARACIÓN	60
XII. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN	61

I. PROPÓSITO

El propósito de esta sección es ofrecer a los miembros de la industria las Prácticas recomendadas de la industria (IRP) para la reparación permanente de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses, para el servicio en carretera. Estas IRP no pretenden ni deben ser utilizadas como sustituto del criterio que cada miembro de la industria debe aplicar al establecer e implementar los procedimientos, capacitación y prácticas de supervisión para la adecuada reparación de las llantas dañadas.

II. ALCANCE

Esta sección trata la terminología de la industria, la inspección inicial de las llantas, los criterios de reparación aceptables, el acabado de la reparación y las prácticas de inspección final que se utilizan en la industria de la reparación de llantas.

III. TERMINOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Vea el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

IV. INDICACIÓN GENERAL SOBRE LA REPARACIÓN DE LLANTAS

Un técnico calificado debe hacer una inspección a fondo que incluya la colocación de la carcasa de la llanta en una máquina de inspección de llantas u otra máquina que pueda extender las cejas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 bujía-pie (fc) / 2153 lux (lx), recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo, de modo que el interior y el exterior de la carcasa queden expuestos en la medida adecuada para el examen visual y manual.



Carcasa de la llanta en la
máquina de inspección

Todas las carcasas deben estar secas y libres de contaminantes sueltos (por ejemplo: suciedad, agua, desperdicios, selladores, materiales visuales, materiales de balanceo, etc.) y de otros materiales extraños, antes de la inspección.

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

Todas las unidades de reparación deben reemplazarse, a menos que pueda determinarse que están en buen estado y se han instalado correctamente. Deben exhibirse los criterios de inspección en las plantas de renovado. La selección de los materiales de reparación utilizados debe basarse en las recomendaciones de los fabricantes.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.

V. INSPECCIÓN INICIAL DE LA LLANTA

Los procedimientos de reparación requieren lo siguiente:

- Eliminación del material dañado
- Preparación del área dañada
- Relleno del daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado
- Refuerzo y sellado del área

NO REALICE NUNCA LA REPARACIÓN DE UNA LLANTA SIN EXTRAERLA DEL CONJUNTO DE RIN/RUEDA PARA UNA INSPECCIÓN INTERNA.

NO SE RECOMIENDAN LAS REPARACIONES DE LLANTAS 'DE AFUERA A ADENTRO' NI 'EN LA RUEDA'.

PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN ESPECÍFICOS, CONTACTE CON LOS FABRICANTES DE LA LLANTA.

A. Criterios de inspección de la reparación

No debe aceptarse para reparación ninguna llanta que tenga alguna de las siguientes condiciones o daños, o que requiera reparaciones más allá de los límites indicados

en las Tablas I y IIA (vea la sección Tablas al final de este documento).

1. Daños externos

- a. Cortes superficiales que exceden la medida de un daño reparable y penetran en el cuerpo de cuerdas
- b. Núcleo de alambres de ceja desgarrado, dañado, doblado o expuesto
- c. Cinturones desgarrados
- d. Separaciones más allá de los límites reparables
- e. Oxidación excesiva (es decir, agrietamiento por exposición a la intemperie) hasta una profundidad mayor de 1,5 mm (2/32")
- f. Daño que requiere la superposición de las reparaciones, o que requiere más de una reparación en la misma cuerda del cuerpo de telas radial
- g. Daño que expone el cuerpo de telas radial de la llanta en el área de la ceja
- h. Llantas con menos de 1,5 mm (2/32") de profundidad de la banda de rodamiento ('non-skid') restante, a menos que se planee un renovado.
- i. Llantas con óxido o corrosión más allá de los límites reparables
- j. Agrietamiento radial o circunferencial
- k. Información del costado incorrecta o faltante
- l. Todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, blandura debida a la contaminación por productos químicos/derivados de petróleo, rizos, abultamientos, porosidad, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior.

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

- m. Sonidos de crujido o chasquido al flexionar
- n. Llantas gastadas hasta con exposición de alambres del cinturón en más del 10% de la circunferencia, a menos que se vaya a quitar un cinturón protector o se vayan a reemplazar los cinturones dañados

2. Daños internos

- a. Capas internas porosas, contaminadas por degradación química, o sueltas
- b. Uniones de capas internas abiertas que exponen la cuerda
- c. Cuerdas sueltas en la tela interior o evidencia de haber rodado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga
- d. Daño de las cuerdas del cuerpo de telas más allá de los límites reparables
- e. Desgarres a la flexión, desgarres en X o desgarres por impacto
- f. Reparaciones colocadas previamente que resultaron ser defectuosas y no reparables
- g. Daños del cuerpo de telas en el área no reparable de la ceja
- h. Daños no reparables de la capa interna o el área de la ceja en llantas identificadas como 'sin cámara'

Además de revisar en busca de condiciones no reparables, revise el conjunto de válvula y el área de la ceja en busca de fugas mediante el uso de agua o una solución de detección de fugas, si resulta factible, *antes de* desmontar y desinflar la llanta. Si se encuentra una fuga en el conjunto de válvula o en el área de la ceja, algunas reparaciones pueden ser imposibles porque la llanta no retendrá el aire.

Además de la inspección visual, también se

recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcasas.

B. Indicadores de daño tipo cremallera

Las indicaciones de daño tipo cremallera incluyen todo signo de debilidad o de daño no reparable (por ejemplo, rizos, abultamientos, porosidad, blandura, etc.) en el costado, particularmente en su parte superior. Las llantas radiales con cinturón de acero que exhiban esas condiciones deben rechazarse y eliminarse.

1. Cortes, enganches o desprendimientos que exponen las cuerdas del cuerpo o el acero
2. Deformaciones u ondulaciones (rizos o abultamientos) visibles cuando se usa una fuente de luz indirecta que produce sombras proyectadas por irregularidades del costado
3. Pliegues, arrugas, agrietamiento o alteración del color de la capa interna
4. Punto(s) blando(s) en el área de flexión del costado
5. Filamentos salientes que indican cuerdas desgarradas
6. Todo sonido de chasquido producido al buscar puntos blandos o al hacer rodar la llanta

VI. REPARACIONES MENORES DEL CAUCHO

Las reparaciones menores son generalmente reparaciones del caucho únicamente, pero deben realizarse en un centro completo para reparaciones. Vea la definición de 'Centro completo para reparaciones' en el Apéndice 1 - Terminología común de renovado y reparación - Un compendio de términos de la industria.

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

A. Reparación de resane

Una reparación de resane es la que se realiza en el exterior de una llanta, por lo general para evitar la penetración de humedad en la carcasa, limitar el crecimiento de un corte o mejorar el aspecto. Una reparación de resane no requiere el uso de una unidad de reparación de refuerzo. Las llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses con daño en las cuerdas del cuerpo no admiten reparación de resane, sino que se las debe considerar para una reparación de sección.

B. Reparación de la capa interna

En las llantas sin cámara pueden repararse las uniones de capa interna, grietas que no exponen la cuerda, daños de herramientas o ampollas. Consulte al fabricante de la carcasa respecto a las especificaciones de reparación de la capa interna.

C. Reparación del área de la ceja

Las reparaciones del área de la ceja se limitan a las reparaciones de caucho únicamente, excepto en las llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados o para autobuses en las que quede expuesto o esté dañado el protector de ceja. En ningún caso se debe reparar un ceja doblada o desgarrada. Las llantas con evidencia de separación en el área

de la ceja o corrosión en el cuerpo de telas deben rechazarse.

Las reparaciones del área de la ceja, en todas las llantas, deben restaurar el contorno original de la ceja. Además, las reparaciones de la ceja en una llanta sin cámara deben restaurar y mantener su capacidad de retención de aire.

En algunas llantas con cámara para camión puede permitirse un daño menor del protector de ceja, sin necesidad de una reparación. Puede que se necesite realizar algún recorte de cuerdas. Consulte al fabricante de la llanta respecto a las especificaciones de reparación del área de la ceja.

D. Pasos de las reparaciones menores de caucho

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para realizar una reparación menor de caucho.



PRECAUCIÓN

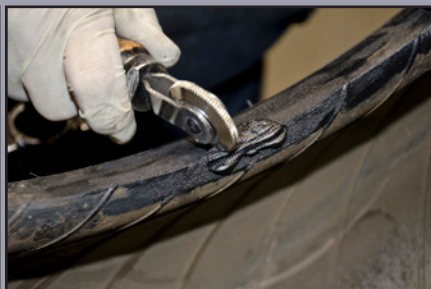
NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.

REPARACIÓN DEL ÁREA DE LA CEJA



Relleno del daño



Estchado del área de la reparación



Recorte del exceso de caucho

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Utilice una sonda para inspeccionar el daño. Quite todo el material extraño que pudiera haber.

2. Inspección

Inspeccione el daño para determinar su extensión. Si el daño se extiende hasta los cables del cuerpo y no hay óxido ni daño en los cables, el caso se trata como una reparación de resane. Si existe daño en los cables del cuerpo, consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección X).

Además de la inspección visual, también se recomienda utilizar algún tipo de equipo para inspección no destructiva (por ejemplo: holografía, inspección para encontrar separaciones en llantas radiales, rayos X, ultrasonido, electrostática, medidor de alta presión, etc.) para la inspección de carcasas.

3. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer

sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 3 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

4. Raspado

Raspe el área del daño para lograr una textura de raspado uniforme TRMG BT1 o BT2 (ver RP 01/02-23 "BTS6 - Plantillas de Texturas de Raspado para el Renovado y Reparación de Llantas"). Elimine todo el material dañado o suelto. Dé forma a la reparación con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de raspado apropiada, a la vez que mantiene el área de reparación tan pequeña como sea posible.

5. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use cemento inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

6. Cementado

Aplique el cemento apropiado a la superficie preparada, sin acumulación de material ni escasez. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. En condiciones climáticas frías o húmedas, extienda el tiempo de secado según las recomendaciones del fabricante.

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

7. Rellenado

Rellene el daño con un material vulcanizante adecuado.

8. Vulcanización

Vulcanice la reparación con el tiempo, temperatura y presión especificados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes del equipo y los materiales. En las reparaciones activadas químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

Determine la extensión y ubicación de los daños.

NOTA:

No todas las llantas pueden repararse. Los límites de reparación específicos deben basarse en las recomendaciones o las normas de reparación del fabricante de la llanta o el tipo de servicio de la llanta (por ejemplo: descripción del servicio, tecnología de llanta impenchable [run-flat], aplicaciones de servicio comerciales, etc.).

A. Reparación de ponchaduras en llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

Las reparaciones de ponchaduras en llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses deben limitarse al área de la banda de rodamiento únicamente, y no deben ser de diámetro mayor de 10,0 mm (3/8") después de la preparación. Los daños más grandes, así como aquellos producidos en las áreas del hombro y del costado, deben repararse solo en un centro completo para reparaciones (vea la Tablas I y II-A y los Apéndices incluidos al final de este documento).

La Figura 1 representa una llanta para camiones medianos/radial para camiones pesados/para autobuses, e indica que las reparaciones de ponchaduras deben limitarse al área del paquete de cinturones de la banda de rodamiento únicamente, como se muestra. Si el daño supera los límites de una reparación de ponchadura, debe considerarse como una reparación de sección. Siga las instrucciones de la Sección X, Reparaciones de sección.

VII. REPARACIÓN DE PONCHADURAS

Antes de desmontar y desinflar la llanta, revise la válvula y la superficie exterior en busca de fugas mediante el uso de agua o una solución de detección de fugas, si resulta factible. Si se encuentra una fuga en el conjunto de válvula o en el área de la ceja, puede ser imposible realizar una reparación de ponchadura porque la llanta no retendrá el aire. Si no se encuentran fugas en el conjunto de válvula ni en el área de la ceja, continúe con el marcado del daño, desinflado total y desmontaje de la llanta.

Los procedimientos de reparación requieren lo siguiente:

- Eliminación del material dañado
- Preparación del área dañada
- Relleno del daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado
- Refuerzo y sellado del área de la reparación

NO REALICE NUNCA LA REPARACIÓN DE UNA LLANTA SIN EXTRAERLA DEL CONJUNTO DE RIN/RUEDA PARA UNA INSPECCIÓN INTERNA.

NO SE RECOMIENDAN LAS REPARACIONES DE LLANTAS 'DE AFUERA A ADENTRO' NI 'EN LA RUEDA'.

PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN ESPECÍFICOS, CONTACTE CON LOS FABRICANTES DE LA LLANTA.



FIGURA 1

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

B. Pasos de la reparación de ponchaduras

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para reparar una ponchadura en llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses (vea las imágenes de la reparación a continuación y en las páginas siguientes).



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Explore el daño con una sonda para llantas a fin de determinar el ángulo de la penetración. Inspeccione y retire todo material extraño que haya penetrado en la llanta.

2. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber

REPARACIÓN DE PONCHADURAS

Marcado y eliminación del daño



Extensión de las cejas para la inspección



Marcado del daño - Interior de la llanta



Perforación del daño - Interior de la llanta



Perforación del daño - Exterior de la llanta



Eliminación del daño - Exterior de la llanta



Raspado del daño - Exterior de la llanta

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 2 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

3. Preparación de la zona del daño

Si fuera posible, perfore la zona del daño desde adentro tres veces como mínimo con un cortador de carburo apropiado colocado en una perforadora neumática o eléctrica de baja velocidad (1200 rpm como máximo) u otra herramienta adecuada, siguiendo el ángulo de penetración. Las herramientas utilizadas deben retirar el acero dañado y crear un orificio redondo. Repita este proceso tres veces como mínimo desde el exterior de la llanta, para asegurar la elimi-

nación completa del daño, con cuidado para no estirar el orificio. Utilice una sonda para ver si existen aberturas en las telas radiales que rodean el daño. Elimine todo daño adicional que encuentre.

4. Inspección

Inspeccione el daño; asegúrese de que la penetración sea de 10,0 mm (3/8") o menor en llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses. Si el daño supera los límites de una reparación de ponchadura, consulte la Sección X, Reparaciones de sección. Inspeccione la zona del daño preparada para ver si hay aberturas en la capa interna. Si las hubiera, esto ya no es más una reparación de ponchadura. Consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección X.B.).

5. Selección de la unidad de reparación

Seleccione la unidad de reparación apropiada en base a las recomendaciones del fabricante del material de reparación.

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Medición para unidad de reparación y raspado - Interior de la llanta



Medición del daño



Medición para la unidad de reparación



Trazado alrededor de la plantilla de la unidad de reparación



Eliminación del daño



Raspado del daño



Texturizado del área de la reparación

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Limpieza del área de la reparación y aplicación de cemento - Interior de la llanta



Área de la reparación después del relleno y el raspado



Aspiración del polvo de raspado



Aplicación de cemento en el área de la reparación

Centre la unidad sobre el daño y delimite un área aproximadamente 13,0 mm (1/2") mayor que la unidad de reparación, para asegurarse de que las marcas de crayón no desaparezcan al raspar. En caso de daños con un ángulo mayor de 25 grados, según cuál sea el fabricante de la reparación, utilice un sistema de unidad de reparación de dos piezas.

6. Raspado de la capa interna

Para evitar la contaminación y preservar el contorno, raspe minuciosa y uniformemente dentro del área marcada mediante una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo), con un cepillo de alambre fino o una raspa con revestimiento abrasivo. Tenga cuidado para no exponer o dañar las cuerdas del cuerpo de telas de la carcasa de la llanta. Raspe hasta obtener una superficie aterciopelada con textura TRMG BT1 o BT2.

7. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca.

No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contaminantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

8. Cementado

Aplique un cemento apropiado a la superficie raspada y, si fuera necesario, al dorso de la unidad de reparación. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. Mientras la llanta se seca, se la debe hacer girar de manera que el daño no quede ubicado en el fondo de la llanta.

NO utilice aire forzado ni una fuente de calor exterior para acelerar el proceso de secado. Consulte las recomendaciones del fabricante de materiales de reparación.

9. Relleno del daño

Si se utiliza un material vulcanizante o un vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, rellene el daño con el material apropiado.

10. Instalación de la unidad de reparación

Las unidades de reparación deben instalarse mientras las cejas de la llanta se encuentren

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

REPARACIÓN DE PONCHADURAS (cont.)

Instalación de la unidad de reparación - Interior de la llanta



Instalación de la unidad de reparación



Estichado de la unidad de reparación



Retiro de la película de la unidad de reparación

en una posición relajada. Alinee la unidad de reparación de acuerdo con las marcas que trae. Evite el atrapamiento de aire o el posible puenteo de la unidad cuando se la instala.

- Quando se usa una unidad de reparación de una pieza, aplique el cemento al canal del daño, inserte el vástago desde el interior de la llanta, y arrastre a través hasta que la base de la unidad de reparación esté apretada contra la superficie preparada y cementada de la capa interna.
- Al utilizar una unidad de reparación de dos piezas (es decir con unidad de reparación y vástago de relleno separados), aplique cemento al canal del daño y rellene el daño desde adentro con un vástago de caucho vulcanizante adecuado, diseñado para un daño de esa medida. Sin estirar el vástago, corte o recorte el material sobrante de adentro de la llanta y raspe el vástago al ras de la capa interna para acomodar la unidad de reparación de la medida apropiada.

Recuerde: en ambos tipos de unidades de reparación, **NO** aplique cemento al vástago. En lugar de ello, aplique el cemento en el canal del daño.

11. Estichado

En todos los métodos se debe estichar la unidad de reparación en su totalidad, comenzando desde el centro y avanzando hacia afuera hasta los bordes. Verifique que la instalación sea correcta. Corte el material de relleno al ras de la superficie exterior de la banda de rodamiento; asegúrese de no estirar ni jalar el vástago al cortar. Si el vástago no está al ras de la banda de rodamiento después del corte, raspe ligeramente hasta que se encuentre nivelado con la banda de rodamiento.

NO continúe la reparación si el área raspada deja expuestas cuerdas del cuerpo.

Aplique sellador de reparación al área raspada en exceso y al borde de la unidad de reparación. La aplicación de un parche solo o de un vástago solo no es una reparación de ponchadura apropiada (vea la Sección XI, Acabado de la reparación).

12. Vulcanización

La unidad de reparación y el material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, deben vulcanizarse completamente. Cuando se utiliza un vulcanizador de resanes, molde de sección o cámara de vulcanización, siga las recomendaciones de los fabricantes. También siga las recomendaciones de los fabricantes para el cálculo del tiempo de vulcanización.

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

Vulcanice la reparación según el tiempo, la temperatura y la presión especificados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes del equipo y los materiales. En las reparaciones activadas químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

13. Inspección de las áreas de reparación

Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

VIII. REPARACIÓN REFORZADA DE HOMBRO

En la industria se han encontrado problemas con unidades de reparación, vinculados con daños en el área del hombro de las llantas a causa de una selección y colocación incorrectas de la unidad de reparación. El diseño de la construcción de las unidades de reparación permite normalmente un desplazamiento del centro del 50% de la unidad de reparación para acomodar una protección total contra daños. Cuando la porción de anclaje de la unidad de reparación (25% en cada extremo del cuerpo de reparación) termina en una porción de alta flexión de la llanta, el esfuerzo adicional sobre la estructura del cuerpo de la unidad de reparación puede provocar la ruptura de cuerdas o la elevación del borde de la unidad de reparación.

Los fabricantes de unidades de reparación suelen producir 'plantillas' que indican el ancho y longitud del daño sobre el cual la unidad de reparación puede desplazarse de manera que se pueda anclar en zonas de la carcasa de la llanta no sometidas a flexión. Dado que los daños en el hombro son directamente adyacentes al costado de la ZONA DE FLEXIÓN de las llantas, la colocación y selección de la medida de la unidad de reparación son vitales para obtener resultados de reparación permanentes. Estas pautas se exponen para explicar los métodos de selección y la colocación de la unidad de reparación apropiada a fin de obtener resultados de reparación permanentes en un centro completo para reparaciones.

¿PORQUÉ LA REPARACIÓN REFORZADA DE HOMBRO (RSR)?

Mejora la confiabilidad de la reparación en caso de ponchaduras/daños pequeños (8,0 mm como máximo) en el hombro o cerca de él.

A. Colocación de la unidad en una reparación reforzada de hombro (RSR)

La unidad de reparación no debe instalarse a menos de 10,0 mm (3/8") de la punta de ceja. Los daños del hombro y del costado requieren por lo general un punto de anclaje en el área de la corona y otro punto de anclaje fuera de la ZONA DE FLEXIÓN, cerca del área de la ceja de la llanta. Este procedimiento requiere un aumento de la medida de la unidad de reparación, con el propósito de ganar longitud adicional para obtener una colocación correcta de la reparación (es decir, de una posición sin flexión a otra posición sin flexión). Vea la Figura 2 y el Apéndice 6.

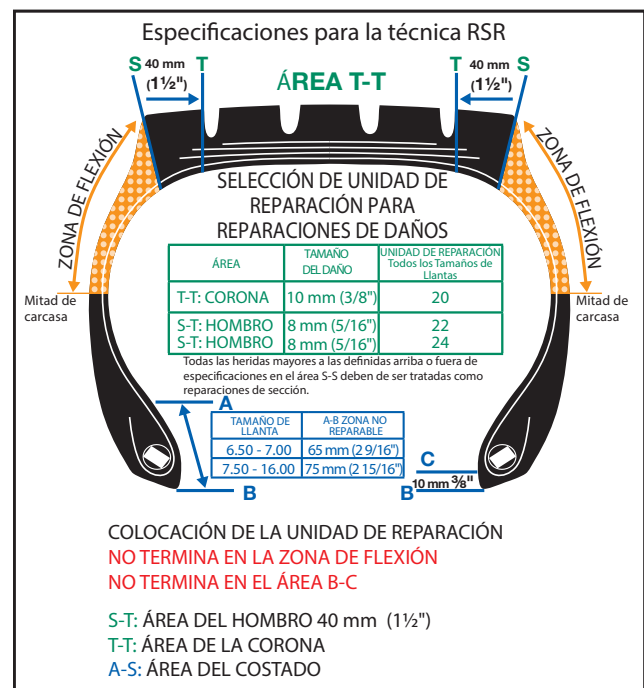


FIGURA 2

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

B. Beneficio del desplazamiento de una unidad en reparación (no centrada)

Aleja el borde de la reparación de la ZONA DE FLEXIÓN.

- Se requiere una unidad de reparación más larga que una N.º 20 para un daño de 8,0 mm (5/16") como máximo en el área del hombro. Este tipo de daño requiere el uso de una unidad de reparación N.º 22 o más larga (si se siguen las recomendaciones para las RSR). En caso contrario, consulte las recomendaciones del fabricante.

A. Límites de las reparaciones de refuerzo

Las llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses no admiten una reparación de refuerzo, sino que requieren una reparación de sección.

B. Pasos de las reparaciones de refuerzo

Consulte la parte de Reparaciones de sección de este documento (vea la Sección X.B., Pasos de las reparaciones de sección).

RESUMEN - REPARACIONES REFORZADAS DE HOMBRO

- Evite terminar la colocación de una unidad de reparación en una ZONA DE FLEXIÓN.
- Mantenga la zona del daño preparada dentro de las pautas de la plantilla.
- Utilice un TRIÁNGULO AZUL (indicador de protuberancia) en el costado de la llanta más cercano al daño RSR, para indicar que se ha instalado una unidad de reparación.
- Eduque a sus clientes de flota y proveedores de servicio.
- El TRMG trabaja con otras asociaciones de la industria para modificar y actualizar las especificaciones de reparación:
 - Nueva designación de RSR
 - Especificaciones de flota para los renovadores

IX. REPARACIONES DE REFUERZO

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar al fabricante de la llanta y del material de reparación respecto a los límites de reparación específicos. Estos límites deben basarse en las recomendaciones de los fabricantes de llantas y del material de reparación y el tipo de servicio de la llanta.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

X. REPARACIONES DE SECCIÓN

Determine la extensión y ubicación de los daños. Los talleres de reparación deben consultar al fabricante de la llanta y del material de reparación respecto a los límites de reparación específicos. Estos límites deben basarse en las recomendaciones del fabricante de la llanta, el fabricante de los materiales de reparación y el tipo de servicio de la llanta.

A. Límites de las reparaciones de sección

- Existen varios métodos para la reparación de secciones de llantas. El método depende de los materiales y los equipos que se utilizan.

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

2. Las llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses con daños en las cuerdas del cuerpo de telas que exceden los límites de reparación de ponchaduras, requieren una reparación de sección. Las Tablas I y II-A (incluidas al final de este documento) muestran los límites máximos admisibles de las llantas radiales para camiones pesados y para camiones medianos.
3. Deben hacerse mediciones finales para la determinación de la reparabilidad y la selección de la unidad de reparación cuando se haya eliminado todo el daño.

B. Pasos de las reparaciones de sección

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para realizar una reparación de sección de una llanta.



PRECAUCIÓN

NO MEZCLE PRODUCTOS DE DIFERENTES FABRICANTES DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Para la instalación e instrucciones, siga las recomendaciones de los fabricantes de los materiales de reparación. Consulte la información relativa al producto o las Hojas de datos de seguridad del material (MSDS) de los fabricantes, y observe las pautas de manipulación y eliminación.

REPARACIÓN DE SECCIÓN

Marcado y eliminación del daño



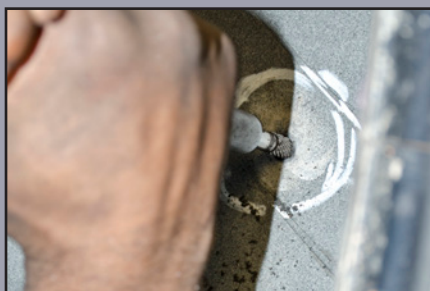
Extensión de las cejas para la inspección



Marcado del daño - Interior de la llanta



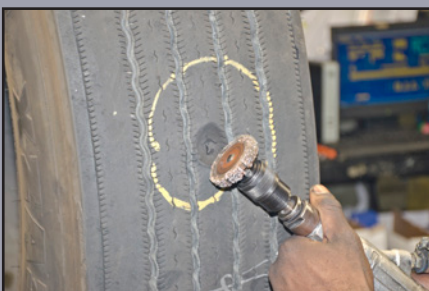
Marcado del daño - Exterior de la llanta



Perforación del daño -
Interior de la llanta



Perforación del daño -
Exterior de la llanta



Eliminación del daño



Eliminación del daño



Texturizado del daño



Área dañada lista para la
aplicación del cemento

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses



ADVERTENCIA

NO use solventes inflamables cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego por la ignición de los solventes podría causar lesiones personales graves o la muerte.

1. Sondeo y eliminación del material extraño

Utilice una sonda para inspeccionar y eliminar todo material extraño que haya penetrado en la llanta.

2. Inspección

Inspeccione, marque y mida todos los daños para determinar la reparabilidad y la extensión de los daños.

3. Limpieza previa

Elimine todos los contaminantes de la zona de alrededor del daño.

NOTA:

1.) Las llantas que contengan algún tipo de sellador de ponchaduras del mercado posventa pueden haber sufrido daños como resultado de haber circulado con presión de inflado insuficiente o sobrecarga, por lo que deben inspeccionarse adecuadamente.

2.) Las llantas que están fabricadas con capacidad de sellado de ponchaduras requieren técnicas de reparación especializadas. Se debe contactar al fabricante de la llanta o del sellador para conocer sus recomendaciones. Puede que sea necesario repetir el paso 3 (Limpieza previa) para asegurarse de que el área de la reparación esté libre de contaminantes.

4. Escariado

Mediante una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada, quite todo el caucho dañado sobre los cables de acero a la vez que mantiene el área del daño tan pequeña como sea posible. Mediante una herramienta de textura apropiada colocada

en una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) elimine por raspado el caucho restante y esponga muy ligeramente solo los cables que se crea que están dañados (es decir: justo hasta que estén visibles). Todos los cables de acero dañados deben recortarse hasta el caucho macizo. Para el recorte de acero utilice una raspadora neumática o eléctrica de 20 000 rpm como mínimo y la herramienta de esmerilado apropiada. Raspe con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada hasta alcanzar una textura uniforme TRMG BT2 o BT3. Siempre sondee el área de la reparación después de la eliminación del daño, para asegurarse de que no hayan quedado cortes ni separaciones en la llanta.

5. Selección de la unidad de reparación

Seleccione la unidad de reparación apropiada en base a la construcción de la llanta y la medida del daño, hasta los cables o cuerdas del cuerpo. Las mediciones finales deben hacerse cuando se haya eliminado el daño en su totalidad. Consulte las Tablas I y II-A y los diagramas relacionados para conocer los Límites máximos de daño (vea la sección Tablas al final de este documento), y los cuadros de los fabricantes de materiales de reparación para seleccionar correctamente la unidad de reparación.

6. Raspado de la capa interna

Raspe el área para la unidad de reparación con una raspadora de baja velocidad (5000 rpm como máximo) y una herramienta de textura de raspado apropiada hasta alcanzar una textura de raspado uniforme TRMG BT1 o BT2. El área raspada debe ser ligeramente mayor que la unidad de reparación.

NOTA:

Si se utiliza un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado para rellenar un daño, se debe instalar antes del raspado.

Aplique cemento en el canal del daño y rellene el daño desde adentro con un material vulcanizante o vástago de caucho

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

vulcanizante adecuado. Sin estirar el vástago, recorte el material sobrante del interior de la llanta y raspe el vástago al ras de la capa interna para acomodar la unidad de reparación de la medida apropiada.

7. Limpieza

Elimine el polvo de caucho y los contaminantes que pudiera haber en el área raspada con un cepillo de alambre fino y aspiradora para obtener una superficie limpia y seca. No utilice aire comprimido para limpiar las superficies de unión, porque las líneas de aire sin filtrar pueden contener contami-

nantes como aceite y humedad, que pueden reducir la adhesión.



ADVERTENCIA

NO use **cemento** inflamable cerca del fuego, llamas o cualquier otra fuente de ignición. La fuerza explosiva o el fuego debido a la ignición del cemento podría causar lesiones personales graves o la muerte.

8. Cementado

Aplique el cemento apropiado a la superficie raspada, de acuerdo con el método de

REPARACIÓN DE SECCIÓN (cont.)

Preparación de la zona del daño y selección de la unidad de reparación - Interior de la llanta



Eliminación del daño



Medición para la unidad de reparación



Trazado alrededor de la unidad de reparación



Área marcada para la unidad de reparación



Raspado del área de la reparación



Texturizado de la reparación



Área después del raspado y el texturizado



Aspiración del polvo de raspado



Aplicación de cemento en el área de la reparación

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

reparación que se esté usando. También aplique el cemento apropiado al respaldo de la unidad de reparación, si fuera necesario. El cemento debe aplicarse de manera uniforme a todas las superficies, sin acumulación de material ni escasez. Deje secar el cemento durante el tiempo recomendado. En condiciones climáticas frías o húmedas, extienda el tiempo de secado según las recomendaciones del fabricante.

NO utilice aire forzado ni una fuente de calor exterior para acelerar el proceso de secado.

9. Relleno del daño

Rellene el daño con un material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado.

10. Instalación de la unidad de reparación

Las unidades de reparación deben instalarse con las cejas de la llanta en la posición

relajada. Alinee la unidad de reparación de acuerdo con las marcas que trae.

- Cuando se usa una unidad de reparación de sección química de una pieza, inserte el vástago desde el interior de la llanta y arrastre a través hasta que la base de la unidad de reparación esté apretada contra la superficie preparada y cementada de la capa interna.
- Realice el estichado de la unidad de reparación en su totalidad desde el centro y avanzando hacia afuera hasta los bordes. Verifique que la instalación sea correcta. Inspeccione el área de la reparación. Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

NO continúe la reparación si el área raspada deja expuestas cuerdas de tela radial.

REPARACIÓN DE SECCIÓN (cont.)

Instalación de la unidad de reparación - Interior de la llanta



Instalación de la unidad de reparación



Estichado de la unidad de reparación



Retiro de la película de la unidad de reparación

Relleno del daño - Exterior de la llanta



Aplicación de cemento en el área de la reparación



Relleno del área de la reparación



Estichado de la reparación

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

- c. Si lo recomienda el fabricante de la reparación, aplique sellador de reparación al área raspada en exceso y al borde de la unidad de reparación.

NOTA:

Al reparar el área del hombro o del costado, se recomienda utilizar un triángulo azul (indicador de protuberancia) para identificar el área como reparación de sección, como se ve en la Figura 3. Utilice la rueda para capa interna para raspar en la ubicación del triángulo azul.



FIGURA 3

11. Vulcanización

La unidad de reparación y el material vulcanizante o vástago de caucho vulcanizante adecuado, no vulcanizado, deben vulcanizarse completamente. Cuando se utiliza un vulcanizador de resanes, molde de sección o cámara de vulcanización, siga las recomendaciones de los fabricantes. También siga las recomendaciones de los fabricantes de materiales y equipos de reparación para el cálculo del tiempo de vulcanización. Vulcanice la reparación con el tiempo, temperatura y presión especificados. En el caso de la aplicación de una unidad de reparación activada químicamente, deje transcurrir un tiempo suficiente para la vulcanización según las recomendaciones del fabricante.

12. Inspección de las áreas de reparación

Si el área raspada se extiende más allá de la unidad de reparación, busque vestigios de las cuerdas del cuerpo de la carcasa de la llanta.

XI. ACABADO DE LA REPARACIÓN

A. Generalidades sobre acabado de la reparación

El acabado es necesario para asegurar el desempeño y aspecto satisfactorios de la llanta reparada. Debe colocarse en la unidad de reparación o cerca de ella la identificación de la reparación (normalmente el Código de fábrica DOT-R u otros códigos internos) y la fecha. La presencia de una reparación de sección puede indicarse mediante la colocación de un triángulo azul (indicador de protuberancia) cerca de la reparación, en la parte inferior del costado de la llanta, como se ve en la Figura 3 (vea la Sección XII.B, Criterios de inspección de la reparación).

B. Pasos del acabado de la reparación

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para completar una reparación.

1. Raspado

Raspe el material de relleno de caucho vulcanizado o recorte el vástago de reparación prevulcanizado según el contorno y aspecto originales de la llanta. La superficie del material de reparación de caucho no puede extenderse más de 1,5 mm (2/32") sobre la superficie circundante (vea la Sección XII.B., Criterios de inspección de la reparación).

2. Diseño de la banda de rodamiento

Restablezca el diseño de la banda de rodamiento en el área de la corona.

XII. INSPECCIÓN FINAL DE LA REPARACIÓN

A. Generalidades sobre inspección de la reparación

Realice un examen final de la llanta mientras está montada en un abridor de llantas bajo una iluminación adecuada (mínima 200 fc / 2153 lx, recomendada 300 fc / 3229 lx) en la superficie de trabajo. Si se utiliza calor para la vulcanización

Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses

de la reparación, realice la inspección mientras la reparación esté todavía caliente.

B. Criterios de inspección de la reparación

Los pasos que se indican a continuación son esenciales para la correcta inspección de una llanta reparada. Durante el proceso de inspección, deben seguirse en la inspección final de la reparación los mismos pasos que se utilizaron en la inspección inicial de la llanta.

1. Inspección interior

Debe revisarse el interior de la llanta para asegurar que todas las reparaciones estén correctamente instaladas y unidas, y para ver si hay daños o condiciones internas que puedan haberse pasado por alto durante la fase de inspección inicial.

2. Inspección exterior

Debe revisarse el exterior de la llanta para asegurar que se haya moldeado, vulcanizado y recortado correctamente y que cuente con todo el etiquetado requerido.

3. Inspección del costado

El área del costado reparada en una llanta para camiones medianos, radial para camiones pesados o para autobuses puede sufrir abultamiento. El abultamiento no debe superar 1,5 mm (2/32") en la llanta desinflada ni 10,0 mm (3/8") de altura cuando la llanta se infla hasta la presión recomendada.

La presencia de una reparación de sección puede indicarse mediante la colocación de un triángulo azul (indicador de protuberancia) cerca de la reparación, en la parte inferior del costado de la llanta, como se ve en la Figura 4.



FIGURA 4

4. Deben observarse los procedimientos aprobados cuando se monta e infla la llanta. En este momento debe inspeccionarse la llanta en busca de posibles anomalías que no se hayan detectado previamente. Siga las Normas de OSHA para el servicio de llantas con rin de una pieza y multipieza (29 C.F.R. § 1910.177).
5. Las llantas con reparación de sección no deben ponerse en servicio durante 24 horas como mínimo a partir de la vulcanización, cuando hayan alcanzado la temperatura ambiente del aire.

TABLAS

TABLA I

ÁREA NO REPARABLE DE LA CEJA PARA DAÑOS EN CUERPO DE TELAS*

Para determinar el área no reparable de la ceja, mida con una regla flexible angosta a lo largo del contorno interno del revestimiento desde la punta de ceja.

SECCIÓN TRANSVERSAL DE UNA LLANTA RADIAL	DIMENSIÓN DEL ÁREA DE LA LLANTA*
Todas las llantas radiales para autos de pasajeros	40 mm (1,5")
Camionetas y camiones medianos - Con cámara, hasta 195 mm (7,50"), 205 mm (8,25") y mayores	75 mm (3"), 90 mm (3,5")
Camionetas y camiones medianos - Sin cámara, hasta 215 mm (8,5"), 225 mm (9") y mayores	75 mm (3"), 90 mm (3,5")

*Solo reparación de resane del caucho en esta área. La reparación hasta el cuerpo de telas o alambres de la ceja en esta área no es permisible, y el óxido o daño en el núcleo de ceja no es reparable.

NOTA: Las dimensiones que se muestran son para orientación general. Las recomendaciones de los fabricantes de material de reparación y de llantas nuevas pueden diferir. Los límites específicos deben basarse en las recomendaciones de los fabricantes de llantas y del material de reparación y el tipo de servicio de la llanta.

TABLA II

LÍMITES MÁXIMOS DE REPARACIÓN DE SECCIONES DE LLANTAS RADIALES PARA AUTOS DE PASAJEROS Y LLANTAS RADIALES CON CUERPO DE TELA PARA CAMIONETAS

Las recomendaciones de los fabricantes de material de reparación y de llantas nuevas pueden diferir. Los límites específicos deben basarse en las recomendaciones de los fabricantes de llantas y del material de reparación y el tipo de servicio de la llanta. Consulte al fabricante de llantas y del material de reparación respecto a la aceptabilidad de cualquier reparación más allá de una ponchadura en el área de la banda de rodamiento, como se indicó previamente en este documento.

TABLA II-A

LÍMITES MÁXIMOS DE REPARACIÓN DE SECCIONES DE LLANTAS RADIALES PARA CAMIONES

Vea el Apéndice 3 - *Medición de daños en llantas radiales*

CUADRO DE REPARACIÓN DE LLANTAS RADIALES PARA CAMIONETAS Y CAMIONES				
Tipo y medida de la llanta	Ancho del costado	Longitud del costado	Diámetro del hombro	Diámetro de la corona
Camionetas Rango de carga D y superiores 6,50 – 12,50 215/85 – 255/85 215/75 – 265/75	10 mm (3/8") 15 mm (1/2") 20 mm (3/4") 25 mm (1")	95 mm (3 ¾") 95 mm (3 ¾") 60 mm (2 ½") 50 mm (2")	15 mm (1/2")	25 mm (1")
Camiones medianos 7,50 – 10,00 8 – 11 215/75 – 285/75	10 mm (3/8") 15 mm (1/2") 20 mm (3/4") 25 mm (1")	95 mm (3 ¾") 95 mm (3 ¾") 60 mm (2 ½") 50 mm (2") 100 mm (4")	15 mm (1/2")	25 mm (1")
Camiones pesados 11,00 – 16,00 12 – 18 295/80 – 445/65 435/50 – 495/50	10 mm (3/8") 15 mm (1/2") 20 mm (3/4") 25 mm (1") 40 mm (1 ½")	130 mm (5 ⅛") 130 mm (5 ⅛") 125 mm (5") 100 mm (4") 75 mm (3")	25 mm (1")	40 mm (1 ½")

Las reparaciones más anchas del costado deben ser de menor longitud. Ningún abultamiento 'en servicio' del costado, relacionado con la reparación, debe ser mayor de 10 mm (3/8") sobre la superficie circundante de una llanta inflada.

NOTA: Las dimensiones que se muestran son para orientación general. Las recomendaciones de los fabricantes de material de reparación y de llantas nuevas pueden diferir. Los límites específicos deben basarse en las recomendaciones de los fabricantes de llantas y del material de reparación y el tipo de servicio de la llanta. Consulte al fabricante de llantas y al fabricante de material de reparación en caso de medidas de llantas no incluidas.

Puede encontrar información de referencia adicional en el Apéndice 4, *Áreas reparables en llantas radiales*.

APÉNDICES

Apéndice 1

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

ABERTURA RADIAL DESGARRADA. Desgarre del costado, perpendicular a las cejas, que no ha dañado las cuerdas.

ABERTURA RADIAL. Ver DESGARRES.

ABRASIÓN LATERAL. Daño de la llanta causado por raspado o rozamiento contra otro material o estructura.

ABRASIÓN. Desgaste rápido de una llanta en servicio por raspado o rozamiento.

ABRIDOR (ABRIDOR DE LLANTAS). Máquina que se utiliza para abrir las cejas de una llanta durante la inspección o reparación.

ABULTAMIENTO. Prominencia o área levantada, usualmente en el costado de la llanta.

ACANALADO. Cavidades de aire en el área del hombro, entre la banda de rodamiento y la superficie raspada.

ACELERADOR. Producto químico que afecta la velocidad de vulcanización de los compuestos de caucho.

ACTIVADOR. Producto químico que se agrega a los compuestos de caucho para activar los aceleradores que hacen más rápido el proceso de vulcanización.

ADHESIÓN DE LAS TELAS. Fuerza de unión entre capas adyacentes, que se expresa normalmente como la fuerza requerida para separarlas.

ADHESIÓN. Unión entre dos superficies vulcanizadas.

ADHESIVO. Ver CEMENTO.

ADMINISTRACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (OSHA). Agencia federal de los EE. UU. responsable de establecer y hacer cumplir las reglamentaciones de seguridad y salud en el sitio de trabajo.

ADVERTENCIA. Indica una situación potencialmente riesgosa que, si no se evita, podría dar como resultado la muerte o lesiones graves (ANSI-535.2, Señales de seguridad ambiental y de instalaciones [Environmental and Facility Safety Signs]).

AFINAMIENTO. Reducción del espesor que permite una transición suave para coincidir con el contorno del material adyacente.

AGRIETAMIENTO (BANDA O SURCO). Todo tipo de rasgadura dentro de la banda de rodamiento o de sus surcos.

AGRIETAMIENTO CIRCUNFERENCIAL. Agrietamiento continuo en la llanta o en los surcos de la banda de rodamiento, en dirección paralela a las cejas.

AGRIETAMIENTO CONTINUO. Grieta superficial causada por un flujo incorrecto del caucho cuando una llanta (o caucho para renovado) se conforma en el proceso de vulcanización.

AGRIETAMIENTO DEL SURCO. Ver AGRIETAMIENTO.

AGRIETAMIENTO POR EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE. Ver AGRIETAMIENTO POR OZONO.

AGRIETAMIENTO POR OZONO. Formación de grietas finas en la superficie del caucho a causa del ozono en el ambiente.

AGRIETAMIENTO RADIAL. Grietas en el hombro o costado de una llanta en dirección perpendicular a las cejas.

ALAMBRE DE CEJA. Ver NÚCLEO DE CEJA.

ALINEACIÓN. Requisito de que todas las ruedas de un vehículo circulen en la misma dirección. Esto se logra mediante el ajuste de diversas piezas del sistema de suspensión del vehículo a fin de asegurar una correcta estabilidad de maniobra y minimizar el desgaste anormal de la banda de rodamiento.

BOLSA DE CALENTAMIENTO (VULCANIZADOR POR CALOR). Unidad de calentamiento eléctrico que proporciona calor para vulcanizar reparaciones.

AMPOLLA. Condición porosa causada por una pérdida de presión o vulcanización insuficiente. Ver POROSIDAD.

ANCHO DE BASE. Medida del ancho del caucho de la banda de rodamiento que se une a la superficie raspada de la llanta.

ANCHO DE CEJA. Medida comúnmente utilizada para el ajuste correcto (apertura de ceja) durante el proceso de raspado.

ANCHO DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Medida a través de la superficie de la banda de rodamiento de una llanta desde el borde del hombro, que define el ancho utilizable de la banda de rodamiento.

ANCHO DE LA CORONA. Término utilizado como una de las tres medidas de la banda de rodamiento Die size o Camelback. También se lo denomina ANCHO DE LA BANDA DE RODAMIENTO.

ANCHO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL. Ver ANCHO DE LA SECCIÓN.

ANCHO DE RIN DE DISEÑO. Medida de ancho del rin asignada a cada designación de medida de llanta para determinar las dimensiones básicas de la llanta.

ANCHO DE SECCIÓN (ANCHO DE SECCIÓN TRANSVERSAL). El ancho máximo de la llanta inflada, incluidos los costados normales pero sin incluir las costillas laterales, barras de rozamiento ni decoraciones.

ANCHO TOTAL DE RASPADO. Cantidad especificada de raspado que se requiere para ajustar adecuadamente una banda de rodamiento a una carcasa.

ÁNGULO DE LAS CUERDAS. Ángulo con el que la(s) cuerda(s) de una llanta cruza(n) la línea central de la cara de la banda de rodamiento.

ANILLO DE INTERRUPCIÓN DEL FLUJO (DIAMANTE). Elemento de diseño del molde que interrumpe el flujo del caucho nuevo de renovado. Ver DETENCIÓN DEL FLUJO.

ANILLO ESPACIADOR (ESPACIADORES). Anillo insertado entre las dos mitades de una matriz, que habilita a la matriz a manejar llantas del mismo diámetro pero con mayores anchos de banda de rodamiento y secciones transversales.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

ANTIADHERENTE. Polvo suave parecido al talco, que se utiliza como agente desmoldante o como antiadherente.

ANTIOXIDANTE. Producto químico utilizado para retardar el deterioro debido al calor, luz, oxígeno o a una combinación de ellos.

ARAMID. Clase de material fibroso sintético de alta resistencia y resistente al calor que se utiliza para formar una cuerda de la tela.

ARCO. Ver RADIO DE LA BANDA DE RODAMIENTO.

ÁREA DE FLEXIÓN. Área circunferencial de una llanta en la que se produce la máxima flexión.

ÁREA DE SELLADO DE LA CEJA. El plano y el talón de la ceja que hace contacto con el rin. En llantas sin cámara, la ceja sella con el rin y la pestaña del rin para retener el aire.

ÁREA DEL COSTADO. Parte de una llanta comprendida entre la banda de rodamiento y el área de las cejas.

ÁREA DEL HOMBRO. Área transicional entre la banda de rodamiento y el costado (incluido el borde exterior de la banda y la parte superior del área del costado de la llanta); en llantas radiales incluye los bordes exteriores de los cinturones.

ÁREA NO REPARABLE DE LA CEJA. Dimensión medida específica, basada en una medida de llanta, en la que no debe repararse un daño a través del material del cuerpo de telas. Estas dimensiones se encuentran por lo general en las tablas de selección de los fabricantes de materiales de reparación.

ARRANCAMIENTOS POR DESGARRE. Fenómeno conocido también como ‘desprendimiento de trozos’. Consiste en la ruptura de trozos de la banda de rodamiento.

ASIENTO DE LA CEJA. Porción plana del rin/rueda sobre la que se apoya el plano de ceja.

ASIMÉTRICO. Patrón de banda de rodamiento o capas de la corona que difieren en aspecto o construcción entre las áreas de hombro exterior e interior de una llanta. Esas llantas son direccionales.

ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE CAUCHO (RMA). Ver ASOCIACIÓN DE MANUFACTUREROS DE LLANTAS EU (USTMA).

ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE LLANTAS PARA AUTOMÓVILES DE JAPÓN (JATMA). Este grupo desarrolla estándares japoneses para llantas, rines y válvulas.

ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LLANTAS (TIA). La TIA se creó a partir de la fusión entre TANA e ITRA. Este grupo representa a todos los sectores del mercado de llantas de reemplazo de Norteamérica. Proporciona asistencia técnica y capacitación a las industrias de llantas y de transporte en todas las áreas relacionadas con llantas y rines, como el servicio, renovado y reparación de llantas y el reciclado de caucho.

ASOCIACIÓN DE LLANTAS DE NORTEAMÉRICA (TANA). Anteriormente NTDRA. Ver ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LLANTAS (TIA).

ASOCIACIÓN DE LLANTAS Y RINES (TIRE AND RIM ASSOCIATION, INC.) (TRA). Asociación industrial de los fabricantes de llantas, rines y válvulas de los EE. UU. Los propósitos de la TRA son el establecimiento y la promulgación de estándares de intercambiabilidad para llantas, rines y piezas asociadas, para orientación de los fabricantes de dichos productos, diseñadores y

fabricantes de vehículos motorizados, aeronaves y otros vehículos y equipos con rines, y organismos gubernamentales y reguladores en general.

ASOCIACIÓN DE MANUFACTUREROS DE LLANTAS EU (USTMA). Asociación nacional de los industriales de productos de caucho de los EE. UU. Sus miembros incluyen a los principales fabricantes de llantas de los EE. UU., así como a fabricantes de diversos productos de caucho como llantas, mangueras, correas, sellos, artículos moldeados, etc. La RMA representa a la industria ante los organismos legislativos y reguladores, y además produce publicaciones sobre consumidores, llantas de desecho, análisis de información estadística y de mercado, y temas técnicos, de mantenimiento y de seguridad.

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE FABRICANTES DE LLANTAS Y CAUCHO (ITRA). Anteriormente ARA. Ver ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LLANTAS (TIA).

ASOCIACIÓN NACIONAL DE DISTRIBUIDORES Y RENOVADORES DE LLANTAS (NTDRA). Ver ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LLANTAS (TIA).

AUTOCLAVE. Recipiente presurizado y calentado que se utiliza para vulcanizar productos de caucho.

BAJO PERFIL (RELACIÓN DE ASPECTO). Llanta en la que la relación entre la altura de la sección transversal y el ancho de la sección (80 % o menos) es menor que la de una llanta convencional.

BAJO RELIEVE. Espesor del caucho entre el fondo de los surcos de la banda de rodamiento y la capa o cinturón externo.

BALANCEO. Proceso para corregir áreas pesadas o livianas de una llanta o conjunto de llanta/rin.

BANBURY. Máquina cerrada para la mezcla de caucho y compuestos.

BANDA DE REFUERZO. Banda angosta de cuerda de tela o acero, ubicada en el área de la ceja, cuya función es reforzar esa área y estabilizar la parte inferior del costado.

BANDA DE RODAMIENTO DESCENTRADA. Banda de rodamiento que no está distribuida simétricamente desde la línea central de la carcasa; o desplazamiento lateral de la banda de rodamiento respecto a la línea central de la carcasa.

BANDA DE RODAMIENTO FUERA DE REGISTRO. Banda de rodamiento en la que no hay coincidencia del diseño en la línea de separación del molde, ya sea circunferencial o radialmente.

BANDA DE RODAMIENTO ESCAZA. Falla del material de la banda de rodamiento para llenar completamente el molde, especialmente en los bordes de los elementos de diseño.

BANDA DE RODAMIENTO PREVULCANIZADA. Banda de rodamiento que se vulcaniza con la configuración de la banda moldeada en ella antes de colocarla en la carcasa raspada.

BANDA DE RODAMIENTO. Porción de la llanta que entra en contacto con la superficie del camino.

BAR. Medida de la presión en unidades internacionales. 1 bar = 0,9869 atmósferas = 14,50 psi = 100 kPa. Vea FÓRMULAS DE CONVERSIÓN ÚTILES en la página siguiente a las de este Compendio de términos de la industria.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

BARRAS DE UNIÓN. Puente de caucho moldeado a través de la base del surco de la banda de rodamiento para estabilizar algunos diseños.

BOLSA DE AIRE. Bolsa flexible inflada que se utiliza para impartir una presión positiva sobre el artículo que se está vulcanizando.

BOLSA SECCIONAL (AIRE-VAPOR). Bolsa de tela con recubrimiento de caucho que se coloca dentro de una llanta y se infla en un molde seccional, que aplica presión para la vulcanización del área dañada/reparada.

BUJÍA-PIE (FOOTCANDLE - FC). Unidad de iluminancia o iluminación equivalente a la iluminación producida por una fuente de 1 candela a una distancia de 1 pie, e igual a 1 lumen incidente por pie cuadrado.

CABLE. Ver CUERDA.

CAD-CAM (CADAM). Sistema programado por computadora que ayuda en el diseño y fabricación de llantas, equipos o instalaciones.

CALANDRIA. Máquina con múltiples rodillos que impregna una tela o cuerda con caucho o forma una lámina delgada de caucho u otro material.

CALIBRADOR. Dispositivo para la medición de dimensiones internas o externas.

CALIBRAR. Medir en relación con un estándar y ajustarse a él.

CÁMARA DE VULCANIZACIÓN. Cámara especial extrafuerte colocada dentro de la llanta durante la vulcanización, en el proceso de renovado o reparación.

CÁMARA VERTICAL PARA EL VULCANIZADO DE LLANTAS CON VAPOR DIRECTO. Cámara de presión pequeña utilizada en sistemas de precurado para la vulcanización, que contiene de 1 a 4 llantas a la vez.

CÁMARA. Membrana de caucho hermética colocada dentro de la carcasa de una llanta neumática para retener el aire.

CÁMARA. Ver AUTOCLAVE.

CAMELBACK o DIE-SIZE. Nombre antiguo para el caucho utilizado en el renovado de molde. Ver DIE-SIZE (CAUCHO SIN VULCANIZAR).

CAMELBACK TIPO VALLE. Configuración de banda extruida que en una vista transversal muestra los hombros más altos que la porción central.

CAPA CRUZADA. Nombre que se usa a veces para indicar una llanta de capas diagonales. Ver LLANTA DE CAPAS DIAGONALES.

CAPA DE LA CORONA. Capa o capas de tela colocadas debajo de la superficie de la banda de rodamiento, que estabilizan el área de la banda de rodamiento y restringen el renovado de molde de la carcasa de la llanta.

CAPA DE PROTECCIÓN (SOLO EN LLANTAS DIAGONALES). En llantas diagonales, una banda o tira de cuerda de llanta cortada en forma diagonal y recubierta de caucho, colocada circunferencialmente alrededor de la llanta entre la última capa de las telas de la carcasa y la banda de rodamiento. A veces se la denomina 'capa de impacto' o 'capa de choque'.

CAPA DE PROTECCIÓN/CINTURÓN. Capa agregada principalmente para proteger los cinturones estructurales, que pueden eliminarse durante el renovado (si el daño es extenso).

CAPA DIAGONAL. Ver LLANTA DE CAPAS DIAGONALES.

CAPA INTERNA. Capa(s) que forma(n) la superficie interior de una llanta sin cámara, que contiene(n) el medio de inflado dentro de la llanta.

CARCASA DEFORMADA. Defecto de procesamiento en el que la llanta pierde su forma natural por compresión en la matriz durante el proceso de renovado.

CARCASA/CASCO. Llanta usada a la que puede fijar una banda de rodamiento adicional para fines de renovado.

CASCO PARA RENOVADO. Llanta embandada (nueva o renovada) antes de la vulcanización.

CAUCHO DE BUTILO. Elastómero (caucho) sintético de uso general producido por copolimerización de isobutileno con pequeñas cantidades de isopreno. El caucho de butilo tiene alta resistencia a las sustancias químicas y baja permeabilidad a los gases. Su permeabilidad al aire de 70 % es mejor que la del caucho natural, y es por esta razón que resulta superior para cámaras de llantas y para capas internas de llantas sin cámara.

CAUCHO DE LA BANDA DE RODAMIENTO (COMPUESTO PARA BANDA DE RODAMIENTO). Compuesto de caucho que reemplaza la banda de rodamiento gastada de la llanta.

CAUCHO DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Caucho compuesto, natural o sintético, que se coloca en una carcasa raspada y se vulcaniza para proporcionar una nueva superficie de desgaste.

CAUCHO DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Compuesto de caucho diseñado para hacer una reparación en el área de la banda de rodamiento.

CAUCHO EN FORMA DE CORDÓN. Cojín de reparación sin vulcanizar, suministrado en forma cilíndrica continua para su empleo en una extrusora manual, por lo general para reparación de llantas.

CAUCHO EN FORMA DE LÁMINAS. Compuesto de caucho cortado y tomado del molino en tiras anchas y gruesas o en láminas.

CAUCHO EN FORMA DE TIRA CONTINUA. Caucho sin vulcanizar en forma de tira, utilizado más comúnmente en extrusoras de alimentación en frío.

CAUCHO EN FORMA DE TIRA. Pieza delgada de caucho normalmente envuelta alrededor del extremo de una tela cortada o de la terminación de un cinturón de acero, para aliviar el esfuerzo.

CAUCHO PARA EL COSTADO. Elemento no estructural diseñado para proteger el cuerpo de telas del contacto con objetos que podrían dañarlo y de la intemperie.

CAVIDAD ESCARIADA O CARDEADA. Vea ESCARIADO.

CAVIDADES DE AIRE. Bolsas de aire dentro de la estructura de una llanta (ejemplo: dentro o debajo del caucho de una banda de rodamiento renovada).

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

CEJA(S) DOBLADA(S). Daño que resulta en un doblez agudo permanente en el alambre de la ceja en uno o más puntos de la circunferencia de la ceja.

CEJA. Parte de anclaje de la llanta que se conforma para adaptarse al rin; hecha de alambres de acero de alta resistencia a la tracción envueltos y reforzados por las capas.

CEMENTO DE CAUCHO. Ver CEMENTO.

CEMENTO DE VULCANIZACIÓN QUÍMICA. Cemento que cuando se utiliza en materiales compatibles produce una vulcanización química.

CEMENTO DE VULCANIZACIÓN. Ver CEMENTO y CEMENTO DE VULCANIZACIÓN QUÍMICA para la vulcanización química.

CEMENTO. Compuesto de caucho adhesivo, normalmente disuelto en solventes, que se utiliza para proporcionar pegajosidad y adhesión en la vulcanización de la banda de rodamiento. Puede aplicarse con brocha o rociarse en la superficie raspada. Algunos cementos pueden ser de base acuosa.

CENTRO COMPLETO PARA REPARACIONES. Centro que cuenta con los equipos y materiales de reparación apropiados, y el personal capacitado para realizar una gama completa de reparaciones de llantas, como las de ponchadura, de resane, de refuerzo y de sección, con la llanta desmontada del rin.

CEPILLO DE ALAMBRE. Herramienta manual (o accesorio de una herramienta eléctrica) que se utiliza para limpiar y texturizar superficies antes del renovado o la reparación.

CINTURÓN. Capa de cuerdas reforzada, colocada circunferencialmente alrededor de la llanta y bajo la banda de rodamiento.

CLOROBUTILO (BROMOBUTILO). Caucho butílico con un átomo de cloro unido a la cadena principal de butilo. El clorobutilo tiene una alta retención de aire y buena estabilidad térmica; se usa con frecuencia en compuestos para la capa interna de las llantas. El bromobutilo es otro polímero que se utiliza. Tiene propiedades equivalentes.

CLORURO DE CALCIO (CaCl₂). Sustancia química que se agrega para prevenir el congelamiento del lastre de agua en llantas agrícolas.

COBERTURA DEL ÁREA DE LA CEJA. Material exterior que protege el área de la ceja y a la vez proporciona un asiento cónico para ajustarse a la configuración del rin.

COJÍN DE BAJA TEMPERATURA. Compuesto de caucho que vulcaniza a mayor velocidad que el cojín de vulcanización rápida, normalmente probado a 127 °C (260 °F) o 93 °C (200 °F).

COJÍN DE REPARACIÓN. Compuesto de caucho blando, pegajoso, normalmente de vulcanización rápida, que se utiliza en la reparación de llantas; se ofrece en forma de láminas, tiras y cordones. Se usa por lo general en reparaciones de sección y de resane.

COJÍN DE UNIÓN PARA BANDAS PRECURADAS. Compuesto de caucho pegajoso que se utiliza para la unión de la banda de rodamiento prevulcanizada a la superficie preparada.

COJÍN DE UNIÓN. Compuesto de caucho pegajoso que se utiliza para la adhesión de la banda de rodamiento, reparación de bajo

relieve, resanado/rellenado de otras reparaciones o en la parte inferior de algunas unidades de reparación.

COJÍN DE VULCANIZACIÓN RÁPIDA. Compuesto de caucho que se vulcaniza a una velocidad mayor que el caucho renovado, y se prueba a 127 °C (260 °F).

COJINETE DE VENTEO. Material o dispositivo que se utiliza en sistemas de renovado con precurado para permitir el pasaje libre del aire a la atmósfera. En el renovado en molde, pueden construirse cojinetes de venteo en la llanta mediante el uso de cuerdas que permitan que el aire contenido en la carcasa escape durante la vulcanización.

COLOCADOR DE BOLSAS DE VULCANIZACIÓN. Dispositivo de inserción y extracción de cámaras de vulcanización para llantas renovadas.

COMPUESTO DE CAUCHO QUÍMICO. Masilla de caucho de dos componentes que cuando se mezclan completamente inician la vulcanización a temperatura ambiente.

COMPUESTO. Mezcla completa de polímeros naturales o sintéticos e ingredientes diversos, diseñada para componentes específicos de la llanta.

CON CÁMARA. Llanta neumática que requiere una cámara interior para la retención del aire.

CONTORNO DE RASPADO. Forma especificada de un área raspada.

CORDÓN PARA RELLENO. Compuesto de caucho sin vulcanizar (generalmente de vulcanización rápida) que se utiliza para rellenar puntos bajos o reparaciones en una carcasa.

CORONA. Parte media de la banda de rodamiento. Es la sección comprendida entre las áreas de hombro de una llanta.

CORROSIÓN. Oxidación de las cuerdas de acero o de los componentes del rin.

CORTADOR DE BANDA RESIDUAL. Máquina que se utiliza para cortar los tacos de las llantas antes del raspado.

CORTADOR DE CARBURO. Herramienta de corte rotativa. El carburo es un material metálico duro.

CORTE EN BISEL. Corte inclinado utilizado en la banda de rodamiento u otras uniones.

COSTILLA DE CENTRADO (GUÍA DE CENTRADO). Costilla de caucho levantada que pasa alrededor de una llanta inmediatamente encima de la ceja para indicar el correcto montaje y asiento de la llanta en el rin.

COSTILLA DE CORTE. Patrón de caucho que queda en la carcasa como resultado del anillo de interrupción del flujo del molde. Ver DETENCIÓN DEL FLUJO y ANILLO DE INTERRUPCIÓN DEL FLUJO.

COSTILLA DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Elemento circunferencial continuo del diseño de una banda de rodamiento.

COSTO POR MILLA. Costo total, que incluye reparaciones y renovados, si los hay, dividido por la cantidad total de millas obtenidas de la llanta. En algunos casos puede tomarse en consideración el 'tiempo inactivo'.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

CUERDA. Filamentos de tela o acero que constituyen la estructura de refuerzo de la llanta.

CUERPO DE TELA(S). Capas de cuerdas paralelas recubiertas de caucho extendidas de ceja a ceja, que revisten ambos núcleos de ceja y proporcionan resistencia para soportar la presión de inflado y las dimensiones de la llanta.

CUERPO. Estructura de la llanta, sin considerar la banda de rodamiento y el caucho del costado.

CURVATURA DEL HOMBRO (RASPADO). Contorno raspado aplicado al área del hombro de la llanta.

DADO DE EXTRUSIÓN PERFILADO. Configuración de dado diferente de un rectángulo.

DADO DE EXTRUSIÓN. Placa metálica de dos piezas con un orificio a través del cual toman forma los compuestos de caucho cuando se los inserta a través de la abertura mediante una extrusora.

DAÑO (DAÑOS). Todo deterioro causado por un objeto penetrante o por un rozamiento o impacto severo.

DAÑO POR CLAVO. Ver PONCHADURA.

DAÑO QUÍMICO. Daño debido a productos de petróleo que causa un ablandamiento o degradación en el caucho del costado de la llanta o en el revestimiento.

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DE LOS EE. UU. (DOT). Las letras 'DOT' (Departamento de transporte) preceden al número de identificación de la llanta (TIN) y deben estar moldeadas en el costado de todas las llantas para uso en carretera producidas por fabricantes y renovadores de llantas que distribuyan y vendan llantas en los EE. UU. Esta marca certifica que la llanta cumple o supera todos los estándares de seguridad aplicables establecidos por el Código de reglamentaciones federales, Estándares federales de seguridad de vehículos motorizados (Code of Federal Regulations, Federal Motor Vehicle Safety Standards).

DESBANDADORA. Máquina que corta los tacos y realiza el raspado de una llanta.

DESGARRE A LA FLEXIÓN. Desgarre circunferencial en las cuerdas de tela, normalmente paralelo a las cejas en el área media del costado.

DESGARRE CIRCUNFERENCIAL. Desgarre paralelo a las cejas, en el área del costado.

DESGARRE DE TACO. Rasgadura del taco, que a veces resulta en su extracción por una operación violenta o por interferencia mecánica.

DESGARRE POR IMPACTO. En una llanta, un desgarre normalmente en forma de 'X', 'Y' o estrella que puede verse desde el interior de la llanta, o un desgarre normalmente en forma de 'I' que puede verse desde el exterior de la llanta.

DESGARRE. Abertura superficial o daño que se extiende en la cuerda o a través de ella.

DESGASADO. Abertura y cierre del molde para centrar una llanta y permitir que el caucho fluya y los gases escapen.

DESGASTE DE BANDA DE RODAMIENTO. Pérdida normal de caucho de la banda de rodamiento debido a la abrasión durante el servicio de la llanta.

DESINFLADO. Estado de colapso de una llanta por ausencia de presión de inflado.

DETECTOR QUÍMICO DE FUGAS. Líquido que puede detectar una presencia de aire no encontrada por inspección visual.

DETENCIÓN DEL FLUJO. Ver ANILLO DE INTERRUPCIÓN DEL FLUJO.

DEVOLVER COMO SE RECIBE. Se abrevia en inglés R. A. R. Carcasa rechazada para el renovado.

DIAFRAGMA. Ver SOBRE.

DIAGONAL CON CINTURÓN. Ver LLANTA DIAGONAL CON CINTURÓN.

DIÁMETRO DE RIN (NOMINAL). - Diámetro con que se nombra el rin, en incrementos de 0,5 pulgadas (22", 22,5", 17,5", etc.).

DIÁMETRO 'M'. Diámetro de la base del diseño de la banda de rodamiento; diámetro del bajo relieve de la matriz.

DIÁMETRO TOTAL (O. D.). Medida de una llanta cuando está inflada y montada en el rin. O, la medida utilizada para dimensionar una llanta raspada (cuando la llanta está inflada), que por lo general se comprueba mediante el uso de una cinta para medir diámetros.

DIE SIZER. Máquina utilizada para la extrusión del caucho de la banda de rodamiento y el embandado de llantas para el renovado.

DIE-SIZE O CAMELBACK. Caucho extruido para pre-formar banda cruda para renovado en molde (ejemplo: 72-76-18). Los primeros dos dígitos son el ancho de la corona en pulgadas y octavos (1/8). Los dos dígitos siguientes dan el ancho de base en pulgadas y octavos (1/8). El tercer número es el espesor en treintaidosavos (1/32) de pulgada.

DILATACIÓN POR EXTRUSIÓN. Hinchazón o expansión del caucho durante la extrusión.

DIMENSIONAMIENTO DEL MOLDE. Medición de la carcasa de la llanta para determinar el ajuste apropiado del molde. Normalmente se utiliza una combinación de la sección de ceja a ceja o sección transversal y la circunferencia de la llanta.

DISEÑO DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Patrón o diseño de la banda de rodamiento de la llanta.

DUREZA DE CAUCHO. Resistencia del caucho a la penetración de una punta roma. Para medir la dureza se usa comúnmente el probador de dureza 'A'. Ver DUREZA.

DUREZA. Valor numérico obtenido mediante un durómetro que mide la resistencia a la penetración (dureza) del caucho.

DURÓMETRO. Dispositivo utilizado para medir la dureza del caucho. El término se aplica también a las lecturas obtenidas con este dispositivo; por ejemplo, la banda de rodamiento de una llanta puede definirse como 'Durómetro 60', lo que significa que muestra este valor cuando se realiza la prueba de dureza con un durómetro.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

ELEVACIÓN DEL BORDE. Separación del borde exterior de la banda de rodamiento respecto al hombro de la carcasa.

EMBANDADO. Aplicación del caucho de la banda de rodamiento o caucho de reparación a una carcasa.

EMBANDADORA. Máquina utilizada para aplicar y estichar la banda de rodamiento en una carcasa.

ENCAPSULADO. Material encerrado por otro material.

ENCOGIMIENTO POR MOLDEO. Encogimiento del espesor del caucho cuando se lo vulcaniza. Normalmente está dentro del rango de 2 a 3 %.

ENVEJECIMIENTO. Evolución o cambio de las propiedades físicas y químicas del caucho por oxidación, calor, esfuerzos operacionales o humedad durante un período de tiempo.

ESCARIADO (CARDEADO). Eliminación de daños y materiales dañados, a través de la limpieza de un daño u orificio antes de la reparación.

ESPECIFICACIÓN DEL CUERPO DE TELAS. Indicación de la resistencia y la capacidad de transporte de carga de la carcasa de la llanta, expresadas como números, letras o símbolos; no representa necesariamente la cantidad de capas de cuerda de la llanta. Ver **ÍNDICE DE CARGA** y **RANGO DE CARGA**.

ESPECIFICACIÓN. Requisitos escritos para el proceso o los materiales.

ESPESOR. También llamado ‘calibre’. Normalmente se expresa en treintaidosavos (1/32) de pulgada para el caucho de la banda de rodamiento, o mediante el sistema decimal para cojines de reparación (milímetros, en el sistema métrico). Ver **MEDIDOR DE PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO**.

ESTICHADO. Procedimiento de aplicación de presión para eliminar aire atrapado y aumentar el contacto de la banda a fin de lograr mejor adhesión.

ESTICHADORA. Herramienta manual (o eléctrica) que se utiliza para el estichado. Ver **ESTICHADO**.

ETRTO. Organización técnica europea de llantas y rines. Este grupo desarrolla estándares europeos de llantas, rines y válvulas.

EXCENRICIDAD RADIAL. Medida de la excentricidad; se prueba haciendo girar la llanta inflada y observando o midiendo cuánto se aparta la superficie de la banda de rodamiento de una forma circular verdadera.

EXCENRICIDAD. Excentricidad de una llanta o de un conjunto de llanta y rin.

EXTRUIDO. Compuesto de caucho sin vulcanizar, después de haber pasado a través del dado de extrusión de una extrusora.

EXTRUSIÓN. Proceso de conformación de un compuesto de caucho sin vulcanizar para obtener una forma dada mediante el pasaje a través de una extrusora.

EXTRUSORA DE BANDA DE RODAMIENTO DE CAUCHO. Máquina diseñada para convertir caucho en forma de tira continua en el perfil requerido para la aplicación directa en la carcasa preparada.

EXTRUSORA HIDRÁULICA. Máquina de carga en lotes operada hidráulicamente para la producción de diversas formas extruidas de caucho.

EXTRUSORA PORTÁTIL. Pequeña extrusora de mano que se utiliza para la aplicación puntual de caucho calentado a la carcasa.

EXTRUSORA. Máquina que conforma un compuesto de caucho mediante el proceso de extrusión para obtener una forma utilizable y calentada.

FABRICANTE DE LLANTA. Nombre de la compañía o subsidiaria de propiedad total que fabrica la llanta.

FACTOR DE VELOCIDAD DE VULCANIZACIÓN (CFR). Se utiliza en cálculos de vulcanización.

FALDA. Ver **FALDÓN DE LA MATRIZ**.

FALDÓN DE LA MATRIZ. Pestaña lateral de la matriz. En una matriz de faldón corto, la pestaña se extiende desde el hombro hasta el punto de detención del flujo. En una matriz de faldón largo, la pestaña se extiende debajo del punto de detención del flujo.

FATIGA DE TELAS. Degradación de la tela y pérdida resultante de resistencia de las cuerdas de la llanta a causa de la flexión repetida, acentuada por la sobrecarga o presión de inflado insuficiente.

FLUJO EXCESIVO. Exceso de compuesto de la banda de rodamiento en la línea de separación del molde o en el borde del faldón de la matriz, que debe recortarse o rasparse. Ver **REBABA**.

GLICERINA. Líquido espeso utilizado en las bolsas de aire para ayudar a prolongar la vida útil del caucho. Debe utilizarse solo si se prescribe específicamente en la etiqueta de instrucciones del fabricante de la bolsa de aire.

GOMA DE CAUCHO QUÍMICO. Cojín de reparación de compuesto especial que vulcaniza a temperatura ambiente por acción química.

GOMA DE RELLENO. Caucho resistente al calor que se utiliza debajo del caucho de la banda de rodamiento para aumentar su medida a fin de que se ajuste al molde. Ver **CORDÓN PARA RELLENO**.

GRAVEDAD ESPECÍFICA. Relación entre el peso de un volumen dado de cualquier sustancia y el peso del mismo volumen de agua. Cuanto mayor sea la gravedad específica, más densa o pesada es la sustancia.

GRUPO DE FABRICANTES DE BANDAS DE RODAMIENTO DE CAUCHO Y MATERIALES DE REPARACIÓN PARA LLANTAS (TRMG). Asociación nacional de los fabricantes de bandas de rodamiento y otros materiales para renovado y reparación de los EE. UU.

GUÍA DE CENTRADO. Ver **ANILLO DE GUÍA (COSTILLA)**.

HERRAMIENTA DE CARDEADO/ESCARIADO. Herramienta manual metálica redondeada con puntos sobresalientes que se utiliza para limpiar y escariar daños en llantas diagonales.

HISTÉRESIS. Medida de la pérdida de energía expresada en grados de aumento de la temperatura.

INDICADORES DE DESGASTE DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Barras angostas de caucho moldeadas a una altura de 2 mm (2/32 de pulgada) a través del fondo de los surcos de la banda de

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

rodamiento. La banda de rodamiento de la llanta que esté gastada hasta los 2/32 de pulgada debe retirarse del servicio.

ÍNDICE DE CARGA. Código numérico asociado con la máxima carga que puede soportar una llanta a la velocidad indicada por su símbolo de velocidad, en condiciones especificadas.

ÍNDICE DE CARGA. Especificación de la máxima carga que puede soportar una llanta para un uso determinado y a una presión de inflado en frío especificada.

ÍNDICE DE RANGO DE VULCANIZACIÓN. Ver TIEMPO DE QUEMADO.

INFLADO (PRESIÓN). Mínima presión de inflado de la llanta en frío que se requiere para condiciones específicas de carga y velocidad. Ver PRESIÓN DE INFLADO EN FRÍO.

INFLADO EXCESIVO. Inflado de una llanta más allá de la presión recomendada.

INSERTO DE LA ORILLA DEL CINTURÓN. Ayuda a optimizar los contornos del cinturón y del cuerpo de telas.

INSERTO EN EL CUERPO DE TELAS. Capa adicional de caucho colocada encima del cuerpo de telas, para contribuir a su durabilidad.

INSPECCIÓN DE LLANTA. Proceso de verificar y evaluar la preparación de una llanta o carcasa para la siguiente etapa de la fabricación o el servicio.

INSPECCIÓN PARA ENCONTRAR SEPARACIONES EN LLANTAS RADIALES (SHEAROGRAPHY). Método de inspección no destructivo que utiliza tecnología láser.

INYECCIÓN DE AIRE. Método de inspección que utiliza una sonda con aire a alta presión para detectar separación.

KEVLAR. Material fibroso sintético de alta resistencia que se utiliza para formar una cuerda de la tela. Es una marca registrada de DuPont.

KILOPASCAL (kPa). Unidad de presión. 1 kPa = 0,1450 psi. Vea FÓRMULAS DE CONVERSIÓN ÚTILES en la página siguiente a las de este Compendio de términos de la industria.

LAMINACIÓN. Separación entre capas de material con aspecto relativamente liso.

LASTRE LÍQUIDO. Solución líquida (normalmente cloruro de calcio) colocada dentro de una llanta para agregar peso no suspendido.

LASTRE. Adición de líquidos en el interior de una llanta o pesos externos aplicados a un vehículo para aumentar la carga de los ejes de tracción de los vehículos.

LEZNA. Herramienta puntiaguda, redonda o plana que se utiliza para sondear ponchaduras u otros daños.

LIBRAS POR PULGADA CUADRADA (psi). Medida de la presión. 1 psi = 6,895 kPa (o 1 kPa = 0,1450 psi). Vea FÓRMULAS DE CONVERSIÓN ÚTILES en la página siguiente a las de este Compendio de términos de la industria.

LIMPIADOR QUÍMICO. Solvente de caucho de secado rápido para eliminar el lubricante de matriz, suciedad y otros materiales extraños.

LÍNEA CENTRAL. Línea circunferencial situada en el centro del área de la corona de la llanta; ayuda en el centrado de la nueva banda de rodamiento.

LÍNEA DE RASPADO. Línea divisoria en la sección transversal de una llanta entre la superficie raspada de la llanta original y el nuevo caucho renovado.

LLANTA DE COSTILLAS CRUZADAS. Llanta con banda de rodamiento profunda para posición en ejes de tracción, con surcos moldeados profundos que se extienden radialmente desde cerca del centro de la banda de rodamiento hasta el área del hombro.

LLANTA IMPONCHABLE. Llanta neumática diseñada para soportar la carga durante una distancia limitada cuando está desinflada.

LLANTA PONCHADA. Daño de la llanta resultante de operar con presión de aire baja o nula, a veces identificado por la alteración del color o agrietamiento repetitivo del recubrimiento.

LLANTA RENOVADA. Carcasa en la que se ha vulcanizado nuevo caucho de banda de rodamiento en la superficie preparada, para prolongar la vida útil de servicio de la llanta.

LLANTA REPARADA. Llanta con ponchaduras, cortes u otros tipos de daños que ha sido reacondicionada según fuera necesario para proporcionar una vida útil de servicio adicional.

Los tipos de reparación comunes son:

Reparación de ponchadura. Reparación de todo daño causado por un objeto penetrante, que se realiza con la llanta fuera del rin. (NOTA: El tipo de reparación está determinado por la medida, la profundidad y la ubicación del daño).

Reparación de refuerzo. Reparación mayor que la reparación reforzada de una ponchadura, hecha en la carcasa cuando el daño se ha extendido más del 25 % pero menos del 75 % del cuerpo de la llanta, que requiere tanto material de relleno como un parche de refuerzo.

Reparación de resane (llanta diagonal). Reparación hecha en la carcasa mediante la vulcanización de caucho en la llanta sin utilizar materiales de reparación, cuando el daño penetra menos del 25 % del cuerpo de telas.

Reparación de resane (llanta radial). Reparación hecha en la carcasa mediante la vulcanización de caucho en la llanta sin utilizar materiales de reparación, cuando el daño no se extiende hasta las cuerdas.

Reparación de sección (llanta diagonal/radial). Reparación mayor que la reparación reforzada de una ponchadura, hecha en la carcasa cuando el daño se ha extendido al 75 % o más de las capas reales, o completamente a través de la carcasa en las áreas de la banda de rodamiento o del costado. La cuerda dañada se elimina, y se coloca una nueva cuerda en forma de parche. (NOTA: El tipo de reparación está determinado por la medida, la profundidad y la ubicación del daño).

LLANTA. Ver a continuación.

LLANTA DE CONSTRUCCIÓN DIAGONAL. Llanta neumática en la que las cuerdas de la capa que se extienden hasta las cejas están colocadas con ángulos alternados considerablemente

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

menores de 90° respecto a la línea central de la banda de rodamiento.

LLANTA DIAGONAL CON CINTURÓN. Llanta neumática con una carcasa de capas diagonales y cinturones de refuerzo que se extienden de hombro a hombro, normalmente con un ángulo de alrededor de 25°.

LLANTA RADIAL. Estructura de llanta neumática en la que las cuerdas de la capa de la carcasa se extienden hasta las cejas y están colocadas en un ángulo prácticamente de 90° respecto a la línea central de la banda de rodamiento, y la carcasa está estabilizada mediante un cinturón circunferencial esencialmente inextensible.

LUBRICANTE DE MOLDE. Material utilizado como agente desmoldante para facilitar la extracción de la llanta del molde después de la vulcanización.

LUBRICANTE. Sustancia que atenúa o impide el pegado de la llanta, y facilita el desmoldeo.

LUX (LX). Unidad de iluminación equivalente a 0,0929 bujía-pie e igual a la iluminación producida por un flujo luminoso de 1 lumen que incide perpendicularmente sobre una superficie de 1 metro cuadrado.

MANDRIL. Soporte curvado insertado en una llanta para evitar que la carcasa colapse al embandar y vulcanizar una reparación.

MÁQUINA ORBITREAD. Embandadora-extrusora combinada que aplica caucho de banda de rodamiento a una llanta en forma de cinta y en configuración espiral.

MARCADO DE NÚMEROS. Número marcado en uno o ambos costados de una llanta con fines de identificación.

MATERIAL DE CAUCHO EN FORMA DE TIRA. Material de caucho sin vulcanizar que se utiliza para extender o aumentar un área.

MATERIAL DE REPARACIÓN. Material específicamente diseñado (unidades de reparación, cojines de reparación, cementos, etc.) que se utiliza en el proceso de reparación de una llanta o cámara.

MATERIAL PARA LA REPARACIÓN DE LA CAPA INTERNA. Material de reparación especial, para aplicación específica en la capa interna.

MATRIZ (MATRICES). Anillos o segmentos de aluminio o acero que forman la cavidad en la que el renovado se vulcaniza realmente, y de la que se forma el diseño de la banda de rodamiento.

MATRIZ COMPLETA (MOLDE). Molde o banda de vulcanización para renovado en forma de círculo continuo, a diferencia del molde segmentado.

MEDIDA DE CEJA A CEJA. Distancia desde el talón de una ceja, hacia arriba en línea recta a 90°, sobre la corona y hacia abajo por el otro lado hasta una posición directamente opuesta al punto inicial en el talón de la otra ceja. La medida se utiliza antes del renovado para determinar las correctas dimensiones de raspado, medida del caucho y matriz de vulcanización para utilizar en el procesamiento.

MEDIDA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL. Medida externa de la llanta de costado a costado, con exclusión de las costillas.

MEDIDA DEL DAÑO. Abertura de mayor ancho en el cuerpo de cuerdas después del cardeado/escariado y el raspado.

MEDIDOR DE LA PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Instrumento utilizado para la medición de la profundidad de los surcos del diseño de la banda de rodamiento en treintaidosavos (1/32) de pulgada o en milímetros.

MEZCLA BASE. Mezcla homogénea de caucho y otros materiales para utilizar como materia prima en la producción del compuesto de la banda de rodamiento.

MILÍMETRO (mm). Unidad métrica de medida. 1 mm = 0,039 pulgada (o 25,4 mm = 1 pulgada). Vea FÓRMULAS DE CONVERSIÓN ÚTILES en la página siguiente a las de este Compendio de términos de la industria.

MÓDULO DE ELASTICIDAD. Fuerza requerida para estirar un trozo de caucho hasta una elongación dada, expresada en libras por pulgada cuadrada o kilogramos por centímetro cuadrado.

MOLDE SEGMENTADO. Segmentos de molde multipieza que se abren para insertar una llanta y luego se cierran para formar un círculo continuo.

MOLDE. Cavidad calentada en la que se vulcanizan llantas renovadas y reparaciones. Incluye matrices y dispositivos de ajuste.

MOLINO PARA MEZCLADO DE CAUCHO. Máquina compuesta por dos grandes rodillos de hierro o de acero que giran en sentidos opuestos, utilizada para calentar, mezclar y combinar el caucho.

NO REPARABLE. Ver DEVOLVER COMO SE RECIBE (R.A.R.).

NÚCLEO DE CEJA (NO REPARABLE). Núcleo central de la ceja. Un alambre de alta resistencia a la tracción, de acero al carbono con recubrimiento de latón, embobinado de un filamento continuo. Esta unidad estructural principal proporciona el anclaje de la llanta al rin.

OFICINA PARA LA INFORMACIÓN DEL RENOVADO Y DE LA REPARACIÓN DE LLANTAS. Asociación respaldada por la industria, dedicada al reciclado de llantas a través del renovado y la reparación.

OJAL. Orificio circular hecho en el extremo de un daño (generalmente una rasgadura o abertura) que puede ayudar a prevenir la propagación del daño.

ORIFICIO DE VENTILACIÓN. Orificios pequeños a través de la matriz, que permiten que el aire escape y el caucho fluya y llene el diseño de la banda de rodamiento.

OXIDACIÓN. Reacción del oxígeno con el caucho o el acero, que normalmente se evidencia por un cambio de aspecto (decoloración) de la superficie, un cambio en las propiedades físicas, corrosión o herrumbre de alambres.

ÓXIDO. Ver CORROSIÓN.

OZONO. Forma del oxígeno que acelera el envejecimiento y el desgaste por intemperie de las llantas.

PANTOGRAFIADO. Movimiento angular de las capas diagonales en la conformación o deflexión de la llanta.

PAQUETE DE CINTURONES DE ACERO. Colocación en capas de múltiples cinturones de acero diseñados para estabilizar la banda

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

de rodamiento, proporcionar resistencia y proteger la cámara de aire contra las ponchaduras.

PARCHE CON VÁSTAGO TIPO SOMBRILLA. Combinación de una unidad de reparación tipo parche y un vástago de reparación. Ver UNIDAD DE REPARACIÓN.

PARCHE EN FRÍO. Ver UNIDAD DE REPARACIÓN y VULCANIZACIÓN QUÍMICA.

PARCHE. Ver UNIDAD DE REPARACIÓN.

PEGAJOSIDAD. Adherencia de una superficie de caucho.

PELÍCULA DE POLIETILENO. Tira delgada de polietileno aplicada a la superficie de la banda de rodamiento precurada, después del embandado, que ayuda a prolongar la vida útil de un sobre y a eliminar la adhesión al cojín.

PELIGRO. Indica una situación de riesgo inminente que, si no se evita, dará como resultado la muerte o lesiones graves; se limita a las situaciones más extremas (ANSI Z535.2, Señales de seguridad ambiental y de instalaciones [Environmental and Facility Safety Signs]).

PENETRACIÓN. Daño causado a una llanta por un objeto penetrante que puede o no perforar la capa interna de la carcasa de la llanta.

PERFIL ESTÁNDAR (RELACIÓN DE ASPECTO). Las llantas con cámara tienen una relación de aspecto 100; las llantas sin cámara tienen una relación de aspecto 90.

PERFORACIÓN. Daño causado por un objeto penetrante que atraviesa completamente una llanta.

PESTAÑA DE RIN. Parte del rin que sostiene la ceja sobre el talón y resiste la presión intena lateral.

PICOS. Condición, normalmente en el cojín, que resulta de la pérdida local de material y un flujo excesivo desde las áreas adyacentes.

PINTURA PARA LLANTAS. Pintura negra compatible con la llanta, que se utiliza para mejorar su aspecto.

PIRÓMETRO. Instrumento para medir temperaturas, normalmente mediante la generación de una corriente eléctrica por un termopar cuando se le aplica calor directo, o mediante un sensor infrarrojo. Se usa comúnmente para medir las temperaturas de la superficie del molde o (si se utiliza una aguja de penetración) las temperaturas del caucho de la banda de rodamiento.

PLACA DE CEJA. Placas en forma de anillo en moldes que pueden ajustarse para alterar la sección transversal de las llantas.

PLACA DE CENTRADO DE LA CEJA. Dispositivo de alineación utilizado para reducir el diámetro de la llanta y centrar la carcasa en la matriz de renovado.

PLANO DE CEJA. Porción plana de la ceja comprendida entre el talón y la punta, que hace contacto con el rin/rueda.

PLANTILLA DE RASPADO o ESCANTILLÓN. Dispositivo mecanizado con un contorno especificado que se utiliza para obtener el radio de raspado requerido.

PLANTILLA DE RASPADO. Patrón utilizado como guía en la reparación y el renovado de llantas. En la reparación sirve para delinear el área a raspar dentro de la carcasa. En el renovado se utiliza para determinar el contorno correcto de la carcasa raspada.

PLANTILLA DE VERIFICACIÓN. Patrón precortado que se utiliza para determinar el contorno de una llanta raspada para comprobar la compatibilidad con una matriz.

PLASTICIDAD. Resistencia de un compuesto de caucho sin vulcanizar a la deformación o al flujo bajo presión.

PLASTIFICANTE. Compuesto químico agregado al caucho natural o sintético para proporcionar suavidad, flexibilidad o resiliencia.

POLIPROPILENO PERFORADO. Película de polietileno que cubre la banda de rodamiento para crear lubricación entre la banda de rodamiento y el sobre durante la vulcanización.

POLVO DE RASPADO. Partículas de caucho sueltas que provienen del raspado de la llanta.

PONCHADURA. Penetración a través de la llanta, causada por un objeto pequeño.

POROSIDAD POR HUMEDAD. Burbujas de aire y separaciones de telas causadas por la expansión de la humedad en la carcasa cuando se la calienta durante la vulcanización; generalmente se observa cuando se extrae de la matriz.

POROSIDAD POR MOLDEO. Condición porosa causada por una pérdida de presión o vulcanización insuficiente.

POROSIDAD. Pequeñas burbujas de aire creadas cuando se vulcaniza el caucho con presión o tiempo insuficiente.

POST-VULCANIZACIÓN. Proceso de enfriamiento que tiene lugar después de que el producto de caucho se retira de la vulcanización.

POTENCIÓMETRO. Voltímetro que lee el voltaje extremadamente bajo que se desarrolla en la unión del termopar para indicar la temperatura. Normalmente la lectura es directa, en grados de temperatura.

PRECAUCIÓN. Indica una situación potencialmente riesgosa que, si no se evita, puede dar como resultado una lesión menor o moderada; también puede utilizarse para advertir contra prácticas inseguras (ANSI Z535.3, Señales de seguridad ambiental y de instalaciones [Environmental and Facility Safety Signs]).

PRENSA DE CARGA. Máquina diseñada para abrir y cerrar una matriz, cargar y expulsar las llantas renovadas.

PRESECADO. Secado de una llanta en un cuarto de secado, autoclave o dispositivo a fin de eliminar la humedad antes del renovado. Ver SECADOR.

PRESIÓN DE AIRE. Fuerza ejercida por el aire dentro de una llanta, expresada en libras por pulgada cuadrada (psi), kilopascales (kPa) o bar.

PRESIÓN DE INFLADO EN FRÍO. Presión que existe cuando la llanta no ha circulado durante tres horas como mínimo o si ha circulado menos de una milla a velocidad moderada. Estas son las condiciones recomendadas para la medición de la presión de la llanta, que reflejan las presiones de referencia utilizadas por los organismos de estandarización de la industria.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

PRESIÓN DE INFLADO INSUFICIENTE. Presión de aire de una llanta que es menor que la recomendada para la carga que se transporta. La llanta puede acumular un calor excesivo que puede ser peligroso y podría causar su destrucción repentina.

PRESIÓN DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Sistema patentado para la aplicación de banda de rodamiento extruida, moldeada y sin vulcanizar a una carcasa raspada, sin uso de moldes, en una sola operación.

PRESIÓN NEUMÁTICA. Presión de aire.

PREVULCANIZADO. Vulcanización prematura de un compuesto de caucho durante el proceso o el almacenamiento.

PROCESAMIENTO. Diversas etapas de la producción de una llanta nueva o renovada.

PROCESO CON BANDAS PRECURADAS. Proceso que utiliza una banda de rodamiento precurada y su unión con una carcasa preparada con una capa delgada de cojín de unión (compuesto rico en caucho natural). Las temperaturas del proceso van desde 100 °C (210 °F) hasta 161 °C (320 °F).

AÑEJAMIENTO DE CAUCHO EN MOLINO. Proceso de ruptura del caucho natural y su combinación con ingredientes vulcanizantes y otros compuestos.

PROCESO DE RENOVADO EN FRÍO. Ver PROCESO CON BANDAS PRECURADAS.

PROCESO DE RENOVADO EN MOLDE. La instalación y vulcanización del caucho de banda de rodamiento sin vulcanizar en una carcasa dimensionada y raspada adecuadamente, dentro de un sistema de matriz o molde.

PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Distancia medida en una llanta desde la superficie de la banda de rodamiento hasta el fondo de los surcos.

PROFUNDIDAD DEL SURCO. Medida de la distancia perpendicular desde una referencia real o calculada, definida por los bordes de dos costillas (tacos) adyacentes, al punto de contacto más bajo en el surco (cavidad de aire).

PROFUNDIDAD 'NON-SKID'. Ver PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO.

PROFUNDIDAD 'SKID'. Distancia entre la superficie de la banda de rodamiento y el surco más profundo, medida en el molde. Ver PROFUNDIDAD DE LA BANDA DE RODAMIENTO.

PROTECTOR DE CEJA. Material de refuerzo (caucho o tela) ubicado en el área de la pestaña del rin para evitar el desgaste de la llanta por contacto con las piezas del rin. Ver REFUERZO DE CEJA.

PROTECTOR. Capa conformada de caucho vulcanizado, que se ajusta dentro de la llanta para proteger la cámara contra el aplastamiento debido a las cejas o el rozamiento contra el rin. Normalmente se utiliza en llantas con cámara.

PROTUBERANCIA. Deformación de la llanta causada por un moldeo incorrecto, que se evidencia por el arrugamiento del interior de la carcasa.

PROTUBERANCIA. Deformación localizada, normalmente en el costado, que indica una leve abertura en el espaciado entre

las cuerdas del cuerpo, o puede tener como causa un daño penetrante.

PRUEBA DE DUREZA. Medida de la resistencia a la penetración del caucho, mediante el uso de un durómetro. Ver DUREZA.

PRUEBA DE TERMOPARES. Estudio de calor acumulativo que utiliza equipos especiales para determinar el tiempo de vulcanización correcto.

PUNTA DE CEJA. Parte puntiaguda de la ceja, opuesta al talón, orientada hacia el interior de la llanta.

QUEMADO (CAUCHO SIN VULCANIZAR). Vulcanización prematura del caucho causada por la aplicación excesiva de calor durante el procesamiento. Los compuestos quemados no se moldean correctamente ni desarrollan propiedades adhesivas satisfactorias.

QUEMADO (CAUCHO VULCANIZADO). Superficie blanda y pegajosa que se produce durante los procesos de raspado o escariado a causa del calor excesivo. La unión/adhesión resulta afectada desfavorablemente por el quemado del caucho. Ver REVERSIÓN.

RADIAL, LLANTA. Ver LLANTA RADIAL.

RADIO DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Medida de la curvatura de la superficie de la banda de rodamiento, de hombro a hombro.

RADIO DE LA CORONA. Ver RADIO DE LA BANDA DE RODAMIENTO.

RADIO DE RASPADO. Medida de la curvatura de la superficie raspada, de hombro a hombro.

RANGO DE CARGA. Designación con letras (A, B, C, D, E, etc.) a continuación de la designación de la medida de la llanta, que se utiliza para identificar una llanta de una determinada medida con sus límites de carga y de inflado cuando se utiliza en un tipo de servicio específico, según lo definido por las tablas de la Asociación de llantas y rines (Tire and Rim Association, Inc.).

RANURADO/REDIBUJO/ESCULPIDO. Corte de un diseño de banda de rodamiento en el caucho de la banda cuando ya no existe diseño.

RANURADO. Ranuras rectas, angulares o curvas relativamente pequeñas, diferentes de los surcos, moldeadas o cortadas en la superficie de la banda de rodamiento.

RASPA. Herramienta con puntos sobresalientes que se utiliza para eliminar y texturizar superficies de caucho.

RASPADO TERMINADO. Ver TEXTURA DE RASPADO.

RASPADO. Eliminación de la superficie de caucho envejecida.

RASPADORA. Máquina que se utiliza para eliminar por raspado la banda de rodamiento vieja de la carcasa. Un raspado rotativo eléctrico proporciona una superficie limpia y uniforme para la adhesión del nuevo caucho de la banda de rodamiento.

RASTRILLO DE LIMPIEZA. Herramienta manual utilizada para eliminar contaminantes de la superficie de la capa interna antes del raspado mecánico.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

RAYOS X. Método de inspección no destructivo que utiliza radiación electromagnética que pasa a través de un objeto para proporcionar una imagen fotográfica.

REBABA. Caucho sobrante expulsado entre los bordes del molde durante el proceso de vulcanización.

RECAPADO. Término incorrecto para referirse al renovado. A menudo se refiere al proceso conocido como ‘renovado de piso’, en el que se aplica caucho solo a la superficie de la banda de rodamiento.

RECOLOCACIÓN DE TACOS. Método de renovado de llantas de excavadora que utiliza tacos extruidos embandados a mano y vulcanizados en autoclave.

RECUBRIMIENTO (RECUBRIMIENTO DE CAUCHO). Caucho que rodea las cuerdas de tela o acero.

REDIBUJADO. Corte de un diseño de banda de rodamiento existente hasta una profundidad mayor que la provista por un fabricante de llantas nuevas o un renovador. Se aplican las reglamentaciones de 49 CFR, Estándares federales de seguridad de vehículos motorizados (Federal Motor Vehicle Safety Standards), Parte 569.

REEMPLAZO DE TACOS. Método de renovado de llantas agrícolas y de todo terreno (off-the-road) que utiliza tacos preformados aplicados manualmente y vulcanización en autoclave. Ver RECOLOCACIÓN DE TACOS.

REFUERZO DE CEJA. Puede ser de acero, tela o una combinación de materiales de refuerzo para dar estabilidad y resistencia a la ceja. Ver PROTECTOR DE CEJA.

REFUERZO DEL CINTURÓN. Capa de tela reforzada que se extiende sobre los cinturones para reforzar el paquete de cinturones.

REFUERZO. Material, generalmente caucho y tela, vulcanizado a la llanta para agregar resistencia al cuerpo de cuerdas de la llanta en un daño.

REGULADOR (VÁLVULA REDUCTORA). Dispositivo regulador de presión que se utiliza para controlar que la presión de vapor o de aire tenga el nivel deseado.

RELACIÓN DE ASPECTO. Relación entre la altura de sección y el ancho de sección de una llanta.

RELLENO DE CEJA. Denominado a veces ‘tira ápex’, está diseñado para proporcionar rigidez, estabilidad y durabilidad en el área de la ceja.

RELLENO DE LA ORILLA DEL CINTURÓN. Cobertura de caucho especial sobre los bordes del cinturón de acero, para resistir la fatiga del borde del cinturón.

REMOLDEADO. Proceso de renovado de ceja a ceja por el cual se renuevan la banda de rodamiento y los costados para dar un aspecto de llanta nueva.

RENOVABILIDAD. Capacidad de la carcasa de la llanta de ser renovada y proporcionar un desempeño aceptable.

RENOVADO DE BANDA DE RODAMIENTO. Proceso de renovado en molde en el que solo se reemplaza la banda de rodamiento.

RENOVADO DE CEJA A CEJA. Proceso de renovado que incluye el revestimiento de la pared del costado desde el hombro hasta la ceja.

RENOVADO DE HOMBRO A HOMBRO. Proceso de vulcanización en molde que reemplaza el área de hombros del costado y el área de la banda de rodamiento. Este proceso cubriría hasta el anillo de interrupción del flujo del molde o matriz.

RENOVADO EN CALIENTE. Ver PROCESO DE RENOVADO EN MOLDE.

REÓMETRO MONSANTO (ODR). Instrumento utilizado para determinar las características de vulcanización de los compuestos de caucho.

REPARACIÓN DE PONCHADURA. Ver LLANTA REPARADA.

REPARACIÓN DE REFUERZO. Ver LLANTA REPARADA.

REPARACIÓN DE RESANE (LLANTA DIAGONAL). Ver LLANTA REPARADA.

REPARACIÓN DE RESANE (LLANTA RADIAL). Ver LLANTA REPARADA.

REPARACIÓN DE SECCIÓN. Ver LLANTA REPARADA.

REPARACIÓN CON VENTILACIÓN. Cuerda o cordón que se utiliza para permitir el escape del aire del área reparada y de la carcasa de la llanta hacia el exterior.

REPARACIÓN PERMANENTE DE LLANTAS – Reparación llevada a cabo por un operador calificado, realizada por fuera del conjunto de rin/rueda. La llanta se inspecciona a fondo, la reparación cumple con las recomendaciones del fabricante en cuanto al tamaño del daño y se realiza de acuerdo con los procedimientos aprobados por la industria. La reparación se instala en la capa interna de la llanta después haber rellenado el daño con caucho.

REPARACIÓN REFORZADA DE HOMBRO (RSR). Procedimiento para la selección de medida y colocación de unidades de reparación en penetraciones de hasta 5/16" en el hombro de las llantas de camión.

REPARACIÓN TEMPORAL DE LLANTAS – Sistema capaz de resolver la penetración (o ponchadura) de la llanta mediante la recuperación y el mantenimiento de la presión de aire de manera a asegurar la movilidad temporal de la llanta. Ninguno de los métodos a continuación se consideran como reparaciones permanentes de llantas y podrían incluir advertencias de velocidad o distancia en sus etiquetas de empaque. Los tipos de reparaciones temporales de llantas incluyen (pero no se limitan a):

- Frascos que contienen espuma a presión que se aplica por la válvula.
- Conjuntos de sellado de ponchaduras que incluyen un compresor y un líquido que se aplica por la válvula.
- Un hilo de goma o un vástago de caucho que se instala en el canal del daño.

RESILIENCIA. Capacidad del caucho de recuperar su medida y forma original después de una deformación.

RESISTENCIA AL RODAMIENTO. Resistencia de la llanta para rodar libremente.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

RESPALDO. Material protector extraíble que se utiliza en el lado de la aplicación del caucho para renovado y materiales de reparación para preservar la limpieza y la pegajosidad.

REVENTAMIENTO. Pérdida de aire rápida a causa de una ruptura.

REVERSIÓN. Deterioro de las propiedades físicas de un compuesto de caucho debido a un historial de excesiva acumulación de calor.

REVESTIMIENTO DE PARED. Aplicación de una capa fina de materiales de caucho utilizados en el renovado de ceja a ceja para cubrir el costado precurado.

REVESTIMIENTO. Este término puede referirse también a los materiales protectores de polímero que se utilizan para el empaque del caucho de la banda de rodamiento precurada. Ver CAPA INTERNA.

RIN COLAPSIBLE. Rin utilizado en el renovado, que puede plegarse y desplegarse para su inserción en la llanta. Allí mantiene en su lugar la cámara de vulcanización, que ejerce presión sobre el interior de la llanta.

RIN DE VULCANIZACIÓN. Rin utilizado para sostener la llanta o la cámara en su sitio durante la vulcanización. No es para usar en vehículos ni en carretera.

RIN ESTÁNDAR. Rin que cumple con las medidas precisas especificadas por Tire and Rim Association, Inc. u otros organismos de estandarización.

RIN PARA VULCANIZACIÓN. Soporte metálico para una cámara de vulcanización colocado dentro de la llanta, no destinado a uso vehicular. Ver RIN COLAPSIBLE.

RIN. Parte de soporte exterior de un rin, normalmente metálica, para una llanta o conjunto de llanta y cámara, en donde se asientan las cejas de la llanta. Ver RUEDA.

RODILLO PARA LA BANDA DE RODAMIENTO. Rodillo, ya sea manual o eléctrico, que se utiliza para ayudar a aplicar el caucho de la banda de rodamiento, eliminar aire atrapado y mejorar la adhesión.

RUEDA. Combinación de un rin y un disco con un patrón de orificios para pernos que asegura el conjunto de llanta al vehículo.

RUPTURA TIPO CREMALLERA. Como resultado de una operación con presión de inflado muy insuficiente o sobrecargada se rompen varias cuerdas de la tela, con lo que se crea una ruptura circunferencial en el área superior del costado de una llanta radial con cuerdas de acero, acompañada por una instantánea pérdida de aire y fuerza explosiva. (Para los procedimientos de inspección, vea RMA TISB Vol. 33, Inspection Procedures for Zipper Ruptures in Steel Cord Radial Medium or Light Truck Tires [Procedimientos de inspección de rupturas tipo cremallera en llantas radiales con cuerdas de acero para camiones medianos y camionetas] y el gráfico mural que acompaña al texto).

SECADOR (CUARTO DE SECADO). Equipo o espacio cerrado (normalmente calentado) que se utiliza para eliminar la humedad de las carcasas antes de la inspección y procesamiento.

SECCIÓN TRANSVERSAL. Sección o parte de la llanta cortada en ángulo recto respecto a la ceja.

SEGURO DE ANILLO. Anillo de bloqueo desmontable y dividido que sostiene la pestaña del rin en un rin multipiezas.

SELLADOR DE LA CAPA INTERNA. Material líquido o semisólido que se utiliza para recubrir la capa interna.

SELLADOR DE REPARACIÓN. Material líquido o semisólido que se utiliza para cubrir áreas raspadas en exceso alrededor de las unidades de reparación.

SEPARACIÓN DE BANDA DE RODAMIENTO. Falta de adhesión entre la banda de rodamiento y la carcasa de la llanta.

SEPARACIÓN DE CAUCHO. Elevación o separación de partes componentes respecto a las partes de caucho adyacentes de la llanta.

SEPARACIÓN DE LA CAPA INTERNA. Separación de la capa interna respecto al material del cuerpo de telas.

SEPARACIÓN DE LA CEJA. Separación entre componentes en el área de la ceja.

SEPARACIÓN DE LAS TELAS. Pérdida de adhesión entre capas adyacentes.

SEPARACIÓN DE RENOVADO. Separación entre la banda de rodamiento y la carcasa raspada de la llanta.

SEPARACIÓN DEL CINTURÓN. Separación entre los cinturones y las capas o banda de rodamiento, o de los cinturones entre sí.

SEPARACIÓN DEL COSTADO. Falta de adhesión entre los componentes del costado.

SEPARACIÓN. Falta de adhesión entre materiales adyacentes en una llanta.

SERVICIO LOCAL. Aplicación en la que la operación se limita a velocidades que no superan 55 mph durante no más de 60 minutos continuos.

SIN CÁMARA. Llanta neumática que no requiere una cámara interior para la retención del aire.

SIN RELLENAR. Falta del caucho para llenar correctamente la matriz durante la vulcanización, que da como resultado elementos de la banda de rodamiento conformados de manera imperfecta y bordes de tacos redondeados.

SOBRE. Cubierta de caucho flexible que se utiliza para cubrir y retener el aire en una llanta sometida a renovado en precurado.

SOBRECARGA (DE LA LLANTA). Condición en la que el vehículo está transportando más peso que el que la llanta está especificada para soportar a una presión de inflado específica. La sobrecarga de la llanta puede ser peligrosa, y no se recomienda. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la capacidad de carga de la llanta puede aumentarse en ciertos casos mediante inflado aumentado o control a bajas velocidades. Ver el ANUARIO DE LA ASOCIACIÓN DE LLANTAS Y RINES (TIRE AND RIM ASSOCIATION).

SOBREVULCANIZACIÓN. Vulcanización que excede la vulcanización óptima. La vulcanización excesiva puede dar como resultado el deterioro de algunas propiedades físicas. Ver REVERSIÓN.

SOLVENTE (SOLVENTE PARA CAUCHO). Líquido que ablanda y disuelve el caucho sin vulcanizar, diluye el cemento, elimina contaminantes y aumenta la pegajosidad de las superficies de caucho sin vulcanizar.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

STIPPLE/STIPPLING (PICAR/PICADO). Aplicación y trabajo agresivo de cemento con un cepillo o brocha en una superficie raspada o cuerdas expuestas.

SUPERFICIE RASPADA. Superficie de la carcasa de una llanta o área de reparación preparada específicamente para proporcionar la textura correcta que favorezca la adhesión al nuevo caucho.

SURCO. Espacio entre dos tacos o costillas de la banda de rodamiento.

SURCOS DE LA BANDA DE RODAMIENTO. Espacio entre dos costillas, tacos o barras adyacentes.

TACO DE REFUERZO. Barra de unión o refuerzo de apoyo diseñado para reforzar los elementos de la banda de rodamiento.

TACO. Elemento discontinuo de la banda de rodamiento.

TALCO. Ver ANTIADHERENTE.

TALÓN DE CEJA. Porción redonda de la ceja que hace contacto con el rin entre el asiento de la ceja y la pestaña del rin.

TALÓN. Ver TALÓN DE CEJA.

TÉCNICO. Persona que ha pasado por un programa de capacitación estructurado formal y demuestra capacidad y destreza para realizar funciones técnicas específicas.

TELA (TELAS). Capa(s) de cuerdas paralelas recubiertas de caucho.

TELA DE HOLANDA. Tela tejida completamente rellena con un acabado liso en ambos lados, que se utiliza para separar el caucho de los materiales adyacentes.

TELA DE LA CARCASA. Ver CUERPO DE TELAS.

TELA RADIAL. Ver LLANTA RADIAL.

TELAS O CAPAS ESTRUCTURALES. Capas del cuerpo y cinturón que contribuyen a la resistencia de la carcasa.

TEMPERATURA AMBIENTE. Temperatura (°F o °C) de la vecindad inmediata, por lo general la temperatura del lugar.

TEXTURA DE RASPADO. Superficie producida por raspado, tallado o corte.

TEXTURA. Ver TEXTURA DE RASPADO.

TIEMPO DE QUEMADO. Tiempo (en minutos), medido por un instrumento de prueba de laboratorio, después del cual el compuesto comienza a reticular o vulcanizar. Se relaciona con la vida de anaquel y la procesabilidad del compuesto.

TIEMPO DE VULCANIZACIÓN INSUFICIENTE. Tiempo de vulcanización que es algo menor que el necesario para desarrollar una vulcanización no porosa.

TIEMPO DE VULCANIZACIÓN. Tiempo establecido para lograr un estado de vulcanización elegido.

TIRA DE RELLENO. Tira de caucho calandrado sin vulcanizar (generalmente de vulcanización rápida) que se utiliza debajo de la banda de rodamiento cuando se necesita agregar espesor en el proceso de renovado.

TOLERANCIA. Magnitud de la variación permitida respecto a una especificación.

TRAMPA DE VAPOR. Dispositivo automático para descargar el agua acumulada de una tubería o recipiente con vapor, a la vez que se mantiene la presión.

TRIÁNGULO AZUL (INDICADOR DE PROTUBERANCIA). Un abultamiento debido a una reparación de sección, permitido si no supera una altura de 10 mm (3/8"). Este abultamiento puede identificarse a veces mediante una etiqueta triangular azul colocada cerca de él.

UNIDAD DE REPARACIÓN (PARCHE, VÁSTAGO, PARCHE CON VÁSTAGO). Unidad de diseño especial hecha de tela o caucho que se aplica a una llanta o cámara para restaurar su integridad.

UNIFORMIDAD. Medida de la capacidad de la llanta para rodar suavemente y sin vibraciones. Algunos ejemplos de medición de la uniformidad son el balanceo de la llanta, la condición de excentricidad o el desgaste radial y lateral.

UNIÓN A TOPE. Corte a 90° que cruza la corona de la banda de rodamiento y pasa a través del espesor; permite la coincidencia total de los extremos de la banda de rodamiento cuando se unen.

UNIÓN ABIERTA. Cualquier separación de una unión.

UNIÓN EN BISEL. Corte con un ángulo de aproximadamente 45° a través del espesor, que permite que los extremos de la banda de rodamiento se superpongan diagonalmente entre sí.

UNIÓN. Combinación de dos materiales mediante el uso de adhesivos o vulcanización.

UNIÓN. El empalme formado por la unión de los dos extremos de un componente de una llanta.

VÁLVULA DE RETENCIÓN. Válvula unidireccional que se utiliza para prevenir la pérdida de presión o el retorno del flujo.

VÁSTAGO DE RELLENO. Ver VÁSTAGO DE REPARACIÓN.

VÁSTAGO DE REPARACIÓN. Material específicamente diseñado (vástagos, cojines de reparación, cementos, etc.) que se utiliza en el proceso de reparación de una llanta.

VÁSTAGO DE VÁLVULA. Tubo metálico a través del cual fluye el aire hacia adentro o hacia afuera en una cámara o en una llanta sin cámara.

VELOCIDAD DE VULCANIZACIÓN. Velocidad a la que un compuesto se vulcaniza y desarrolla sus propiedades físicas.

VENTEAR. Acción de escape del aire de la carcasa de la llanta o desde debajo de un sobre por medio del cojinete de venteo.

VENTEO. Procedimiento realizado en llantas diagonales para facilitar la evacuación del aire.

VENTILACIÓN DE CARCASA. Perforación parcial de una llanta diagonal a través del caucho exterior hasta la tela, lo que permite el escape del aire atrapado sin pérdida de la capacidad de retención de aire de la llanta.

VENTILACIÓN DE LLANTA DIAGONAL. Ver VENTEO.

Terminología común de renovado y reparación – Un compendio de términos de la industria

VIDA DE ANAQUEL. Período de tiempo recomendado (establecido por el fabricante del producto) durante el cual ese producto puede aplicarse o utilizarse antes de que se degrade o ya no sea efectivo o reparable.

VISCOSIDAD MOONEY. Expresión común que se refiere a la plasticidad del compuesto sin vulcanizar medida por una máquina de laboratorio.

VISCOSIDAD. Ver VISCOSIDAD MOONEY y PLASTICIDAD.

VOLTEO DE LA TELA. Parte del cuerpo de telas que envuelve por debajo el núcleo de la ceja y termina en el costado de la llanta.

VULCANIZACIÓN CON BLADDER. Método de conformación y vulcanización de una llanta mediante el uso de un conjunto de caucho cilíndrico expandible.

VULCANIZACIÓN EN AUTOCLAVE. Ver AUTOCLAVE.

VULCANIZACIÓN FLEXIBLE. Sistema propietario que utiliza caucho de banda de rodamiento sin vulcanizar y moldes de caucho flexibles para producir un renovado en una cámara de vulcanización a presión.

VULCANIZACIÓN INSUFICIENTE. Condición que describe una vulcanización que no llega a ser aceptable.

VULCANIZACIÓN ÓPTIMA. Estado de la vulcanización en que el compuesto de caucho exhibe las propiedades físicas más satisfactorias.

VULCANIZACIÓN POR CALOR. Unidad de reparación activada por calor y presión.

VULCANIZACIÓN QUÍMICA. Vulcanización a temperatura ambiente, activada por agentes químicos sin la aplicación de calor desde una fuente externa.

VULCANIZACIÓN. Proceso de vulcanización del caucho por aplicación de calor y presión durante un período de tiempo. Ver VULCANIZACIÓN QUÍMICA.

VULCANIZACIÓN. Reacción química que tiene lugar en condiciones apropiadas de tiempo, temperatura y presión. Ver CURADO.

VULCANIZADOR DE RESANES (PRENSA PARA REPARAR RESANES). Pequeña unidad vulcanizadora por calor que se utiliza en la reparación localizada de llantas y cámaras.

ZONA DE FLEXIÓN. Referencia al área de una llanta radial, desde el vértice del hombro hasta la parte media del costado, en la que solo el cuerpo de telas sostiene el perfil de la carcasa.

Referencia: este glosario está basado en RP-01/02-10, Glosario de términos de materiales de renovado y reparación (Retread and Repair Materials Glossary of Terms).

Fórmulas de conversión útiles

Especificación de velocidad de llantas

km/h / 1,609344 = mph mph x 1,069344 = km/h

Simbolo de Velocidad	F	G	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	H	V	Z
Kph or km/h	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	240	240+
MPH	50	55	62	68	75	80	87	93	99	105	112	118	124	130	150	150+

Presión de aire

1 bar = 14,3 psi

1 bar = 100 kPa

psi	15	22	29	36	44	51	58	65	73	80	87	94	102	109	116	123	131	138	145	152	160
bar	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11
kPa	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100

Cuadro de temperaturas

(Celsius) x 9 / 5 + 32 = Fahrenheit (Fahrenheit) - 32 x 5 / 9 = Celsius

Celsius	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Fahrenheit	-4	5	14	23	32	41	50	59	68	77	86	95	104
Celsius	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Fahrenheit	113	122	131	140	149	158	167	176	185	194	203	212	

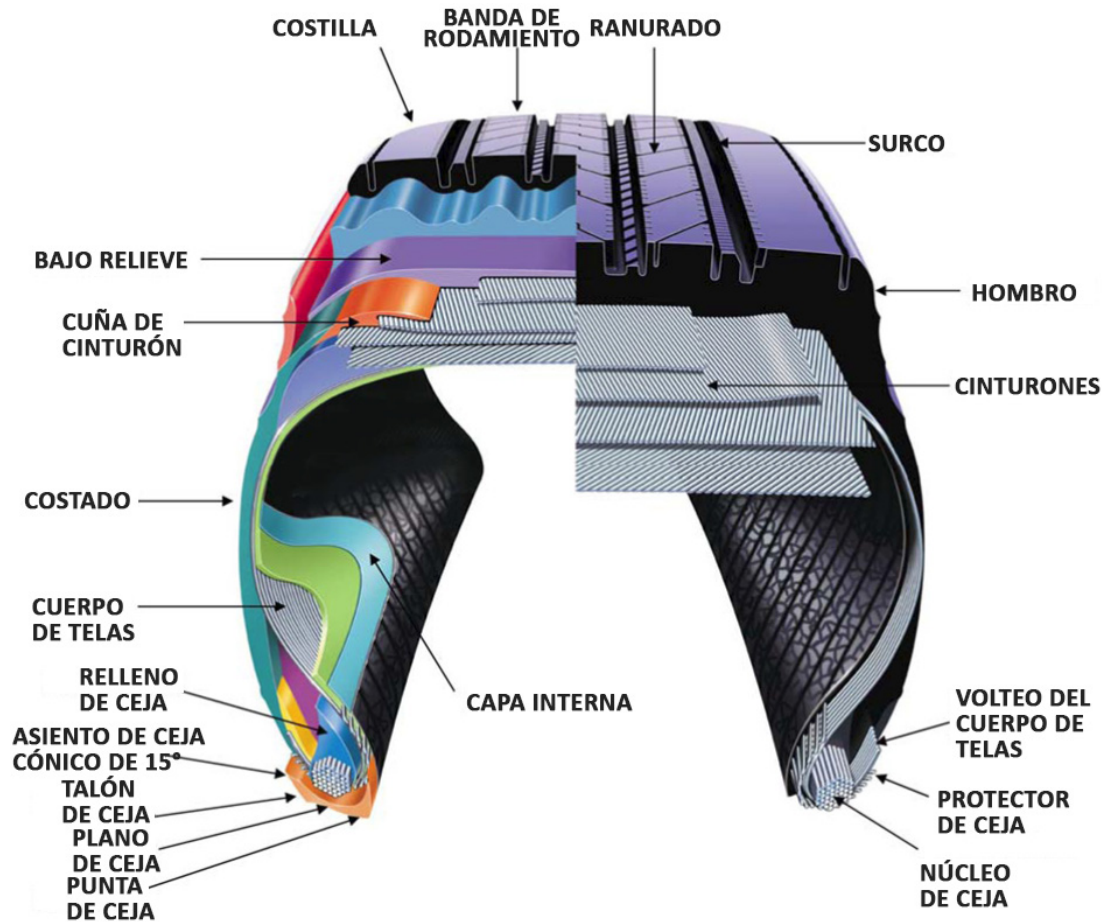
Conversión de longitud

mm / 25,4 = pulgadas Pulgadas x 25,4 = mm

Milímetros	6.3	12.7	19.0	25.4	31.7	38.1	44.4	50.8	57.1	63.5	69.8	76.2
Pulgadas	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Milímetros	82.5	88.9	95.2	101.6	107.9	114.3	120.6	127.0	133.3	139.7	146.0	152.4
Pulgadas	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00

Apéndice 2

Diagramas de llantas radiales para camiones



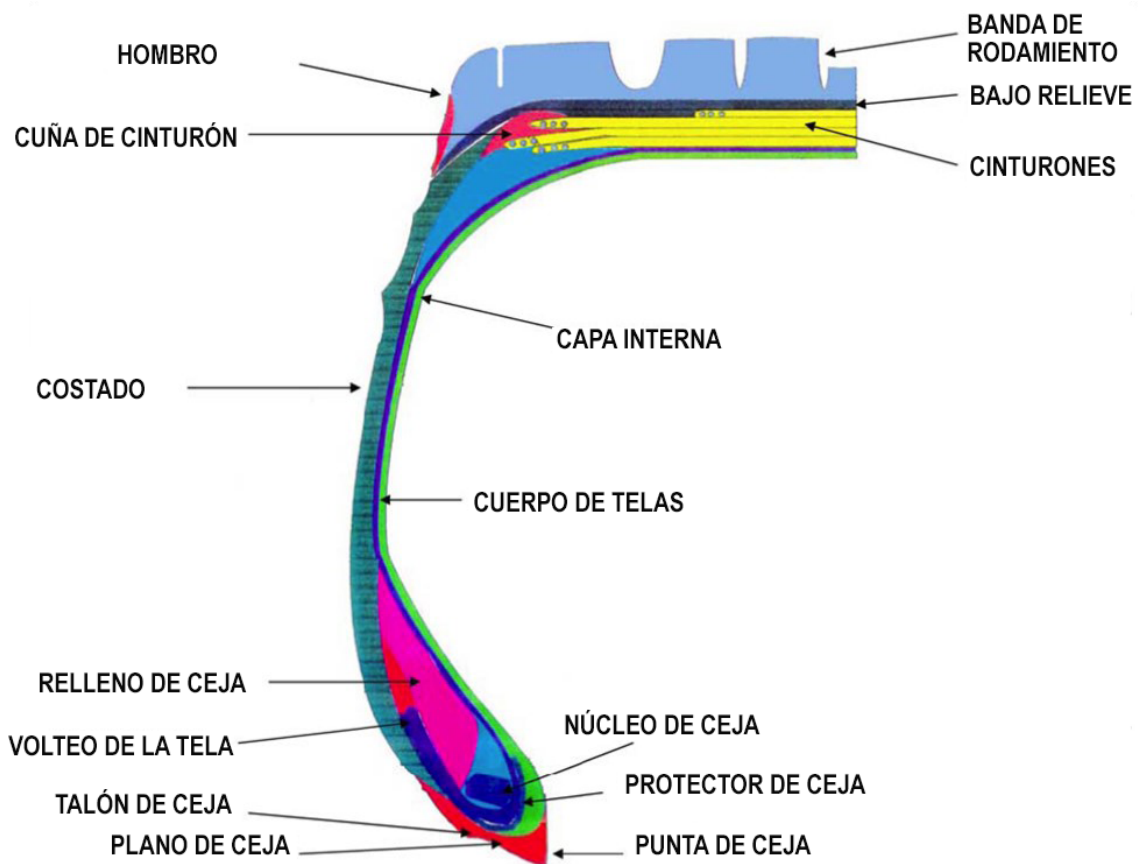
Área de la ceja



Nota: El Apéndice 2 está citado en *Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses*

Apéndice 2 (cont.)

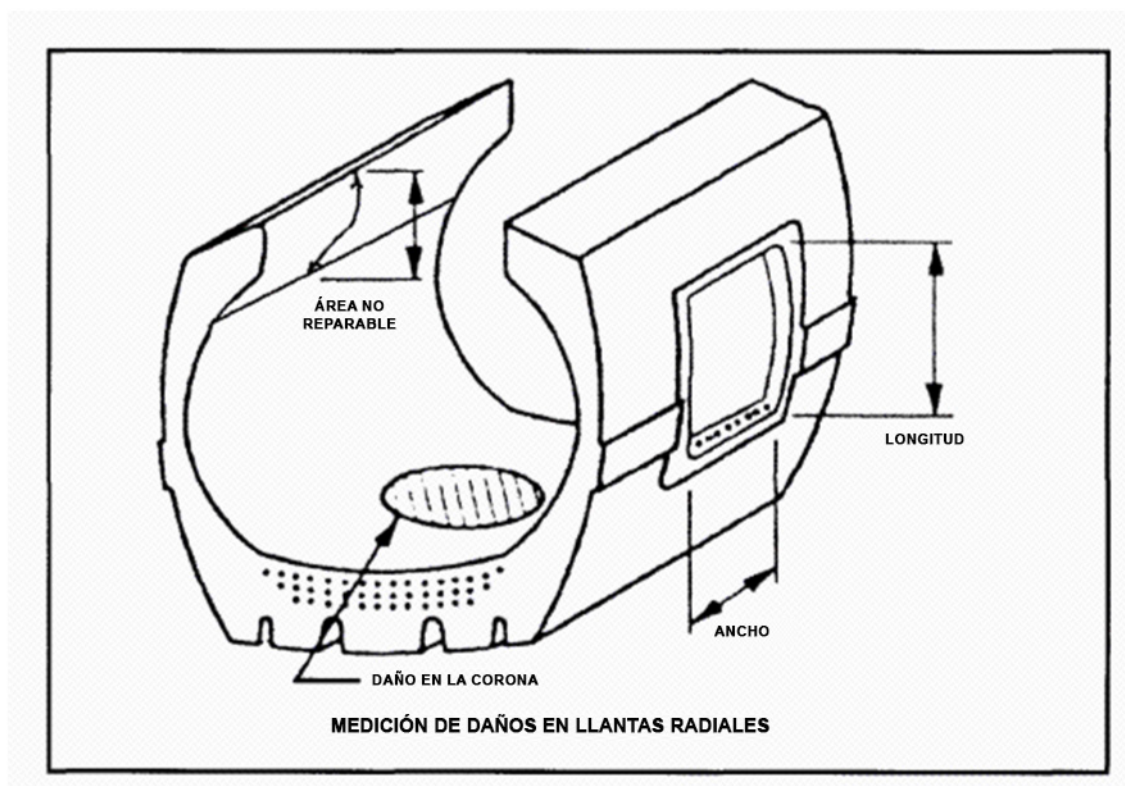
Diagramas de llantas radiales para camiones



Nota: El Apéndice 2 está citado en *Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses*

Apéndice 3

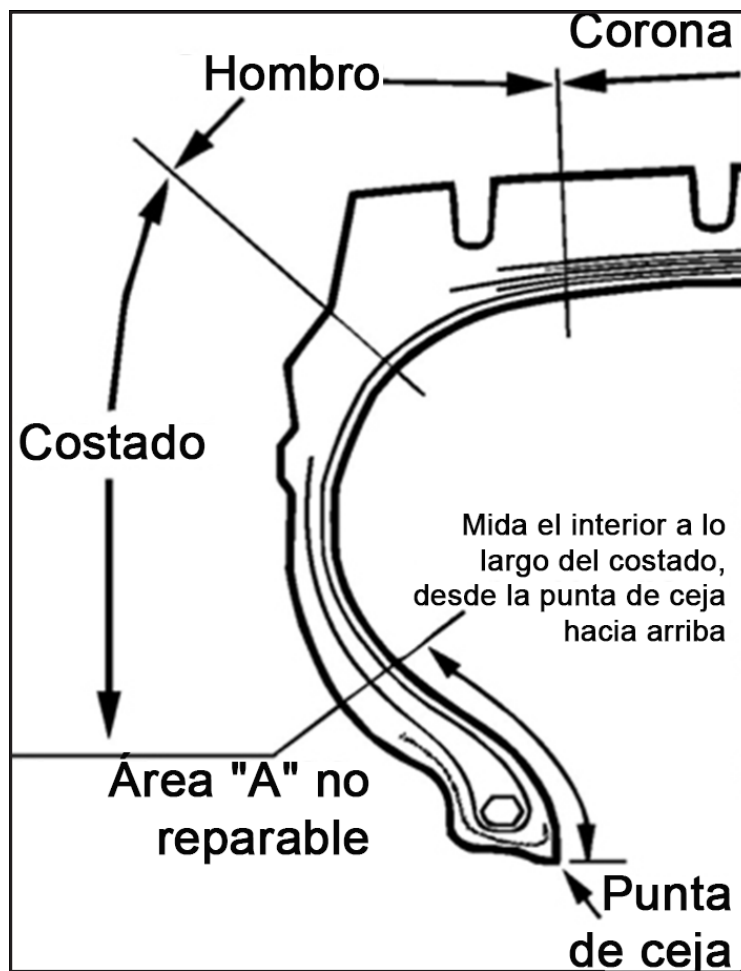
Medición de daños en llantas radiales



Nota: El Apéndice 3 está citado en la *Tabla IIA*.

Apéndice 4

Áreas reparables en llantas radiales



Apéndice 5

Etiquetado en el costado

REGLAMENTACIONES FEDERALES DE SEGURIDAD DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS 49 C.F.R. § 574.5 – REQUISITOS DE IDENTIFICACIÓN DE LLANTAS

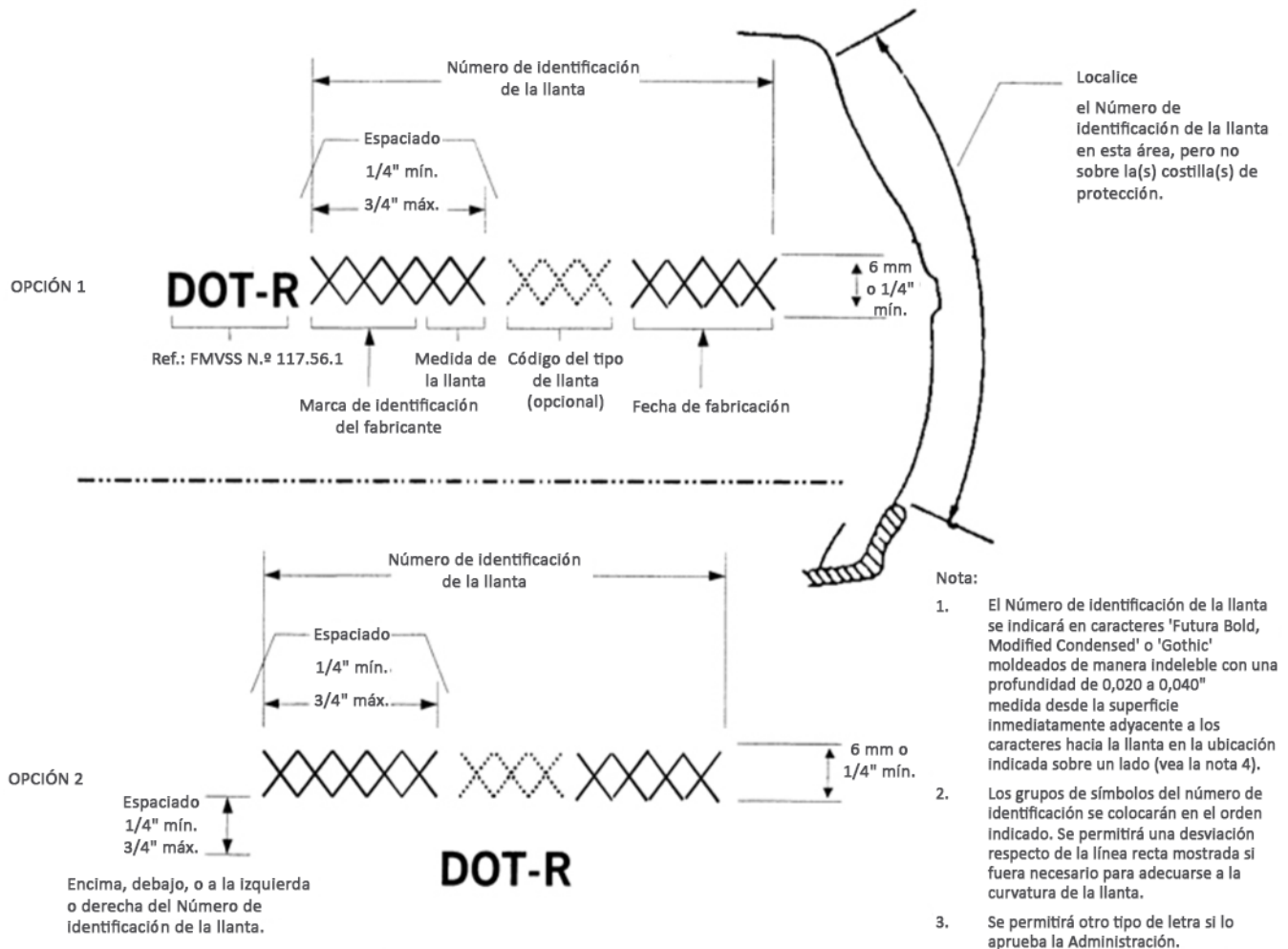


FIGURA 2. NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN PARA LLANTAS RENOVADAS

Nota: El Apéndice 5 está citado en *Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros* y *llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas*, *Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores*, y *Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses*.

Apéndice 5 (cont.)

Etiquetado en el costado

MARCADO DE LLANTAS PARA TODAS LAS LLANTAS NUEVAS SEGÚN REQUISITOS DEL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DE LOS EE. UU.

D O T

Cumple con las normas del Departamento de Transporte de los EE. UU.

X X X

Marca de identificación de 3 dígitos del fabricante

X X

Medida de la llanta 2 dígitos (Marca de identificación del molde/autoclave)

X X X

Código del tipo de llanta (opcional)

0 1 0 1

Marca de identificación de fecha del fabricante (mes/año)

MARCADOS DE RENOVADO DE LLANTAS PARA CAMIONES SEGÚN REQUISITOS DEL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DE LOS EE. UU.

R

Indica Renovado

X X X

Marca de identificación de 3 dígitos del fabricante

X X

Medida de la llanta 2 dígitos (Marca de identificación del molde/autoclave)

X X X

Código del tipo de llanta (opcional)

0 1 0 1

Marca de identificación de fecha de fabricación (mes/año)

R S F 2

Requerido para renovados en California únicamente*

*RS indica que el renovado se produjo según los Estándares de renovado de la industria. El símbolo F1 o F2 se requiere en llantas renovadas para uso en ejes de dirección en el estado de California. F2 indica que la llanta es aceptable para uso en ejes de dirección y que se la ha renovado dos veces. California no requiere marcado RS en renovados de llantas para autos de pasajeros o camiones que tengan el nuevo código DOT para llantas intacto.

Nota: El Apéndice 5 está citado en *Renovado de llantas radiales para autos de pasajeros y llantas radiales con cuerpo de tela para camionetas, Renovado de llantas radiales con cuerpo de acero para camionetas de rango de carga E y superiores, y Renovado de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses.*

Apéndice 6

Colocación de la unidad en una reparación reforzada de hombro

Para cualquier reparación de ponchaduras en llantas de camión, desplace la unidad de reparación sobre el daño dentro de la ventana designada de la plantilla, hasta que los extremos de la unidad de reparación se encuentren fuera de la ZONA DE FLEXIÓN.

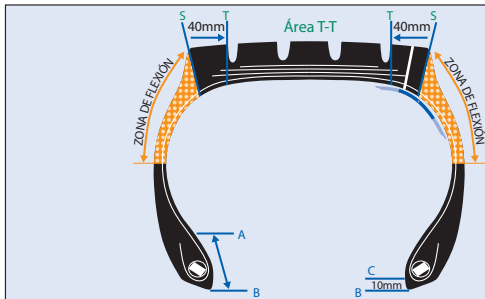
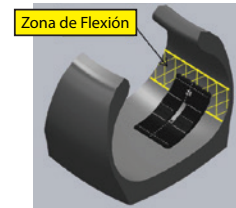


Fig. 1 #20 Reemplazo de reparación DESPUÉS DE LA REUBICACIÓN



COLOCACION INCORRECTA

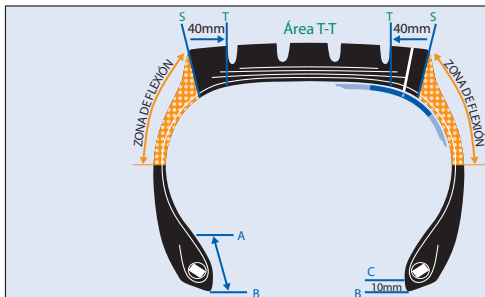
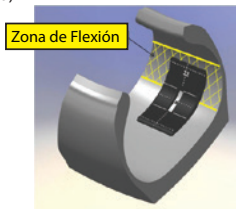


Fig. 2 #22 Reemplazo de reparación ANTES DE LA REUBICACIÓN (No mayor al #20)



COLOCACION INCORRECTA

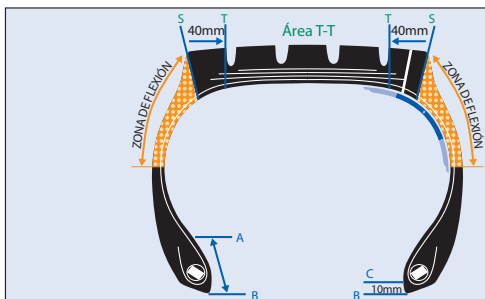
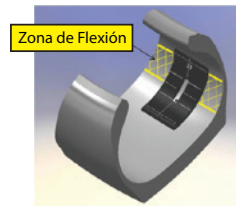


Fig. 3 #22 Reemplazo de reparación DESPUÉS DE LA REUBICACIÓN (Resultado mejorado)



COLOCACION INCORRECTA

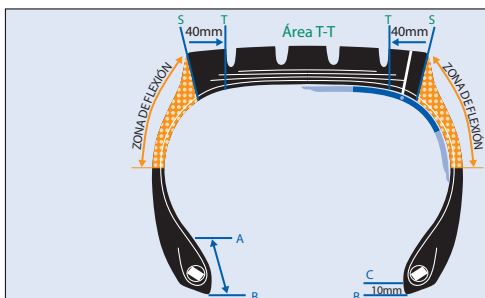
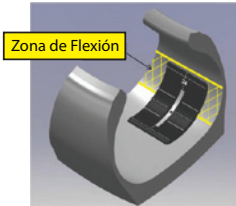


Fig. 4 #24 Reemplazo de reparación ANTES DE LA REUBICACIÓN (De nuevo, no mayor al #20)



COLOCACION INCORRECTA

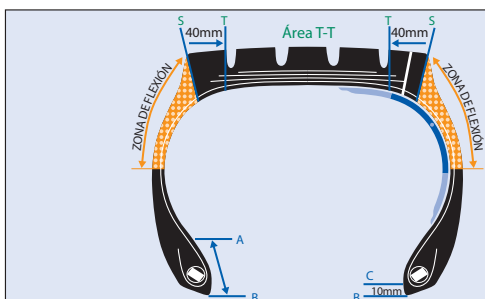


Fig. 5 #24 Reemplazo de reparación DESPUÉS DE LA REUBICACIÓN (Unidad de reparación totalmente fuera de la zona de flexión)



COLOCACION CORRECTA

Nota: El Apéndice 6 está citado en *Reparación de llantas para camiones medianos, radiales para camiones pesados y para autobuses*