

GUÍA DE DAÑOS Y DESGASTE

Neumáticos de Carga

ÍNDICE / RESUMEN

PRESENTACIÓN DEL NEUMÁTICO.....	4
INTERPRETANDO EL NEUMÁTICO.....	7
FABRICACIÓN DEL NEUMÁTICO.....	10
Índice de carga y velocidad.....	12
GUÍA DE DAÑOS Y DESGASTE.....	20
Penetración y daños del camino.....	20
Separación de las capas/cinturones de trabajo y/o protección.....	21
Separación de la banda de rodamiento del neumático.....	22
Desgaste localizado.....	23
Separación de la banda de rodamiento en la zona raspada.....	24
Capas/cinturones expuestos.....	25
Ruptura por impacto o sobre-flexión.....	26
Arrancamiento violento por corte en la banda de rodamiento.....	28
Arrancamiento violento de una costilla.....	29
Arrancamiento violento de bloques.....	30
Grietas en las ranuras.....	31
Separación (vena)en el costado del neumático.....	32
Cortes en los costados del neumático.....	33
Separación en el costado.....	34
Contacto con la pieza del vehículo/equipamiento.....	35
Roce/abrasión lateral.....	36

Agrietamiento por la acción de ozono.....	37
Ruptura radial.....	38
Talón/ceja dañado.....	39
Talón/ceja quemado.....	40
Daño en la región talón/ceja.....	41
Ampollas en el inner liner.....	42
Grietas en el inner liner.....	43
Estructura del neumático dañado.....	44
Rotura en la zona reparada.....	45
Contaminación interna de la estructura del neumático ...	46
Presión baja.....	47
Presión alta.....	48
Exceso de daños cortantes.....	49
Desgaste ovalado.....	50
Desgaste en el hombro.....	51
Separación en la zona del hombro.....	52
Desgaste irregular.....	53
Desgaste diagonal.....	54
Separación/Arrancamiento del relleno.....	55
Desgaste en tacos alternados.....	56
Arrastre.....	57
Desgaste escalonado.....	58
Desgaste en forma de estrías.....	59
Desalineación.....	60
Daño en el costado.....	61
Contaminación por derivados de petróleo.....	62

INFORMACIONES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LOS NEUMÁTICOS.....	63
---	----

Costo por kilómetro.....	64
--------------------------	----

PRESENTACIÓN DEL NEUMÁTICO



El neumático es una de las partes más importantes de cualquier vehículo automotor. El neumático es el que sustenta el peso de la estructura y la carga, pero también es el que hace el contacto del vehículo con el suelo. El neumático transforma la fuerza del motor en tracción y es el responsable por la eficiencia del frenado y la estabilidad en las curvas. Por eso, es muy importante saber como es fabricado el neumático, las características de cada tipo, modelo, aplicaciones, principalmente los cuidados y mantenimiento. Las principales partes del neumático, según la NBR/NM 224-2003, son:

a) Banda de rodamiento (1)

Parte del neumático que entra en contacto con el suelo.

b) Ranuras (2)

Cavidades que recortan la superficie de la banda de rodamiento longitudinal y/o transversalmente, determinando su diseño.

c) Hombros (3)

Partes del neumático entre la banda de rodamiento y los costados.

d) Capa (s) o cinturón (es) de protección (4)

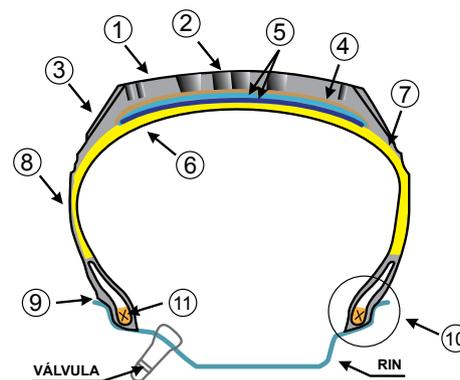
Parte exterior de la estructura resistente del neumático que tiene por finalidad proteger las capas/cinturones de trabajo.

e) Telas o cinturones de trabajo (5)

Parte exterior de la estructura resistente del neumático radial, que tiene la finalidad de estabilizar el neumático.

f) Revestimiento interno (6)

Toda la superficie interna del neumático es formada por componentes de caucho que son responsables de la protección.



g) Capas carcasa/casco (7)

Parte interior de la estructura resistente del neumático cuyas cuerdas se extienden de un talón/ceja a otro.

h) Lateral o costados (8)

Parte del neumático comprendida entre el límite de la banda de rodamiento y los talones/cejas.

i) Línea de centrado (9)

Línea en relieve, próxima al área de los talones/cejas que sirve para indicar visualmente el centrado correcto del neumático en el rin.

j) Talones ó Cejas (10)

Partes del neumático que entran en contacto con el rin, garantizando la fijación del mismo.

k) Nucleo del talón/ceja (11)

Elemento metálico interno de la ceja.

l) Carcasa/casco

Estructura resistente formada por capas y eventuales cinturones de protección o de trabajo.

m) Cuerdas

Elementos metálicos o textiles torcidos/trenzados que constituyen la carcasa y que dan resistencia a las capas y/o cinturones.

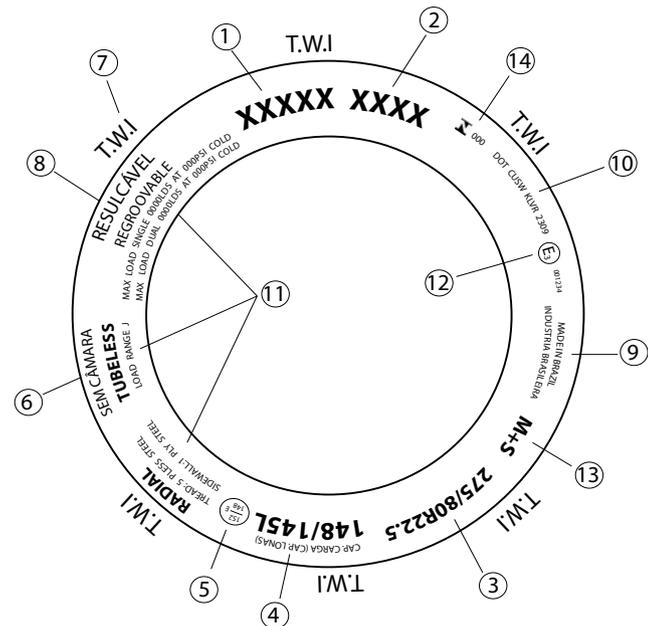
n) Indicadores de desgaste de la banda de rodamiento

Protuberancias o relieves dispuestos en el fondo de las ranuras que indican visualmente el límite máximo de uso de la banda de rodamiento en el neumático.

INTERPRETANDO EL NEUMÁTICO

Los neumáticos de los vehículos indican muchas informaciones útiles. Cada letra, símbolo, número, que parece no tener significado para el consumidor, indica dónde fue fabricado, cuando, en qué local, capacidad de peso soportable y velocidad máxima que un neumático puede alcanzar, entre otras características.

Fuente: ALAPA



1 Nombre del fabricante.

2 Modelo del neumático.

3 Características de las dimensiones y tipo de fabricación:

275/80 R 22.5

275 = Indica en milímetros el ancho nominal del neumático.

80 = Indica la relación entre la altura y el ancho nominal del neumático. Representa su serie técnica. Si no hay identificación, la serie es 100.

R = Indica que el neumático es de construcción radial. La ausencia de ese código indica que el neumático es de construcción diagonal.

22.5 = Indica en pulgadas el diámetro interno (del rin) del neumático.

4 Índice de carga/Código de velocidad:

148/145 Índice de carga para montaje sencillo y en dual.

L Indica la velocidad máxima a la que el neumático podrá rodar con seguridad.

5 Índice de carga y código de velocidad para condiciones particulares de utilización.

6 Neumático tipo sin cámara (tubeless) o con cámara (tube type).

7 Posición de los indicadores de desgaste T.W.I (Tread Wear Indicators).

8 Indica la posibilidad de regurpear la banda de rodamiento.

9 Local de fabricación.

10 Matrícula DOT - indica el establecimiento de producción, el tipo de neumático y el período de fabricación. Es una exigencia de exportación, pero también es un dato de interés para Brasil. A partir del año 2000, la fecha de fabricación pasó a tener 4 números, siendo que los dos primeros indican la semana y los dos últimos el año. El No. 2309, por ejemplo, se refiere a la 23ª semana del año de 2009.

11 Construcción del neumático e informaciones sobre carga y presión.

12 Conforme a la regulación ECE (Economic Commission for Europe).

13 M + S – Significa neumático indicado para el uso en lama/lodo y nieve.

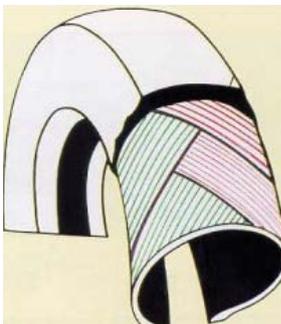
14 Símbolo de Certificación INMETRO.

CONSTRUCCION DEL NEUMÁTICO

NEUMÁTICO DIAGONAL/CONVENCIONAL

El neumático denominado diagonal o convencional es aquel cuya carcasa/casco es compuesta de capas superpuestas y cruzadas unas con relación a las otras. Las cuerdas que componen esas capas son de fibras textiles.

En este tipo de construcción, los laterales son ligados a la banda de rodamiento. Cuando el neumático rueda, cada flexión de los costados es transmitida a la banda de rodamiento, adaptándose al suelo.



NEUMÁTICO RADIAL

En el neumático radial, los cables de la carcasa/casco están dispuestos de forma perpendicular al plano de rodaje y orientados en dirección al centro del neumático.

La estabilidad en el piso es alcanzada a través de unos cinturones compuestos de capas superpuestas. Por ser una carcasa/casco única, no existe fricción entre capas - apenas flexión -, lo que evita la elevación de la temperatura interna del neumático.



NEUMÁTICO DIAGONAL	NEUMÁTICO RADIAL
NEUMÁTICO DE CONSTRUCCIÓN DIAGONAL	NEUMÁTICO DE CONSTRUCCIÓN RADIAL
NEUMÁTICO DIAGONAL SIN CARGA Y ÁREA DE CONTACTO CON EL PISO	NEUMÁTICO RADIAL SIN CARGA Y ÁREA DE CONTACTO CON EL PISO
NEUMÁTICO DIAGONAL CON CARGA Y ÁREA DE CONTACTO CON EL PISO	NEUMÁTICO RADIAL CON CARGA Y ÁREA DE CONTACTO CON EL PISO
COMPORTAMIENTO EN CURVA	COMPORTAMIENTO EN CURVA

ÍNDICE DE CARGA Y VELOCIDAD

Conversión de “CAPACIDAD DE CAPAS” para “CAPACIDAD DE CARGA”.

CAP. CARGA	SUBSTITUYE CAP. CAPAS	CAP. CARGA	SUBSTITUYE CAP. CAPAS
A	2	G	14
B	4	H	16
C	6	J	18
D	8	L	20
E	10	M	22
F	12	N	24

CAPACIDAD DE CARGA

Es la capacidad del neumático en soportar la carga máxima a él permitida.

Abreviatura: “CAP. CARGA”.

La capacidad de carga de los neumáticos puede ser indicada en uno de los laterales con expresiones y sus respectivas abreviaturas:

“CAPACIDAD DE CAPAS” (“cap. capas” o “*capas* cap.”); “*ply rating*” (“P.R.”); “*load range*” e “*load capacity*”.

SÍMBOLO DE VELOCIDAD	VELOCIDAD (km/h)	SÍMBOLO DE VELOCIDAD	VELOCIDAD (km/h)
A1	5	K	110
A2	10	L	120
A3	15	M	130
A4	20	N	140
A5	25	P	150
A6	30	Q	160
A7	35	R	170
A8	40	S	180
B	50	T	190
C	60	U	200
D	65	H	210
E	70	V	240
F	80	-	-
G	90	-	-
J	100	-	-

Además de la designación del tamaño del neumático, este puede contener la “Descripción de servicio”, constituida por el “Índice de carga” (Load Index) y “Símbolo de velocidad” (Speed Symbol), cuyos detalles y tablas los encontramos en los siguientes ítems.

SÍMBOLO DE VELOCIDAD (Speed Symbol)

El “Símbolo de velocidad” indica la velocidad a que el neumático puede ser sometido y la carga corresponde a su índice de carga, en las condiciones de servicio especificadas por el fabricante del neumático conforme el cuadro siguiente:

IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg	IC	kg
0	45	40	140	80	450	120	1400	160		4500	200	14000	240	45000	
1	46,2	41	145	81	462	121	1450	161		4625	201	14500	241	46250	
2	47,5	42	150	82	475	122	1500	162		4750	202	15000	242	47500	
3	48,7	43	155	83	487	123	1550	163		4875	203	15500	243	48750	
4	50	44	160	84	500	124	1600	164		5000	204	16000	244	50000	
5	51,5	45	165	85	515	125	1650	165		5150	205	16500	245	51500	
6	53	46	170	86	530	126	1700	166		5300	206	17000	246	53000	
7	54,5	47	175	87	545	127	1750	167		5450	207	17500	247	54500	
8	56	48	180	88	560	128	1800	168		5600	208	18000	248	56000	
9	58	49	185	89	580	129	1850	169		5800	209	18500	249	58000	
10	60	50	190	90	600	130	1900	170		6000	210	19000	250	60000	
11	61,5	51	195	91	615	131	1950	171		6150	211	19500	251	61500	
12	63	52	200	92	630	132	2000	172		6300	212	20000	252	63000	
13	65	53	206	93	650	133	2060	173		6500	213	20600	253	65000	
14	67	54	212	94	670	134	2120	174		6700	214	21200	254	67000	
15	69	55	218	95	690	135	2180	175		6900	215	21800	255	69000	
16	71	56	224	96	710	136	2240	176		7100	216	22400	256	71000	
17	73	57	230	97	730	137	2300	177		7300	217	23000	257	73000	
18	75	58	236	98	750	138	2360	178		7500	218	23600	258	75000	
19	77,5	59	243	99	775	139	2430	179		7750	219	24300	259	77500	
20	80	60	250	100	800	140	2500	180		8000	220	25000	260	80000	
21	82,5	61	257	101	825	141	2575	181		8250	221	25750	261	82500	
22	85	62	265	102	850	142	2650	182		8500	222	26500	262	85000	
23	87,5	63	272	103	875	143	2725	183		8750	223	27250	263	87500	
24	90	64	280	104	900	144	2800	184		9000	224	28000	264	90000	
25	92,5	65	290	105	925	145	2900	185		9250	225	29000	265	92500	
26	95	66	300	106	950	146	3000	186		9500	226	30000	266	95000	
27	97,5	67	307	107	975	147	3075	187		9750	227	30750	267	97500	
28	100	68	315	108	1000	148	3150	188		10000	228	31500	268	100000	
29	103	69	325	109	1030	149	3250	189		10300	229	32500	269	103000	
30	106	70	335	110	1060	150	3350	190		10600	230	33500	270	106000	
31	109	71	345	111	1090	151	3450	191		10900	231	34500	271	109000	
32	112	72	355	112	1120	152	3550	192		11200	232	35500	272	112000	
33	115	73	365	113	1150	153	3650	193		11500	233	36500	273	115000	
34	118	74	375	114	1180	154	3750	194		11800	234	37500	274	118000	
35	121	75	387	115	1215	155	3875	195		12150	235	38750	275	121000	
36	125	76	400	116	1250	156	4000	196		12500	236	40000	276	125000	
37	128	77	412	117	1285	157	4125	197		12850	237	41250	277	128500	
38	132	78	425	118	1320	158	4250	198		13200	238	42500	278	132000	
39	136	79	437	119	1360	159	4375	199		13600	239	43750	279	136000	

ÍNDICE DE CARGA (Load Index)

El “Índice de carga” (I.C.) es un código numérico asociado a la carga máxima que un neumático tolera ó soporta y a la velocidad indicada por el símbolo de velocidad, en las condiciones de uso especificadas por el fabricante del neumático.

- Neumáticos radiales con cámara para camiones y autobuses
- Uso normal en carreteras - ruedas duales (D) y sencillo (S)

		PRESIÓN DEL INFLADO - LB/PULG ² (BAR)											
		75 (5,2)	80 (5,5)	85 (5,8)	90 (6,2)	95 (6,5)	100 (6,9)	105 (7,3)	110 (7,6)	115 (8,0)	120 (8,3)	125 (8,5)	
		CARGA POR NEUMÁTICO EN KG											
9.00R20	140/137	D	1760	1850	1940	2030	2120	2210	2300	-	-	-	-
		S	1910	2010	2110	2210	2310	2405	2500	-	-	-	-
9.00R20	141/137	D	1760	1850	1940	2030	2120	2210	2300	-	-	-	-
		S	1970	2070	2175	2275	2375	2475	2575	-	-	-	-
10.00R20	147/146	D	1935	2040	2140	2240	2340	2440	2535	2630	2725	-	-
		S	2130	2245	2355	2465	2575	2685	2790	2895	3000	-	-
10.00R20	147/143	D	1920	2025	2125	2225	2325	2420	2515	2610	2705	2800	-
		S	2165	2275	2390	2500	2615	2720	2830	2940	3045	3150	-
10.00R20	148/144	D	1990	2095	2200	2300	2400	2505	2605	2700	2800	-	-
		S	2240	2355	2475	2590	2705	2817	2930	3040	3150	-	-
11.00R20	149/145	D	2060	2170	2275	2385	2490	2595	2695	2800	2900	-	-
		S	2310	2460	2550	2670	2790	2905	3020	3135	3250	-	-
11.00R20	150/146	D	2060	2170	2275	2385	2490	2595	2695	2800	2900	3000	-
		S	2300	2420	2540	2660	2780	2895	3010	3125	3240	3350	-
11.00R22	150/146	D	2130	2245	2355	2465	2575	2685	2795	2895	3000	-	-
		S	2380	2506	2630	2755	2875	2995	3115	3235	3350	-	-
11.00R22	151/147	D	2110	2225	2335	2445	2550	2660	2765	2870	2970	3075	-
		S	2370	2495	2620	2740	2860	2980	3100	3220	3335	3450	-
11.00R22	151/148	D	2165	2275	2390	2500	2615	2720	2830	2940	3045	3150	-
		S	2370	2495	2620	2740	2860	2980	3100	3220	3335	3450	-
12.00R20	154/149	D	2160	2275	2390	2500	2610	2720	2830	2935	3040	3145	3250
		S	2490	2625	2755	2885	3010	3135	3260	3385	3510	3630	3750
12.00R24	156/153	D	2685	2830	2970	3110	3245	3380	3515	3650	-	-	-
		S	2945	3100	3255	3405	3555	3705	3855	4000	-	-	-
14.00R20	164/160	D	3310	3490	3660	3835	4000	4170	4335	4500	-	-	-
		S	3680	3875	4070	4260	4445	4635	4817	5000	-	-	-

- Neumáticos radiales sin cámara para camiones y autobuses
- Uso normal en carreteras - ruedas duales (D) y sencillo (S)

		PRESIÓN DEL INFLADO - LB/PULG ² (BAR)											
		75 (5,2)	80 (5,5)	85 (5,8)	90 (6,2)	95 (6,5)	100 (6,9)	105 (7,3)	110 (7,6)	115 (8,0)	120 (8,3)	125 (8,5)	
		CARGA POR NEUMÁTICO EN KG											
9R22.5	133/131	D	1550	1630	1710	1790	1870	1950	-	-	-	-	-
		S	1640	1725	1810	1895	1980	2060	-	-	-	-	-
10R22.5	140/137	D	1760	1850	1940	2035	2125	2210	2300	-	-	-	-
		S	1910	2010	2110	2210	2310	2405	2500	-	-	-	-
11R22.5	146/143	D	1935	2040	2140	2240	2340	2440	2535	2630	2725	-	-
		S	2130	2245	2355	2465	2575	2685	2790	2895	3000	-	-
11R22.5	148/144	D	1920	2025	2125	2225	2325	2420	2515	2610	2705	2800	-
		S	2165	2275	2390	2500	2615	2720	2830	2940	3045	3150	-
11R22.5	148/145	D	1930	2030	2130	2230	2330	2425	2520	2620	2715	2805	2900
		S	2095	2205	2315	2420	2530	2635	2740	2845	2945	3050	3150
11R24.5	148/144	D	1920	2025	2125	2225	2325	2420	2515	2610	2705	2800	-
		S	2165	2275	2390	2500	2615	2720	2830	2940	3045	3150	-
12R22.5	149/145	D	2060	2170	2275	2385	2490	2595	2695	2800	2900	-	-
		S	2310	2430	2550	2670	2790	2905	3020	3135	3250	-	-
12R22.5	150/146	D	2130	2245	2355	2465	2575	2685	2790	2895	3000	-	-
		S	2380	2505	2630	2755	2875	2995	3115	3235	3350	-	-
12R24.5	150/146	D	2130	2245	2355	2465	2575	2685	2790	2895	3000	-	-
		S	2380	2505	2630	2755	2875	2995	3115	3235	3350	-	-
13R22.5	154/150	D	2160	2275	2390	2500	2610	2720	2825	2935	3040	3145	3250
		S	2490	2625	2755	2885	3010	3135	3260	3385	3510	3630	-
275/80R22.5	148/145	D	1990	2095	2200	2305	2405	2505	2605	2705	2805	2900	-
		S	2165	2275	2390	2500	2615	2720	2830	2940	3045	3150	-
275/80R22.5	149/146	D	1995	2100	2205	2305	2410	2510	2610	2710	2805	2905	3000
		S	2160	2275	2385	2500	2610	2720	2825	2935	3040	3145	3250
295/80R22.5	150/147	D	2185	2300	2415	2525	2640	2750	2860	2970	3075	-	-
		S	2380	2505	2630	2755	2875	2995	3115	3235	3350	-	-
295/80R22.5	152/148	D	2095	2205	2315	2420	2530	2635	2740	2845	2945	3050	3150
		S	2360	2485	2610	2730	2850	2970	3090	3205	3320	3435	3550
295/80R24.5	150/148	D	2320	2440	2565	2685	2800	2920	3035	3150	-	-	-
		S	2465	2595	2725	2855	2980	3105	3230	3350	-	-	-
315/80R22.5	154/150	D	2300	2420	2540	2660	2780	2895	3010	3125	3240	3350	-
		S	2575	2710	2845	2980	3110	3240	3370	3500	3625	3750	-
385/65R22.5	158	S	2825	2975	3120	3270	3410	3555	3695	3835	3975	4115	4250
425/65R19.5	161	S	3285	3460	3630	3800	3970	4135	4300	4465	4625	---	---
425/65R22.5	165	S	3535	3725	3910	4090	4270	4450	4630	4805	4980	5150	---
445/65R19.5	165	S	3420	3605	3785	3960	4135	4310	4480	4650	4820	4985	5150
445/65R22.5	168	S	3720	3920	4115	4305	4495	4685	4870	5055	5240	5420	5600

AVERÍA	PENETRACIÓN Y DAÑOS DEL TRAYECTO Y DAÑOS DE LA CARRETERA Ó DEL CAMINO
APARIENCIA	Evidencia de perforación o daño por objeto extraño en la región de la banda de rodamiento.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Objetos de perforación sobre el camino.
	
ACCIÓN	Determine la integridad de la carcasa/ casco. Consulte al renovador sobre la posibilidad de reparación. Si el daño es excesivo o la separación es evidente, retire el neumático. Retire clavos, piedras u otros objetos del neumático para evitar que penetren de forma más profunda y repare el daño.
PRECAUCIÓN	Inspección de los neumáticos con frecuencia para evitar posibles daños.

AVERÍA	SEPARACIÓN DE LAS CAPAS/ CINTURONES DE TRABAJO Y/O PROTECCIÓN
APARIENCIA	Separación de las capas/cinturones en la banda de rodamiento.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Excesivo calentamiento que provoca separación en las extremidades de las capas/cinturones; baja presión; exceso de carga o infiltración.
	
ACCIÓN	Retire el neumático del trabajo.
PRECAUCIÓN	Evite velocidades y cargas excesivas; calibre los neumáticos siempre fríos; use adecuadamente el freno para evitar un excesivo calentamiento.

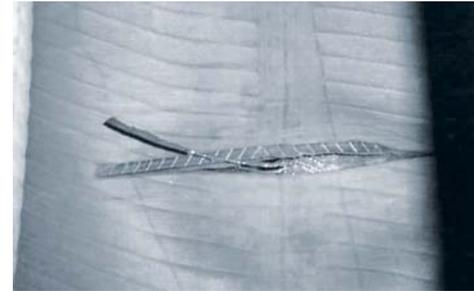
AVERÍA	SEPARACIÓN DE LA BANDA DE RODAMIENTO DEL NEUMÁTICO
APARIENCIA	Separación de la banda de rodamiento y parte de las capas. Resulta en pérdida de una parte de la banda de rodamiento, dejando las capas al descubierto.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Pérdida de adherencia entre la banda y las capas; fricción intermitente entre el caucho y las capas; calor excesivo o infiltración debido a la penetración de objeto.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso y consulte un renovador para posible reparación.
PRECAUCIÓN	Verifique frecuentemente los neumáticos para identificar separaciones en su condición inicial.

AVERÍA	DESGASTE LOCALIZADO
APARIENCIA	Región de la banda de rodamiento con aparente desgaste del caucho o marcas de abrasión debido a la fricción con la superficie de la pista, pudiendo llegar el daño a la estructura del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Bloqueo de los neumáticos al frenar (vuelta en 'S'); tambor del freno ovalado; uso agresivo de frenos, desbalanceo del conjunto y accionamiento del eje truck en movimiento.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso para su reparación, renueve o use como chatarra.
PRECAUCIÓN	Evite frenadas bruscas, haga revisión periódica del sistema de frenos y balanceo del conjunto, corrigiendo holgura o desajustes.

AVERÍA	SEPARACIÓN DE LA BANDA DE RODAMIENTO EN LA REGIÓN RASPADA
APARIENCIA	Partes de la banda de rodamiento separadas del neumático con textura de raspado aparente.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Falla en el proceso de renovado del neumático.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso y consulte al renovador.
PRECAUCIÓN	Ninguna.

AVERÍA	CAPAS/CINTURONES EXPUESTOS
APARIENCIA	Capas/cinturones al descubierto.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Problemas mecánicos; falta de alineación y geometría vehicular.
	
ACCIÓN	Verifique toda la suspensión del vehículo, corrigiendo holguras. Realice también alineación y geometría vehicular. Retire los neumáticos en uso.
PRECAUCIÓN	Haga mantenimiento preventivo.

AVERÍA	RUPTURA POR IMPACTO Ó SOBREFLEXIÓN
APARIENCIA	Ruptura en la dirección radial localizada en la estructura del neumático, rotura en la superficie interna, ocasionando separación de los cables de acero, rotura en el lateral, atravesando la estructura del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Fuerte impacto en los obstáculos o huecos del camino alcanzando la estructura del neumático, agravado por el exceso de presión, carga, alta velocidad y conducción brusca.



ACCIÓN

Retire el neumático en uso.

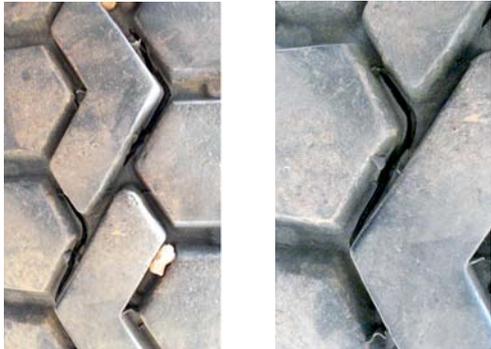
PRECAUCIÓN

Evite impactos con obstáculos en el camino, como por ejemplo, topes/boyas huecos, entradas de puentes etc.

AVERÍA	ARRANCAMIENTO VIOLENTO POR CORTE EN LA BANDA DE RODAMIENTO
APARIENCIA	Superficie de la banda de rodamiento con marcas evidentes de separación con violencia por objeto cortante.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Separación del caucho por causa de objeto cortante.
	
ACCIÓN	Consulte un renovador sobre la necesidad de reparación.
PRECAUCIÓN	Conduzca con cuidado.

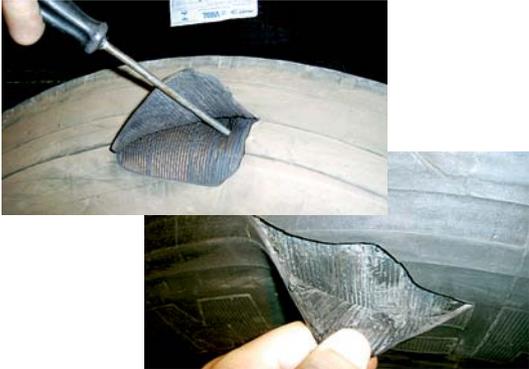
AVERÍA	ARRANCAMIENTO VIOLENTO DE UNA COSTILLA
APARIENCIA	Corte en la costilla soltando una parte de la banda de rodamiento.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Corte por objeto extraño, desprendiéndose una parte de la costilla.
	
ACCIÓN	Retire el neumático para ser reparado si es posible.
PRECAUCIÓN	Evite el impacto con objetos cortantes.

AVERÍA	ARRANCAMIENTO VIOLENTO DE BLOQUES
APARIENCIA	Bloques de caucho arrancados de la banda de rodamiento.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Exceso de torque/paso. Profundidad de ranura (hueco) excesivo. Conducción agresiva del chofer.
	
ACCIÓN	Retire el neumático para ser reparado si es posible.
PRECAUCIÓN	Adecúe el torque/paso y las maniobras a las condiciones la superficie o rodar.

AVERÍA	GRIETAS EN LAS RANURAS
APARIENCIA	Grietas en la base (fondo) de las ranuras de la banda de rodamiento.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Ocurre en neumáticos diagonales/convencional usados con exceso de presión, cascos/carcasas húmedas, fatigadas y neumáticos incorrectamente montados en ruedas duales.
	
ACCIÓN	Si las grietas son superficiales, mantenga el neumático en uso; si son profundas, retire el neumático para renovado. Escoja el proceso caliente ó en frío.
PRECAUCIÓN	Mantenga los neumáticos calibrados correctamente; use neumáticos con la misma altura y capacidad de carga.

AVERÍA	SEPARACION (VENA) EN EL COSTADO DEL NEUMÁTICO
APARIENCIA	Protuberancia radial en el costado del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Separación de los cables de acero de la estructura del neumático ocasionado por el impacto con objeto en el camino. Aplicación de reparaciones en el lateral del neumático mayores que el tamaño especificado por el fabricante. Infiltración ocasionada por objeto puntiagudo.
	
ACCIÓN	Verifique la causa de las protuberancias. Neumáticos reparados pueden volver al uso como ruedas duales, a menos que la altura de las protuberancias exceda 9,5 mm inflado. Si la causa no es una reparación o un daño, contacte al fabricante.
PRECAUCIÓN	Evite impactos con obstáculos en el camino – por ejemplo, topes/boyas huecos, entrada de puentes, objetos puntiagudos. Retire cualquier objeto extraño de la estructura del neumático.

AVERÍA	CORTES EN LOS COSTADOS DEL NEUMÁTICO
APARIENCIA	Roce del costado con objetos cortantes o puntiagudos.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Obstáculo en el camino, roce, piedras pegadas entre neumáticos y ruedas duales, contacto con componentes del equipo, maniobras mal ejecutadas.
	
ACCIÓN	Si el daño no muestra la estructura del neumático, este puede trabajar con ruedas dual. Si la estructura del neumático es visible y el daño está dentro de los límites permitidos, repare el neumático para devolverlo al uso; en caso contrario, retírelo.
PRECAUCIÓN	Si varios neumáticos presentan el mismo tipo de problema, investigue las condiciones de trabajo del vehículo para determinar la causa del daño.

AVERÍA	SEPARACIÓN EN EL COSTADO
APARIENCIA	Protuberancias de forma irregular en el área media/superior del costado; puede convertirse en una separación total del caucho del lateral, dejando al descubierto la estructura del neumático. Sin evidencia de perforación, corte o reparación.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Pérdida de adherencia entre la capa lateral y la estructura del neumático, agravada por el calor excesivo, debido a la sobrecarga o al rodamiento con baja presión.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso.
PRECAUCIÓN	Mantenga los neumáticos calibrados de acuerdo con el peso transportado (consulte la tabla de la ALAPA).

AVERÍA	CONTACTO CON PIEZA DEL VEHÍCULO/EQUIPAMENTO
APARIENCIA	Desgaste o cortes uniformes en el costado del neumático. Generalmente ocurren en toda la circunferencia.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Contacto con partes del vehículo, tales como perchas/soportes quebrados y abrazaderas ("U") sueltas, loderas/salpicaderas, objetos prensados entre los neumáticos duales.
	
ACCIÓN	Vuelva a usar el neumático como neumático dual, a menos que la abrasión se extienda a la estructura del neumático; si ésta se presenta al descubierto, evalúe la posibilidad de hacer la reparación.
PRECAUCIÓN	Realice mantenimiento preventivo en el vehículo.

AVERÍA	ROCE/ABRASIÓN LATERAL
APARIENCIA	Abrasión en áreas extensas del lateral del neumático, generalmente en toda su circunferencia.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Roce con obstáculos en el camino o aceras. Frecuentemente observado en servicios de transporte urbano.
	
ACCIÓN	Si la estructura del neumático está al descubierto, retírelo; en caso contrario puede continuar en funcionamiento.
PRECAUCIÓN	Revise hábitos/procedimientos de conducción.

AVERÍA	AGRIETAMIENTO POR LA ACCION DEL OZONO
APARIENCIA	Cantidad numerosa de pequeños agrietamientos en la superficie del caucho en su costado, generalmente en toda la circunferencia del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Exposición de la superficie a condiciones ambientales desfavorables, agravada por largos períodos y altas concentraciones de ozono. Neumáticos mal almacenados.
	
ACCIÓN	Todos los neumáticos pueden exhibir esta condición en la última etapa de su vida útil. Si el daño es moderado, se aconseja el uso en posición dual. Si el daño es severo, retírelo.
PRECAUCIÓN	Las propiedades del caucho serán más efectivas si el neumático está en uso. Almacene los neumáticos en local seco y ventilado, con poca luminosidad; aléjelo de equipamientos eléctricos y productos derivados de petróleo.

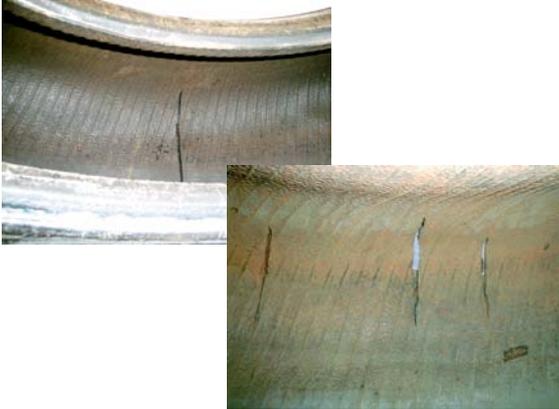
AVERÍA	RUPTURA RADIAL
APARIENCIA	Ruptura radial en el costado del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Impacto severo. Esa condición puede originarse por presión de inflado excesivo y/o sobrecarga.
	
ACCIÓN	Solicite al proveedor que inspeccione el neumático para determinar si puede ser reparado.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA). Evalúe hábitos/ procedimientos de conducción del vehículo.

AVERÍA	CEJA/TALÓN DAÑADO
APARIENCIA	Caucho del la ceja/talón rota o cortada, dejando al descubierto los cables de acero o material.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Montaje/desmontaje del neumático de manera inadecuada, lubricación deficiente, daño en el transporte y manipulación incorrecta del neumático.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso.
PRECAUCIÓN	Revise los procedimientos para montaje y desmontaje del neumático; use herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

AVERÍA	TALÓN/CEJA QUEMADO
APARIENCIA	Región del talón/ceja con superficie áspera, quebradiza y deformada.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Exposición excesiva al calor, causada por uso inadecuado o falla en el sistema de frenos y mala ventilación.
	
ACCIÓN	Retire el neumático.
PRECAUCIÓN	Determine la fuente de calor excesiva; verifique las condiciones y el proceso de uso del sistema de freno.

AVERÍA	DAÑO EN LA REGIÓN DEL TALÓN/CEJA
APARIENCIA	Daño circunferencial sobre el talón/ceja sin exposición de alambres.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Sobrecalentamiento, sobrecarga y fatiga de la estructura del neumático.
	
ACCIÓN	Retírelo del funcionamiento.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA). Evalúe los hábitos/procedimientos de conducción y el sistema de frenos del vehículo.

AVERÍA	AMPOLLAS EN EL INNER LINER
APARIENCIA	Ampolla parecida con una protuberancia o hinchazón y separación entre el inner liner y la estructura del neumático. Ocurre entre capas del inner liner en neumáticos sin cámara.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Dislocadura del material de revestimiento interno de la estructura del neumático, debido a la infiltración ocurrida por penetración de objetos puntiagudos ó pequeñas grietas.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso y contacte el proveedor. Si el número de ampollas son pocas y pequeñas, el revestimiento puede ser reparado y el neumático puede ser usado de nuevo.
PRECAUCIÓN	Retire cualquier objeto raro de la estructura del neumático.

AVERÍA	GRIETAS EN EL INNER LINER
APARIENCIA	Aparecimiento de una o más grietas radiales en el inner liner y en área alejada de la reparación.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Generación excesiva de calor por baja presión de inflado, sobrecarga, cortes externos o impactos.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso y contacte el proveedor.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA). Evalúe el proceso de conducción y el sistema de frenos del vehículo.

AVERÍA	ESTRUCTURA DEL NEUMÁTICO DAÑADO
APARIENCIA	Grieta circunferencial en el costado de la estructura del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Rodamiento con baja presión, debido a sobrecarga, vaciado o falla en el sistema calibrador.
	
ACCIÓN	Retire el neumático.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA). En el caso que utilice calibrador de llantas, haga el mantenimiento con frecuencia.

AVERÍA	ROTURA EN LA ZONA REPARADA
APARIENCIA	Parche roto en los bordes.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Rodaje con baja presión y/o sobrecarga.
	
ACCIÓN	Retire el neumático.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA), evitando sobrecarga.

AVERÍA	CONTAMINACIÓN INTERNA DE LA ESTRUCTURA DEL NEUMÁTICO
APARIENCIA	Parte interna del neumático con manchas y acumulación de agua.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Almacenamiento en local incorrecto.
	
ACCIÓN	Limpie la parte interna del neumático eliminando las impurezas. Analice las condiciones de manipulación del neumático.
PRECAUCIÓN	Almacene los neumáticos en local seco, ventilado y con poca iluminación.

AVERÍA	PRESIÓN BAJA
APARIENCIA	Desgaste acentuado en los hombros de los neumáticos.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Presión insuficiente o sobrecarga.
	
ACCIÓN	Ajuste las presiones, evitando la sobrecarga.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA), evitando sobrecarga.

AVERÍA	PRESIÓN ALTA
APARIENCIA	Desgaste acentuado en la región central del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Presión excesiva con relación a la carga transportada.
	
ACCIÓN	Ajuste la presión conforme la carga.
PRECAUCIÓN	Realice calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA).

AVERÍA	EXCESO DE “DAÑOS CORTANTES”
APARIENCIA	Desgastes con varios daños cortantes.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Rodamiento en carreteras no pavimentadas. Uso de diseño inadecuado o exceso de presión.
	
ACCIÓN	Retire el neumático y evalúe con un profesional la posibilidad de renovarlo.
PRECAUCIÓN	Adecúe la presión de acuerdo con la carga transportada, realice calibración periódica y evalúe el diseño adecuado para cada piso. Verifique periódicamente la profundidad de la ranura, evitando que los daños cortantes alcance las capas internas de la estructura del neumático.

AVERÍA	DESGASTE OVALADO
APARIENCIA	Diferencia considerable en la profundidad del diseño de la banda de rodamiento entre 90° y 180° de distancia.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Resulta de una diferencia en la centralización del neumático teniendo su origen en la masa, rin o talón/ceja. También puede ser causado por el derrape al frenar o por el tambor de freno ovalado. El desbalanceo agrava el problema.
	
ACCIÓN	Verifique el centrado y el balanceo del conjunto, corrigiendo holguras. En el caso que ocurra un desgaste excesivo en algún punto de la banda de rodamiento, renueve el neumático.
PRECAUCIÓN	Realice mantenimiento preventivo en el vehículo y en los neumáticos.

AVERÍA	DESGASTE EN EL HOMBRO
APARIENCIA	Desgaste acentuado en uno de los hombros del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Desajuste del camber, convergencia/divergencia, sobrecarga o eje torcido.
	
ACCIÓN	Corrija el camber conforme las especificaciones del fabricante del vehículo, verifique la alineación del eje y evite sobrecarga. Conforme el nivel de desgaste, el problema podrá ser reducido girando el neumático en el mismo rin.
PRECAUCIÓN	Realice mantenimiento preventivo en el vehículo y en los neumáticos.

AVERÍA	SEPARACION EN LA ZONA DEL HOMBRO
APARIENCIA	Separación en la región del hombro, soltando las capas y parte de lo que fue renovado.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Rodamiento con baja presión; fatiga de la estructura del neumático; maniobras con arrastre lateral; impacto con obstáculos en el camino tales como entrada de puentes, topes/boyas, huecos y guarniciones de aceras.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso.
PRECAUCIÓN	Realice la calibración periódica de acuerdo con el peso transportado (Tabla ALAPA), evitando sobrecarga. Revise los hábitos/procedimientos de conducción del vehículo.

AVERÍA	DESGASTE IRREGULAR
APARIENCIA	Desgaste de forma irregular.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Montaje incorrecto de duales, anomalías en el sistema de frenos, desequilibrio de presiones o presiones muy bajas, amortiguadores y/o muelles rotos o fatigados, desbalanceo, holguras o descentralización del conjunto.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso antes que el desgaste alcance las capas interiores.
PRECAUCIÓN	Realice periódicamente el mantenimiento del conjunto de suspensión del vehículo y del sistema de frenos. Revise la calibración, el montaje y el balanceo de los neumáticos. Cuide que la región más desgastada de la banda de rodamiento no alcance las capas interiores del neumático.

AVERÍA	DESGASTE DIAGONAL
APARIENCIA	Desgastes planos aparentes en la banda de rodamiento que se repiten a lo largo del neumático en el sentido diagonal.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Desbalanceo del conjunto, arrastre lateral en maniobras forzadas u holguras en las bandas de rodamiento; Montaje incorrecto de duales y/o presiones desiguales, el problema puede ser agravado por la desalineación del vehículo.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso antes que el desgaste alcance las capas interiores.
PRECAUCIÓN	Realice periódicamente el mantenimiento del conjunto de suspensión del vehículo y del sistema de frenos. Revise la calibración, el montaje y el balanceo de los neumáticos. Cuide que la región más desgastada de la banda de rodamiento no alcance las capas interiores del neumático.

AVERÍA	SEPARACIÓN / ARRANCAMIENTO DEL RELLENO
APARIENCIA	Separación/arrancamiento del relleno.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Estructura húmeda del neumático o relleno mal hecho.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso.
PRECAUCIÓN	Almacene los neumáticos en local seco, ventilado y con poca iluminación, evitando contaminaciones con líquidos y derivados del petróleo.

AVERÍA	DESGASTE EN BLOQUES ALTERNADOS
APARIENCIA	Bloques desgastados alternadamente.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Presiones desiguales o Montaje incorrecto de duales.
 	
ACCIÓN	No necesita de alteración, ya que este tipo de desgaste es común en diseños con bloques, debido a la tracción ejercida sobre ellos.
PRECAUCIÓN	Combine neumáticos con la misma altura y diseño en el dual. Manténgalos calibrados.

AVERÍA	ARRASTRE
APARIENCIA	Desgaste gradual de un hombro hasta el otro.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Maniobras laterales forzadas.
 	
ACCIÓN	En el caso de que el desgaste sea acentuado, retire el neumático en uso.
PRECAUCIÓN	Aumente el ángulo de las maniobras o hágalas en etapas. Utilice diseños específicos para arrastre con hombros redondeados.

AVERÍA	DESGASTE ESCALONADO
APARIENCIA	Desgaste acentuado en algunas costillas de los diseños direccionales.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Diferencia en las presiones y tamaños de los neumáticos, holguras en los rodamientos y/o baleros, rines inadecuados, mala instalación de los talones/cejias y desbalanceo. La velocidad alta sin carga agrava todos los factores anteriores.
	
ACCIÓN	En caso que el desgaste no sea excesivo continúe usando el neumático, pues normalmente el desgaste se estabiliza.
PRECAUCIÓN	Realice mantenimiento preventivo en el vehículo y en los neumáticos, principalmente, la calibración periódica.

AVERÍA	DESGASTE EN FORMA DE ESTRÍAS
APARIENCIA	Desgaste lineal ondulado a lo largo de los bordes del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Ocurre debido a algunos problemas mecánicos: holguras en los rodamientos y/o balero, desbalanceo y/o descentralización del conjunto y montaje incorrecto.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso antes que el desgaste alcance las capas interiores.
PRECAUCIÓN	Alterne los neumáticos y escoja los diseños más adecuados al servicio. Realice mantenimientos preventivos.

AVERÍA	DESALINEACIÓN
APARIENCIA	Desgaste gradual de un hombro a otro.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Desalineación entre los rines o entre los ejes, problemas en la suspensión y holguras excesivas.
	
ACCIÓN	Realice alineación del vehículo y corrija problemas mecánicos.
PRECAUCIÓN	Realice mantenimiento preventivo, incluyendo alineación y geometría vehicular.

AVERÍA	DAÑO EN EL COSTADO
APARIENCIA	Abertura del costado, que puede ser acompañada con rotura de las capas interiores de la estructura del neumático.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Impacto con objetos cortantes, guarniciones de aceras, huecos y/o objetos atrapados entre los neumáticos duales.
	
ACCIÓN	Retire el neumático en uso y contacte el proveedor para evaluar la posibilidad de repararlo.
PRECAUCIÓN	Evalúe los hábitos/procedimientos de conducción evitando impactos con obstáculos en el camino. Retire cualquier objeto atrapado entre los neumáticos duales.

AVERÍA	CONTAMINACIÓN POR DERIVADOS DE PETRÓLEO
APARIENCIA	Cantidad numerosa de grietas pequeñas o apariencia esponjosa en la superficie del caucho en el área contaminada.
CAUSA(S) PROBABLE(S)	Contaminación con productos derivados de petróleo.
	
ACCIÓN	Realice limpieza de la zona con limpiador químico.
PRECAUCIÓN	Almacene los neumáticos en local seco y ventilado con poca iluminación, evite el contacto con derivados de petróleo. Elimine fugas de aceite del vehículo próximo a los neumáticos.

INFORMACIONES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LOS NEUMÁTICOS

- Calibrar los neumáticos periódicamente cuando estén fríos;
- Utilizar nitrógeno, hacer rotación y mantenimiento de los rines;
- Realizar inspecciones periódicas para control del desgaste;
- Efectuar balanceo;
- Almacenar y manipular correctamente (evitar caídas de gran altura);
- Montar y desmontar conforme las técnicas establecidas;
- Evitar el montaje de neumáticos calientes;
- Retirar para renovado en el momento adecuado (TWI o antes);
- Exigir productos de calidad para el renovado;
- Aplicar los parches de acuerdo con las especificaciones de las tablas Vipal, con mano de obra especializada.

CUSTO POR KILÓMETRO

Un buen mantenimiento de los neumáticos de una flota puede reducir más de 50% el costo inicial del neumático, conforme la simulación demostrada en la Tabla abajo. De esta forma, aspectos como calibración correcta, atender y no rebasar a los límites de carga, ejecución de reparaciones inmediatamente después de sucedido el daño y el retiro del neumático en el momento que alcanza el índice mínimo de ranuras, pueden representar una enorme economía al usuario.

SIMULACIÓN DE COSTOS/km				
	PRECIO (\$)	KM/ EN MEDIA	COSTO A CADA 1000 km (\$)	REDUCCIÓN DE COSTOS (%)
Neumático nuevo	1.500,00	100.000	15,00	
1ª Rencauchaje	350,00	100.000		
Subtotal	1.850,00	200.000	9,25	38
2ª Rencauchaje	350,00	100.000		
Subtotal	2.200,00	300.000	7,33	51
3ª Rencauchaje	350,00	100.000		
Total	2.550,00	400.000	6,38	57