

**MANUAL DE INFORMACIÓN
TÉCNICA DE NEUMÁTICOS.
DIRECCIÓN DE TRANSPORTE
CONAE**



Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

INTRODUCCIÓN.

Este manual es una compilación de la información técnica que se ha obtenido de los diferentes fabricantes de neumáticos para automóviles y camiones a nivel internacional.

La finalidad de este trabajo, es proporcionar al lector los aspectos básicos de la construcción y operación de dichos neumáticos que todo conductor debe conocer, así como también recomendaciones que serán de utilidad para obtener el máximo beneficio de los mismos.

En el primer capítulo se hacen algunas recomendaciones que servirán para determinar el neumático que el vehículo requiere.

En el capítulo 2, se describe de manera general los componentes y los tipos de construcción. Posteriormente, se muestran las nomenclaturas utilizadas por los fabricantes, mismas que ayudarán a determinar el tamaño de los neumáticos. Finalmente, se mencionan algunos consejos para operar, mantener y cuidar dichos neumáticos.

ÍNDICE.

1	Capítulo 1	4
	<i>Elección del neumático.</i>	
	1.1 Consideraciones para elegir el neumático adecuado.	4
2	Capítulo 2	6
	<i>Descripción del neumático.</i>	
	2.1 Sección transversal de un neumático radial	6
	2.2 Tipos de neumáticos.	7
	2.3 Tipos de construcción.	8
	2.3.1 Neumáticos convencionales	8
	2.3.2 Neumáticos radiales	8
	2.4 Nomenclatura.	8
3	Capítulo 3	11
	<i>Clasificación del tamaño del neumático.</i>	
	3.1 Dimensiones de los neumáticos.	11
	3.2 Designación del tamaño del neumático.	12
	3.3 Tabla de códigos, símbolos, clasificación y conversiones.	13
4	Capítulo 4	19
	<i>Cuidado de los neumáticos.</i>	
	4.1 Cuidado y mantenimiento de los neumáticos.	19
	4.1.1 Problemas mecánicos	20
	4.2 Recomendaciones para el inflado de los neumáticos.	21
	4.3 Efectos de la sobrecarga.	23
	4.4 Arreglos duales.	24
	4.5 Tabla de presiones y carga.	25
	Bibliografía	26

CAPÍTULO 1 ELECCIÓN DEL NEUMÁTICO

1.1 Consideraciones para elegir el neumático adecuado

La elección de neumáticos no es trivial. En el mercado existen una gran cantidad de fabricantes que ofrecen neumáticos para toda clase de vehículos. Sin embargo, si se desconocen los factores básicos para elegir la llanta adecuada, a menudo se cometen errores que atentan contra la seguridad y la economía.

La mayoría de los automovilistas casi nunca prestan atención a sus neumáticos salvo cuando comienzan a dar problemas o se hace necesario cambiarlos.

Muchos consumidores acostumbran comprar sus neumáticos apresuradamente sin pensar en las características de su vehículo, así como también en las diferencias que existen entre los diferentes tipos de neumáticos.

Las llantas forman parte de los sistemas de suspensión, frenos y dirección del automóvil e influyen de manera decisiva en la seguridad, maniobrabilidad, manejo general del vehículo e incluso en el consumo de combustible. Por ello resulta recomendable adquirir neumáticos de la misma medida y tipo que los originales, ya que el fabricante los ha seleccionado con base en parámetros de confort, resistencia de rodamiento, velocidad, “agarre”, entre otros, aunque también las llantas originales no siempre se adecúan a todos los casos, pues cada automovilista tienen necesidades y requerimientos distintos que vale la pena considerar.

Elegir neumáticos es una decisión que no debería hacerse sin tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de vehículo que conduce.
- La forma en que maneja.
- El tipo de camino que recorre cada día.
- Las condiciones del camino.
- Las condiciones climáticas.

Primero defina en que condiciones de camino rodarán los neumáticos: autopista o terracería y con base en las características del vehículo y a los hábitos de manejo. Comience a cuestionarse lo siguiente: ¿tipo de clima en el que opera el vehículo?, ¿condiciones del camino?, ¿circula comúnmente en autopistas o en ciudad?, y otras condiciones de manejo le ayudarán a escoger el tipo de neumático que requiere.

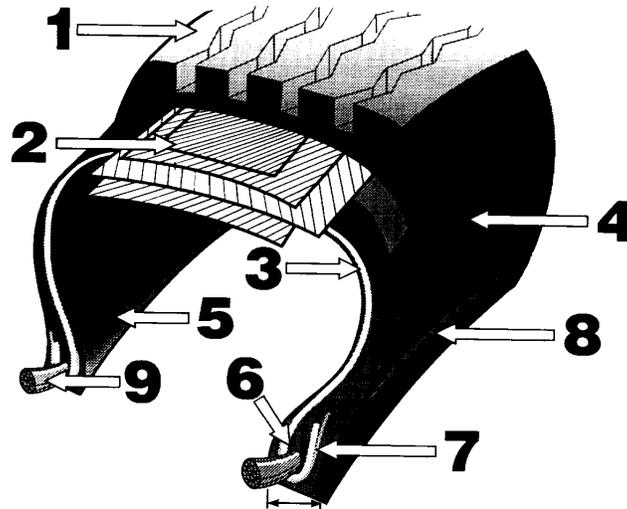
- Seleccione el tamaño adecuado del neumático. Toda la tecnología existente no le ayudará, si usted hace una mala selección en el tamaño del neumático que su vehículo requiere. El tamaño adecuado del neumático y demás especificaciones referentes al

diseño de su vehículo las podrá encontrar en el “Manual del propietario”. También puede recurrir a las fichas técnicas de los fabricantes de los neumáticos.

- Aprenda a leer la designación del neumático. En la pared externa o capa exterior del neumático aparece una serie de números y letras los cuales le proporcionarán información acerca de las características del mismo.
- Posteriormente seleccione a un distribuidor de llantas. Si usted no cuenta con un proveedor puede comenzar por buscar en la “Sección Amarilla”. Recuerde que podría obtener buenos descuentos al hablar con diferentes proveedores.
- Cuando vaya a comprar el neumático es importante que tome en cuenta aspectos tales como precio y calidad. En ocasiones el consumidor encuentra alta calidad en los neumáticos que requiere pero su precio es también alto. Recuerde que es mejor comprar neumáticos con distribuidores autorizados aunque tenga que pagar un poco más por ellos, ya que ellos le podrán garantizar el neumático.
- Considere factores como la capacidad de carga y la tracción de los neumáticos, vida estimada en kilómetros, temperatura de operación, garantía, etc. No olvide revisar la póliza de garantía.

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DEL NEUMÁTICO

2.1 Sección transversal de un neumático radial



Fuente: Guía de Análisis de condiciones para llanta radial. The Maintenance Council. U.S.A.

Las partes fundamentales de un neumático radial son:

1.- Banda de rodamiento.

Esta parte, generalmente de hule, proporciona la interfase entre la estructura de la llanta y el camino. Su propósito principal es proporcionar tracción y frenado.

2.- Cinturón (Estabilizador).

Las capas del cinturón (estabilizador), especialmente de acero, proporcionan resistencia a al neumático, estabiliza la banda de rodamiento y protege a ésta de picaduras.

3.- Capa radial.

La capa radial, junto con los cinturones, contienen la presión de aire. Dicha capa transmite todas las fuerzas originadas por la carga, el frenado, el cambio de dirección entre la rueda y la banda de rodamiento.

4.- Costado (Pared).

El hule del costado (pared) está especialmente compuesto para resistir la flexión y la intemperie proporcionando al mismo tiempo protección a la capa radial.

5.- Sellante.

Una o dos capas de hule especial (en neumáticos sin cámara) preparado para resistir la difusión del aire. El sellante en estos neumáticos reemplaza la función de las cámaras.

Dirección de Transporte
Conae

Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

6.- Relleno.

Piezas también de hule con características seleccionadas, se usan para llenar el área de la ceja (talón) y la parte inferior del costado (pared) para proporcionar una transición suave del área rígida de la ceja, al área flexible del costado.

7.- Refuerzo de la ceja (talón)

Es otra capa colocada sobre el exterior del amarre de la capa radial, en el área de la ceja, que refuerza y estabiliza la zona de transición de la ceja al costado.

8.- Ribete

Elemento usado como referencia para el asentamiento adecuado del área de la ceja sobre el rim

9.- Talón

Es un cuerpo de alambres de acero de alta resistencia utilizado para formar una unidad de gran robustez. El talón es el ancla de cimentación de la carcasa, que mantiene el diámetro requerido de la llanta en el rim

2.2 TIPO DE NEUMÁTICOS.

Existen varios tipos de neumáticos para cada estación del año. De igual manera, en el caso de neumáticos para camiones, estos presentan diseños de acuerdo a la posición que ocuparan en el vehículo. A continuación se describen de manera general las características de dichos neumáticos.

Neumáticos para autopistas.

También llamados “Neumáticos para verano”, están diseñadas para proporcionar la tracción adecuada al vehículo en caminos tanto lluviosos como secos.

Neumáticos para nieve.

Proveen máxima tracción en condiciones donde el camino es cubierto por una capa de hielo. La banda rodante esta diseñada para proporcionar el máximo agarre en estas condiciones, además esta construida de un material especial que le permite trabajar en climas helados.

Neumáticos para toda temporada (all season).

Están diseñados para ser operados tanto en condiciones lluviosas así como de nevadas. Proporcionan una buena manejabilidad y ofrecen los beneficios de los neumáticos para autopistas.

Neumáticos de alto desempeño.

Ofrecen un alto grado de manejabilidad, agarre y desempeño, además de soportar altas temperaturas y altas velocidades.

Neumáticos toda temporada/alto desempeño.

Ofrecen todas las características de los neumático anteriores tanto en caminos secos y lluviosos.

2.3 TIPOS DE CONSTRUCCIÓN.

2.3.1 NEUMÁTICOS CONVENCIONALES.

Este tipo de neumático se caracteriza por tener una construcción diagonal que consiste en colocar las capas de manera tal, que las cuerdas de cada capa queden inclinadas con respecto a línea del centro orientadas de ceja a ceja.



Este tipo de estructura brinda al neumático dureza y estabilidad que le permiten soportar la carga del vehículo.

La desventaja de este diseño es que proporciona al neumático una dureza que no le permite ajustarse adecuadamente a la superficie de rodamiento ocasionando un menor agarre, menor estabilidad en curvas y mayor consumo de combustible.

2.3.2 NEUMÁTICOS RADIALES.



En la construcción radial, las cuerdas de las capas del cuerpo van de ceja a ceja formando semiovalos. Son ellas las que ejercen la función de soportar la carga. Sobre las capas del cuerpo, en el área de la banda de rodamiento, son montadas las capas estabilizadoras. Sus cuerdas corren en sentido diagonal y son ellas las que

Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

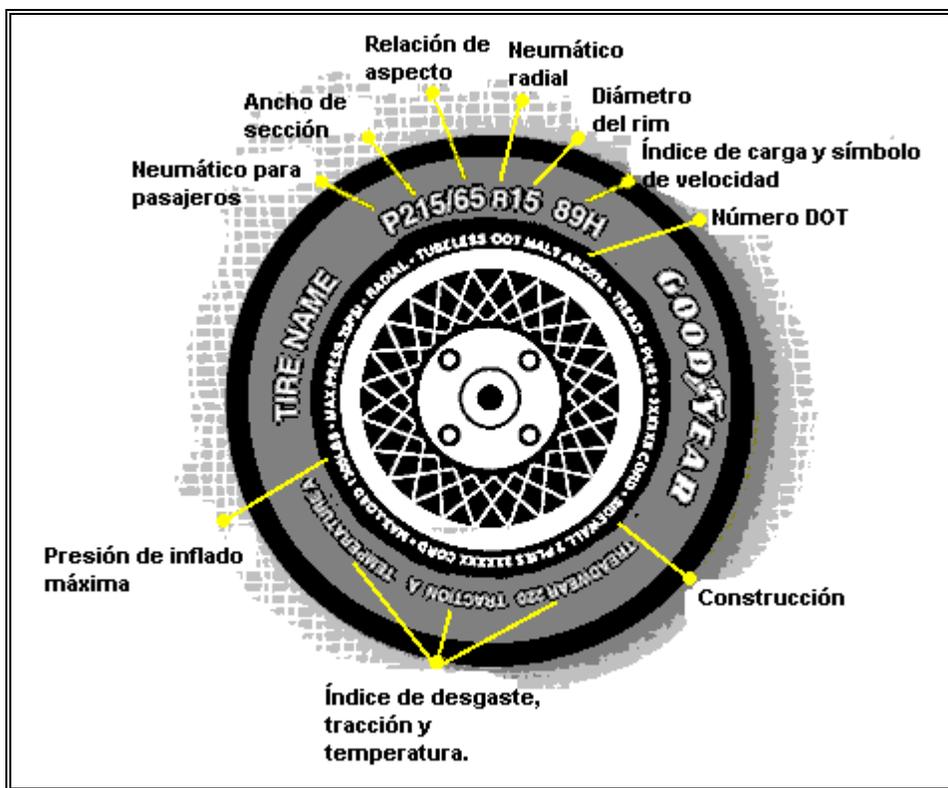
soportan la carga y mantiene la estabilidad del neumático.

Este tipo de construcción permite que el neumático sea más suave que el convencional lo que le permite tener mayor confort, manejabilidad, adherencia a la superficie de rodamiento, tracción, agarre, y lo más importante contribuye a la reducción del consumo de combustible.

2.4 NOMENCLATURA.

A pesar de su aspecto misterioso, las letras y símbolos que aparecen moldeados en el costado del neumático proporcionan información muy útil que usted deberá conocer. Estos códigos proporcionan información del tamaño y dimensión del neumático como es el ancho de sección, relación de aspecto, tipo de construcción, diámetro del rin, presión máxima de inflado, avisos importantes de seguridad e información adicional.

El siguiente ejemplo muestra el costado de una llanta para automóvil:



Fuente: Compañía Hulera Goodyear Oxo S.A. de C.V.

P Indica el uso para automóviles de pasajeros.

Dirección de Transporte
Conae

Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

- 215 Representa la anchura máxima entre costados de la llanta en milímetros.
65 Es la relación entre la altura y la anchura de la llanta y se le llama relación de aspecto.
R Significa la construcción radial del neumático.
15 Es el diámetro del rim en pulgadas

Algunos neumáticos especifican el servicio o bien muestran el índice de carga y la clasificación de velocidad. El índice de carga asigna números desde 0 hasta 279 que corresponden a la capacidad de carga del neumático a su máxima presión de inflado. El símbolo de velocidad determina la máxima velocidad que el neumático puede alcanzar.

- 89 Especifica el índice de carga.
H Símbolo de velocidad.

Los neumáticos también muestran la máxima presión de inflado en psi (libras por pulgada cuadrada). El número DOT Departamento de Transporte de Estados Unidos (Department of Transport), contraparte americana de la NOM (Norma Oficial Mexicana), muestra los factores de desempeño del neumático en cuanto al índice de desgaste, tracción y resistencia a la temperatura.

Índice de desgaste.

El índice de desgaste del neumático es una clasificación comparativa con base en el valor de desgaste del neumático probada bajo condiciones controladas sobre una vía especificada de prueba del gobierno en Estados Unidos. Así un neumático con grado 200 podrá durar dos veces más en el camino o vía de prueba del gobierno bajo las condiciones de la prueba especificada que una de grado 100.

La tracción.

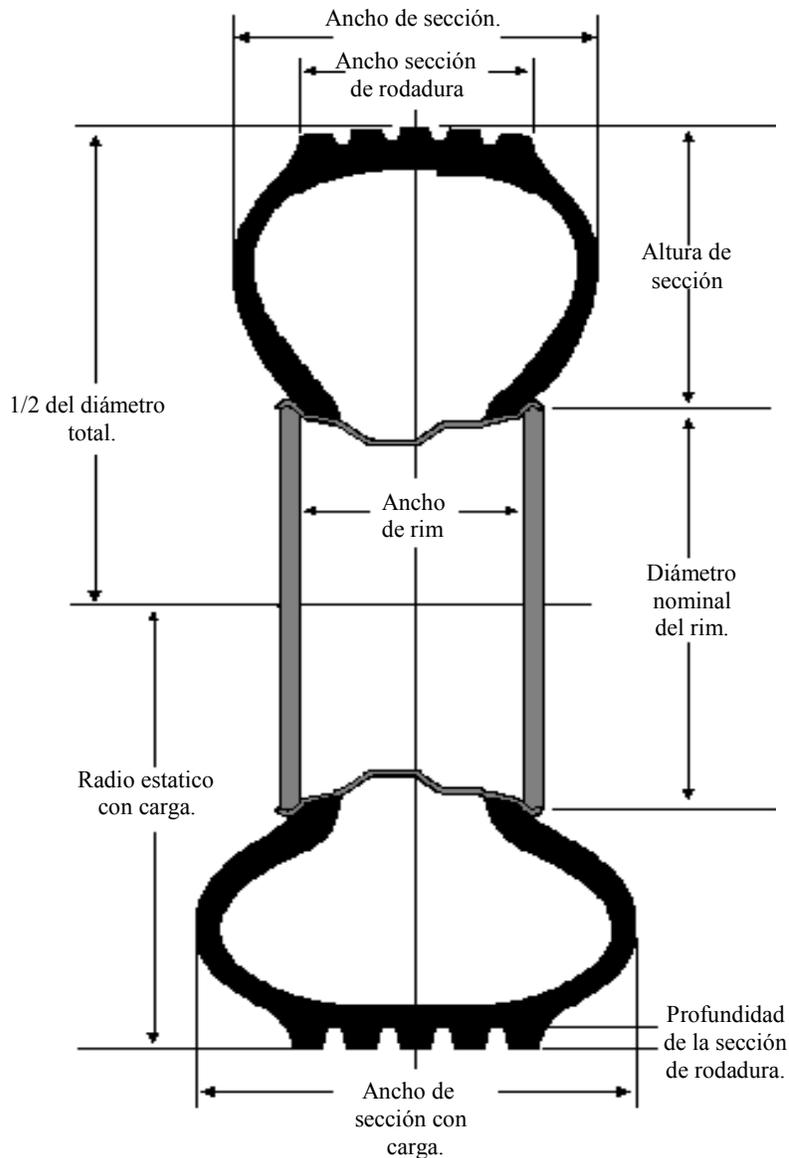
La clasificación de los grados de tracción va de la mayor a la menor y son A, B y C. Estas representan la capacidad de las llantas para frenar sobre pavimento mojado, medida bajo condiciones controladas sobre superficies de prueba de asfalto y concreto, especificadas por el gobierno.

La temperatura.

La clasificación de los grados de temperatura va de la mayor a la menor y son A, B y C. Estas representan la resistencia de los neumáticos a la generación de calor por fricción al ser probadas en el laboratorio bajo condiciones controladas.

CAPITULO 3 CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO

3.1 DIMENSIONES DE LOS NEUMÁTICOS



Fuente: General Technical Information. Bridgestone Medium & Light Truck Price List and Data Book Effective. Julio de 1996.

Diámetro total.

- La distancia medida desde un extremo de la banda rodante hasta el opuesto estando el neumático sin carga.

Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

Ancho total

- Medida de la sección transversal del neumático estando éste sin carga. Esta medida incluye los costados de la llanta.

Ancho de sección.

- Medida de la sección transversal excluyendo rebordes del neumático.

Ancho de la sección de rodadura.

- Distancia que existe entre los extremos de la banda rodante estando el neumático sin carga.

Profundidad de la sección de rodadura.

- La mayor profundidad de la ranura existente entre la banda de rodamiento y su base.

Altura de sección.

- Distancia entre el asiento de ceja hasta la banda de rodamiento, estando el neumático sin carga.

Ancho de rim

- Distancia transversal entre los costados del asiento de la ceja del rin

Diámetro nominal de rin

- Diámetro del rin medido desde el asiento de ceja hasta el extremo opuesto del mismo

Radio estático con carga

- Distancia entre el centro del eje del vehículo y la superficie de rodamiento estando el neumático soportando su máxima capacidad de carga

Ancho de sección con carga

- Es el ancho de sección máximo que el neumático obtiene al estar soportando su máxima capacidad de carga

Espacio mínimo entre duales

- La distancia mínima aceptada entre los centros de las ruedas en un arreglo dual “yoyos”

Revoluciones por milla

- El número de revoluciones que da el neumático en una milla (1 milla= 1609km) a una velocidad de 55mph (88km/hr) indicada en la pared lateral del neumático

3.2 DESIGNACIÓN DEL TAMAÑO DEL NEUMÁTICO.

La designación del tamaño del neumático dependerá de la codificación que se utilice. La codificación dependerá a su vez del sistema que se use, por ejemplo el Métrico, Métrico

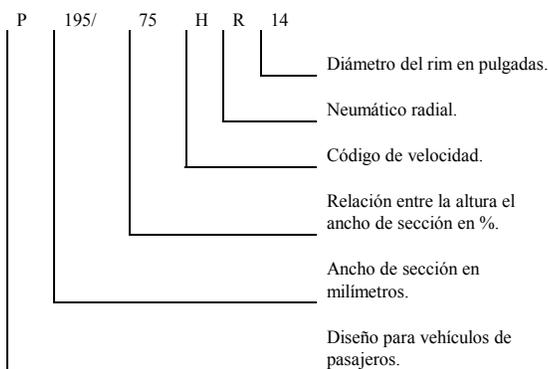
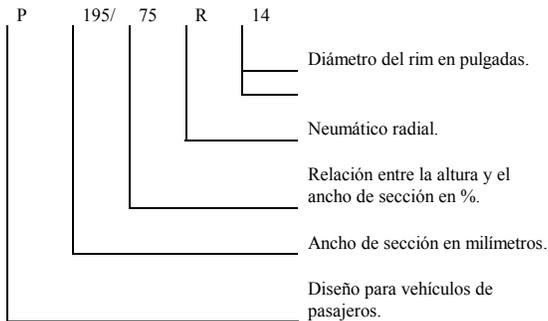
Europeo, Alfa-Métrico, Numérico, LT-Métrico y el de Flotación. Este código incluye letras y números los cuales tienen los siguientes significados:

- R Neumático radial.
- B Neumático con cinturón textil.
- D Neumático convencional.
- P Neumático para autos de pasajeros.
- T Neumático para camiones (truck).
- LT Neumático para camiones ligeros (camionetas).

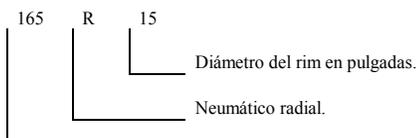
Ejemplos de designación de tamaños neumáticos para autos.

3.3 TABLAS DE CÓDIGOS, SIMBOLOS, CLASIFICACIÓN Y CONVERSIONES

P-MÉTRICO.

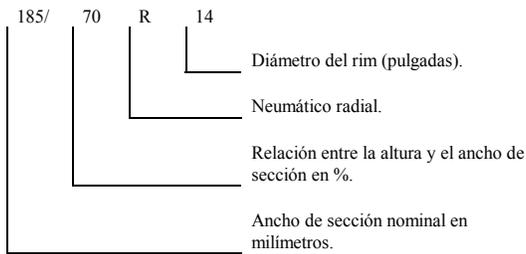


MÉTRICO EUROPEO.

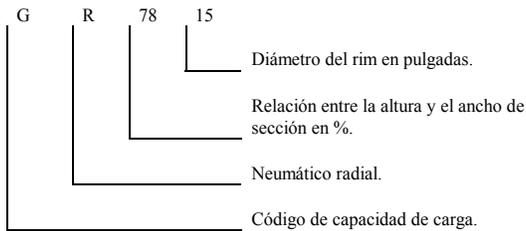


Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

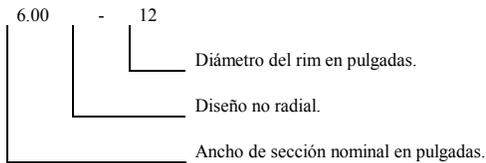
_____ Ancho de sección nominal (milímetros).



ALFA-MÉTRICO.

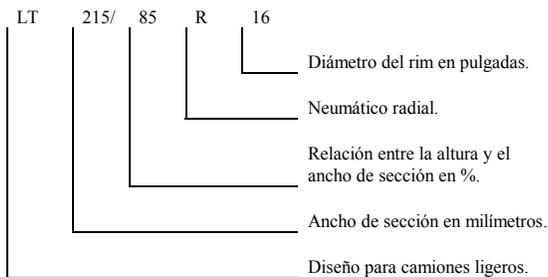


NUMÉRICO.

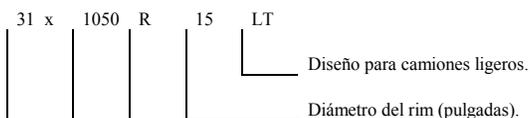


Ejemplos de designación de tamaños de neumáticos para camiones ligeros.

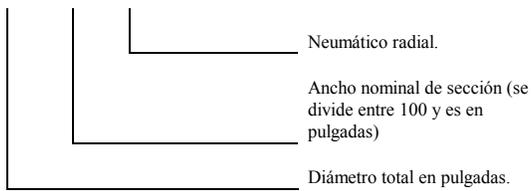
LT-MÉTRICO.



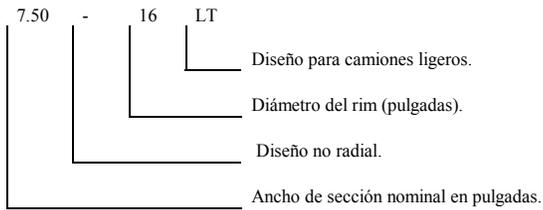
FLOTACIÓN.



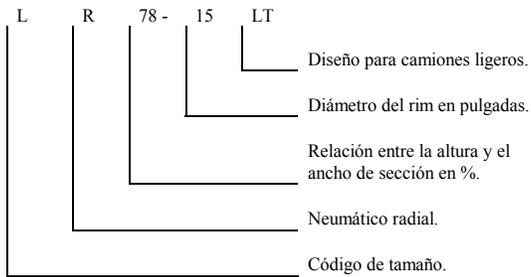
Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003



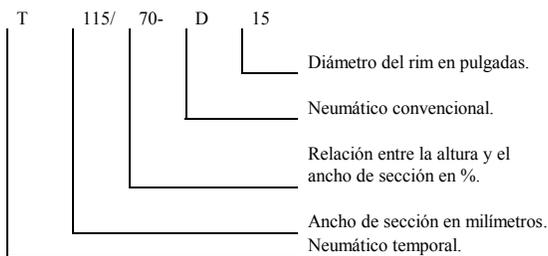
NUMÉRICO.



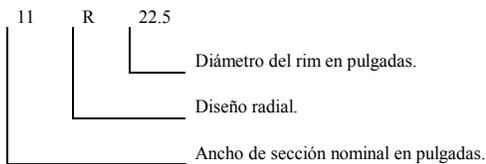
ALFA-NUMÉRICO.



NEUMÁTICO DE REPUESTO.

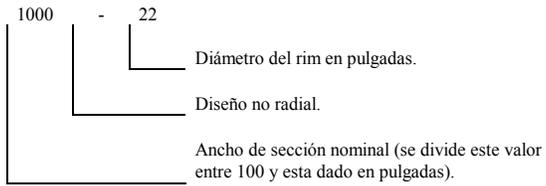
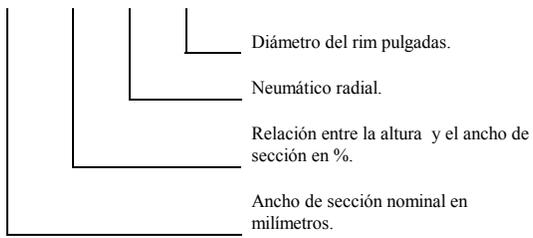


Ejemplos de designación de tamaños de neumáticos para camiones medianos y pesados.



295/ 75 R 22.5

Dirección de Transporte
 Conae
 Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
 Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003



Índice de carga

El código numérico indica la máxima carga que el neumático puede soportar con la velocidad especificada por el símbolo de velocidad. Si llegará a excederse esta velocidad, la carga del neumático se verá reducida según las especificaciones del fabricante

Índice			Índice		
Carga	lbs.	Kg.	Carga	lbs.	Kg.
74	830	375	124	3539	1600
75	850	387	125	3640	1650
76	880	400	126	3750	1700
77	910	402	127	3860	1750
78	940	425	128	3970	1800
79	960	437	129	4080	1850
80	990	450	130	4190	1900
81	1020	462	131	4300	1950
82	1050	475	132	4410	2000
83	1070	487	133	4540	2060
84	1100	500	134	4670	2120
85	1130	515	135	4810	2180
86	1170	530	136	4940	2240
87	1200	545	137	5070	2300
88	1230	560	138	5200	2360
89	1280	580	139	5360	2430
90	1320	600	140	5510	2500
91	1360	615	141	5680	2575
92	1390	630	142	5840	2650
93	1430	650	143	6010	2725
94	1480	670	144	6170	2800
95	1520	690	145	6390	2900
96	1560	710	146	6610	3000
97	1610	730	147	6780	3075
98	1650	750	148	6950	3150
99	1710	775	149	7170	3250
100	1760	800	150	7390	3350
101	1820	825	151	7610	3450
102	1870	850	152	7830	3550
103	1930	875	153	8050	3650
104	1980	900	154	8270	3750
105	2040	925	155	8540	3875
106	2090	950	156	8820	4000
107	2150	975	157	9090	4125
108	2200	1000	158	9370	4250
109	2270	1030	159	9650	4375
110	2340	1060	160	9920	4500
111	2400	1090	161	10200	4625
112	2470	1120	162	10470	4750
113	2530	1150	163	10750	4875
114	2600	1180	164	11020	5000
115	2680	1215	165	11350	5150
116	2760	1250	166	11690	5300
117	2830	1285	167	12020	5450
118	2910	1320	168	12350	5600
119	3000	1360	169	12790	5800

Dirección de Transporte
Conae

Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

120	3090	1400		170	13230	6000
121	3200	1450		171	13560	6150
122	3310	1500		172	13890	6300
123	3420	1550				

SIMBOLO DE VELOCIDAD

El código de velocidad indica la velocidad que el neumático puede operar bajo las condiciones especificadas por el fabricante

Símbolo	Velocidad	
	MPH	Km./ h
F	50	80
G	55	90
J	62	100
K	68	110
L	75	120
M	80	130
N	87	140
P	93	150
Q	99	160
R	105	170
S	112	180
T	118	190
U	124	200
H	130	210
V	150	240
Z	150	240 ó más

Clasificación de Capas

El código de capas representa el número de capas en el neumático

4	B
6	C
8	D
10	E
12	F
14	G
16	H
18	J
20	K

Dirección de Transporte
 Conae
 Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
 Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

Presión de Inflado

TABLA DE CONVERSIÓN

Para convertir libras/pulg² a kilopascales
multiplíquese las primeras por 6.89
(Ejemplo 26lb/pulg² X 6.89 = 179 kPa)

Para convertir las lbs/pulg² a bares
divida las primeras entre 14.5
(Ejemplo: 65lb/pulg² /14.5 = 4.5 bares)

l.p.c.	bar	kPa		l.p.c.	bar	kPa
15	1.0	100		116	7.5	800
22	1.5	150		123	8.0	850
29	2.0	200		131	8.5	900
36	2.5	250		138	9.0	950
44	3.0	300		145	9.4	1000
51	3.5	350		152	9.9	1050
58	4.0	400		160	10.4	1100
65	4.5	450		167	10.8	1150
73	5.0	500		174	11.3	1200
80	5.5	550		181	11.8	1250
87	6.0	600		189	12.3	1300
94	6.5	650		196	12.7	1350
102	7.0	700		203	13.2	1400
109	7.5	750				

TABLA DE CONVERSIONES

Si conoce	Multiplique por	Encontrará
Milímetros	0.04	Pulgadas
Centímetros	0.39	Pulgadas
Kilómetros	0.62	Millas
Pulgadas	25.4	Milímetros
Pulgadas	2.54	Centímetros
Pies	30.48	Centímetros
Litros	1.06	Cuarta
Litros	0.26	Galón
Cuarta	0.95	Litros
Galón	3.79	Litros
Kilogramos	2.21	Libras
Libras	0.45	Kilogramos
Millas / hora	1.61	Km. / Hr.
Celsius	x 1,8 + 32	Fahrenheit
Fahrenheit	-32 x 0,556	Celsius

Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

CAPÍTULO 4 CUIDADO DE LOS NEUMÁTICOS

4.1 Cuidado y mantenimiento de los neumáticos

Una vez que se ha seleccionado el neumático, debe cerciorarse de darle un mantenimiento adecuado. La duración de un neumático depende tanto de condiciones de uso como de las características propias del vehículo que la soporta. Usted puede hacer mucho para prolongar la vida de los neumáticos y garantizar su seguridad. Algunos aspectos que debe considerar son:

ALINEACIÓN

Es un servicio indispensable para mantener la estabilidad y durabilidad del neumático. Debe hacerse aproximadamente cada 10,000 km. Una mala alineación suele ser la mayor causa de desgastes irregulares, sobre todo si el neumático presenta ángulos de convergencia y divergencia, según el caso. Si la dirección tiende a irse de un lado a otro o el volante tiene demasiado “juego” y no regresa a su posición original después de un giro, con seguridad los neumáticos delanteros están desalineados.

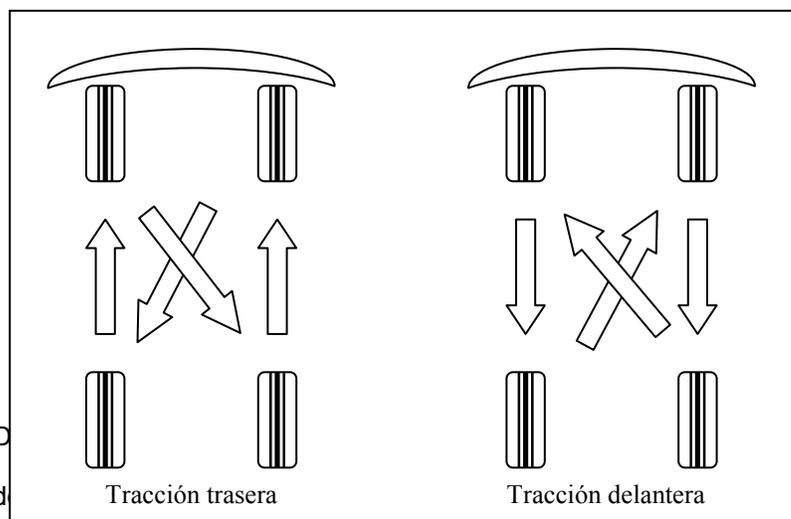
BALANCEO

Las llantas fuera de balanceo pueden perder miles de kilómetros de vida útil. Para lograr el mejor desempeño de una llanta es necesario que el peso del conjunto llanta-rin esté distribuido uniformemente. Una parte pesada en la llanta y el ensamble (conjunto llanta-rin) deberá ser balanceada con precisión.

Este es un procedimiento por medio del cual se ajustan los pesos de la llanta y del in para mantener un equilibrio correcto entre ambos. Existen dos tipos de balanceo. El primero es el estático, en el cual se colocan pequeños pesos en el rin para contrarrestar este desequilibrio. El otro tipo es el dinámico que toma en cuenta la distribución del peso que debe añadirse a la rueda para lograr estabilidad. Si las ruedas no están balanceadas sufrirán desgaste prematuro, además de producir vibraciones e incomodidad al conducir.

ROTACIÓN DE LAS LLANTAS

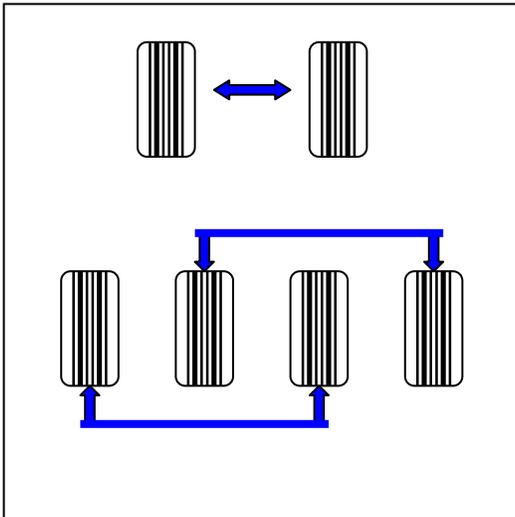
Pasar los neumáticos del eje de tracción a los ejes no tractivos contribuye a aumentar su durabilidad y alargar su vida hasta en un 20%, siempre y cuando todos los neumáticos sean del



Insurgentes Sur 1582, Segund

Teléfono: 5-522-1000, Fax: 5-522-1000

mismo tipo. Se recomienda hacerlo entre los 5 mil y 10 mil kilómetros.



La técnica básica de rotación es un simple patrón "X" para automóviles y camionetas. En vehículos de tracción delantera por ejemplo, la llanta trasera izquierda va al lugar de la delantera derecha y la llanta trasera derecha a la delantera izquierda; las llantas delanteras se mueven directamente a la parte trasera. Lo contrario se aplica para vehículos de tracción trasera

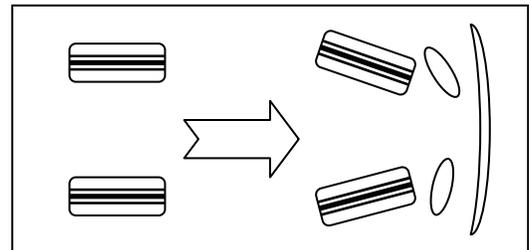
En el caso de camiones y vehículos pesados, se recomienda aplicar la siguiente técnica

No olvide que la rotación deberá hacerse entre llantas del mismo tipo

4.1.1 PROBLEMAS MECÁNICOS

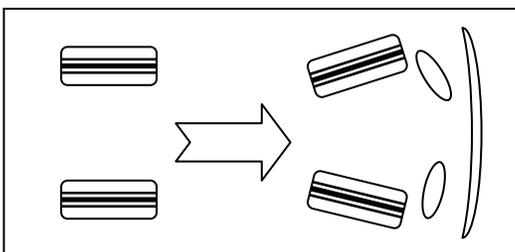
CONVERGENCIA

Significa que los bordes delanteros de las llantas delanteras o traseras están más cercanos entre sí que los bordes traseros. La convergencia contrarresta la tendencia de las llantas delanteras a divergir cuando un automóvil alcanza velocidades altas.



Todos los vehículos de transporte vienen con una convergencia positiva para que al estar en movimiento, las ruedas tiendan a quedar paralelas. Esto ocurre porque el eje delantero, al ser empujado, permite una abertura de las ruedas, dentro de los límites de operación de los componentes de la dirección. Por lo tanto si las terminales estuvieren flojas más de lo normal tenderán a abrirse más, generando convergencia negativa

Si el desgaste del neumático aparece a partir del hombro externo, indicará convergencia positiva en exceso



DIVERGENCIA

Significa que los bordes traseros de las llantas, ya sean del eje trasero o delantero, estarán más cerca entre sí que los bordes delanteros. La divergencia se

Dirección de Transporte
Conae

Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

usa comunmente en autos de tracción delantera para contrarrestar la tendencia a converger mientras se conduce a velocidades altas. Alguna divergencia es necesaria para que los automóviles viren.

El ángulo de divergencia en curvas, resultante de la inclinación de los brazos auxiliares del sistema de dirección, permite que la rueda interna en la curva, vire más que la externa, si las dos entrasen a la curva en paralelo, la rueda interna sufriría un arrastre lateral, de afuera hacia adentro.

Esto es debido a que la externa comanda la curva, dada la transferencia de peso sobre la misma y la interna no tendría otra salida que arrastrarse para acompañarla en la curva

Si se tienen averías en los brazos auxiliares, estarán afectadas la convergencia y la divergencia en curvas, ambas produciendo el mismo síntoma de desgaste en los neumáticos (desgaste escamado a partir de los hombros internos, en dirección al centro de la banda de rodamiento). Esto ocurrirá porque las ruedas se abrirán mas de la necesario

CAMBER

Camber es el ángulo que forman por una parte una línea imaginaria de la rueda con una línea vertical y perpendicular al piso. El camber puede ser hacia dentro (camber negativo) o hacia fuera (camber positivo).

Todos los vehículos de transporte vienen con camber positivo, pues cuando el vehículo recibe su carga y es puesto en movimiento, la tendencia de las ruedas es de abrirse en la parte inferior. El ángulo de camber dado en el vehículo es calculado para que las ruedas queden lo más próximo de la vertical posible cuando ellas están en movimiento (sin quedar negativas), y es dado en la fundición del mango del eje. Por eso no es regulable.

Cuando el eje se desvía por sobrecarga, el camber queda negativo y el desgaste de los neumáticos se producirá a partir de los hombros internos, esto es porque las ruedas habrán quedado muy abiertas en la parte inferior

El desgaste por camber incorrecto se acentúa en los hombros del neumático, no solo por la alteración de la distribución de peso, si no principalmente por generar dos diámetros diferentes dirigidos por el radio inferior, girando en torno al mismo eje. El diámetro menor tendrá que arrastrarse un poco más en cada vuelta para mantenerse acompañado con el mayor. Este desgaste, aunque es a partir de los hombros como en el caso de la convergencia, se diferencia por ser de tipo liso (arrastre direccional y no lateral)

4.2 RECOMENDACIONES PARA EL INFLADO DE LOS NEUMÁTICOS

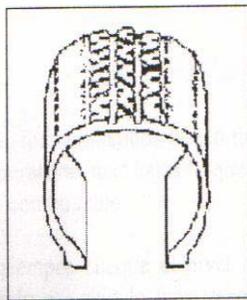
Dirección de Transporte
Conae
Insurgentes Sur 1582, Segundo piso, Col. Crédito Constructor, 04920, México D.F.
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

Una presión de inflado apropiada es la práctica más importante de mantenimiento para asegurar una larga vida del neumático. Si usted utiliza los neumáticos recomendados por el fabricante del vehículo entonces siempre mantenga la presión de aire indicada por el mismo. Si decide cambiar los neumáticos por otros que no son recomendados por el fabricante del vehículo, entonces tendrá que ajustarse a las indicaciones del fabricante del neumático.

BAJA PRESIÓN

Una gran cantidad de automovilistas circulan con los neumáticos por debajo de la presión correcta, lo que ocasiona inestabilidad durante la marcha, desgaste acelerado en los extremos de la banda de rodadura, aumento en el consumo de combustible y baja respuesta en situaciones de frenado

La baja presión de aire en los neumáticos genera un exceso de calor interno lo que ocasiona un decremento en la durabilidad de los materiales mismos. Por otro lado, el neumático tendrá un desgaste más pronunciado en los hombros, dado el contacto irregular de la banda de rodadura con el pavimento.



Fuente: Compañía Hulera Goodyear Oxo S.A. de C.V.

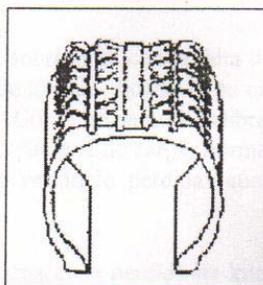
Habrá también pérdida de la renovabilidad pues la fatiga de la carcasa o casco será mayor, inclusive se puede llegar a la pérdida prematura de la carcasa. El exceso de flexión en los costados debido a la baja presión lleva a la rotura circunferencial o agrietamiento en la carcasa.

Además la baja presión contribuye al incremento en el consumo de combustible ya que la banda rodante tiene mayor contacto con el pavimento lo que se traduce en una mayor resistencia al rodamiento

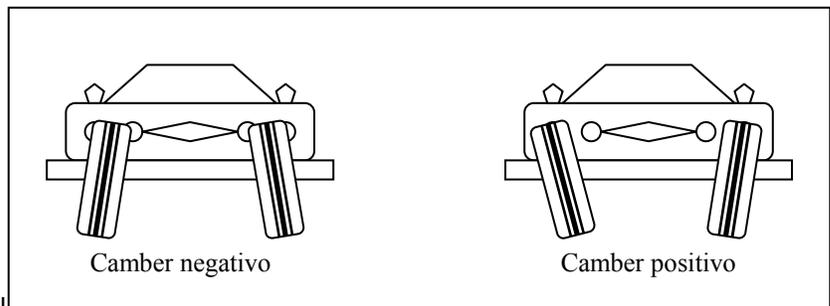
EXCESO DE PRESIÓN

Por el contrario si se transita con sobrepresión, la banda de rodadura se desgasta en el centro, ya que es la única parte de su superficie que hace contacto con el suelo. Ello dificulta la maniobrabilidad y reduce la respuesta del sistema de dirección. Además repercute en la estabilidad general del automóvil

Cuando la presión de aire del neumático es excedida, la durabilidad del mismo se reduce ya que propiciará que exista más aire caliente dentro del neumático. Se presenta un desgaste mayor en el centro del neumático, ya que el apoyo en este punto es mayor debido al arqueo que sufre la banda de rodadura.



Fuente: Compañía Hulera Goodyear Oxo S.A. de C.V.



Sur 1582, Seg...
Teléfono: 5-322-1000, Fax: 5-322-1003

Con el exceso de presión, el neumático se torna más susceptible a daños por impacto. Su capacidad de absorción disminuye a razón inversa del aumento de la presión pudiendo sufrir roturas en la carcasa. El aspecto de seguridad se vera afectado debido a la poca deformación del neumático lo que ocasionará que no exista un buen contacto entre la banda y la superficie de rodamiento haciendo peligroso el manejo.

PRESIÓN CORRECTA

Cuando la presión es correcta, los neumáticos tienen mejor agarre, soportan mejor los baches y el peso de la carga, trabajan a temperaturas más bajas lo que evita un desgaste prematuro y lo más importante, contribuyen al ahorro de combustible.

Por ello es importante que siempre cheque el nivel de presión de los neumático. Hágalo cuando estos estén fríos ya sea cuando el vehículo haya recorrido menos de 1 km., o bien 3 horas después de haber finalizado el recorrido. No olvide checar también el neumático de repuesto (de refacción).

Es recomendable que revise la presión al menos cada semana, cuando vaya a realizar un viaje con carga y/o antes de hacer un viaje largo

4.3 EFECTOS DE LA SOBRECARGA

Algunas veces se confunde la sobrecarga con la falta de presión. La sobrecarga se da cuando el peso incidente sobre el neumático excede lo especificado en su capacidad de carga, independientemente de la presión con la cual puede estar. Como no se debe calibrar al neumático con presión por arriba de la máxima indicada en la tabla para su capacidad de carga, normalmente los 2 problemas se suman. Por esto, la sobrecarga puede dar como resultado pérdidas aún más acentuadas que la baja presión aislada.

El primer efecto de la sobrecarga es la pérdida de kilometraje. En la gráfica se observa que una sobrecarga de apenas el 10%, provoca una perdida del 15% en la vida útil del neumático. Además, el consumo de combustible aumenta y se causan eventuales daños prematuros en la carcasa lo que provoca la perdida de renovabilidad.

Si usted excede el limite de carga del neumático, ocasionará un exceso de presión. Esto provocara un arqueo irregular del neumático, resultando también en una perdida de contacto, tracción y adherencia, con desgaste más pronunciado en el centro de la banda de rodamiento. El neumático se vuelve, aún más susceptible a daños por impactos.

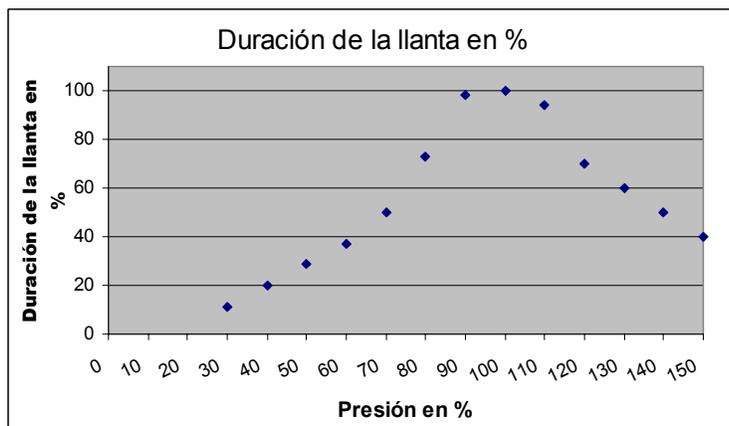
Por otro lado, una baja presión también ocasiona pérdida de vida útil del neumático. En la misma gráfica, se observa que una falta de 20% de presión (80% de la presión especificada) lleva a una pérdida del 25% (75% de servicio) en el rendimiento del neumático.

Con la baja presión el neumático se flexionará y no tendrá un acoplamiento correcto con el suelo, desgastándose más en los hombros y perdiendo el contacto necesario para la tracción y adherencia adecuadas.

La flexión pronunciada del neumático en movimiento aumenta su temperatura interna y el esfuerzo sobre la carcasa, causan además aumento de combustible y desgaste en la banda de rodamiento.

4.4 ARREGLOS DUALES

Cada llanta de un conjunto “yoyo” debe tener el mismo diámetro que su compañera. Si fueran diferentes, la mayor quedará con una carga desproporcionada y la menor tendrá un asentamiento irregular sobre el suelo, presentado un desgaste multiescamado.



Cuando existe un mal pareo entre los conjuntos en el mismo eje, la menor no sólo tendrá una carga desproporcionada, además dará un número mayor de vueltas para alcanzar a la mayor, lo cual provocará problemas en el diferencial.

Las llantas no deben tener diferencias mayores de 7 milímetros de diámetro o 21 milímetros de perímetro con

relación a su pareja. El mal pareo por arriba del límite en ruedas duales, causa exceso de carga en la llanta mayor y desgaste excesivo por arrastre en la menor.

Utilice siempre neumáticos de la misma medida y del mismo tipo en ejes duales. Tampoco monte llantas en rines con diferente medida al de la llanta. No mezcle neumáticos radiales con convencionales en el mismo eje, debido a que éstas tiene comportamientos diferentes.

Considere el espacio mínimo entre los neumáticos de los duales o yoyos que le recomienda el fabricante, ya que así evitaría calentamiento de las mismas traduciéndose en pérdida de vida útil de sus neumáticos.

4.5 TABLA DE PRESIONES Y CARGA

Cada fabricante de neumáticos tiene su propia tabla de presión y carga, variando según las dimensiones y estructura de los neumáticos. El uso de estas tablas es bastante sencillo. Primero determine la máxima carga que su neumático soporta. Después busque en la tabla la carga más cercana, pero que sea ligeramente mayor que la carga real de su neumático. La presión de la parte superior, es la mínima presión para esa carga.

Analicemos el uso de la tabla tomando como ejemplo el neumático 11.00R22 de un fabricante "x":

TABLA DE CARGAS Y PRESIONES PARA NEUMÁTICOS RADIALES

Medida	Posición	Presión de inflado (lbs/plg) ²										
		70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
		Capacidad de carga por llanta										
10.00R20	Simples	2055	2165	2265	2370	2465	2560	2650	2740	2830	2915	3000
	Dobles	1985	2075	2160	2245	2320	2405	2480	2555	2630		
11.00R20	Simples	2240	2360	2470	2580	2685	2785	2890	2990	3080	3180	3265
	Dobles	2170	2265	2355	2445	2535	2628	2705	2790	2865		
11.00R22	Simples	2375	2505	2625	2740	2855	2960	3070	3175	3275	3375	3475
	Dobles	2305	2405	2505	2600	2695	2785	2870	2960	3050		

Para cargas de hasta 2855 kg. sobre este neumático, montada en eje sencillo se recomienda una presión de 90 lbs/plg². Cuando se monta en eje dual con la misma carga, la presión deberá ser de 100 lbs/plg².

Como se puede observar, un mismo neumático varía de presión para la misma carga en función de su posición. En los ejes duales (dobles), donde se apoya la carga transportada, la presión es mayor. El motivo para esto es el aprovisionamiento para la transferencia del peso en curvas, ya que en esta condición la parte trasera del vehículo transfiere más que la delantera.

En ejes duales el límite de carga es menor como previsión de margen de seguridad. Si un neumático pierde presión, las demás tendrán automáticamente un aumento de peso, el cual será soportado por el margen adicional de seguridad.

BIBLIOGRAFIA

Manual de información técnica para llantas de camión.

Firestone.

Traducción: Hulera El Centenario.

México D.F. Septiembre de 1989.

Escuela de llantas.

Compañía Hulera Goodyear Oxo S.A. de C.V.

Guía básica de llantas.

Michelin.

Guía de análisis de condiciones para llanta (neumático radial).

The Maintenance Council.

U.S.A. 1995.

Apuntes de neumáticos.

Nacional Ilantera S.A.

Compilador: Armando Martínez Casanovas