

# RUEDAS Y NEUMÁTICOS.

## 1.-Los inicios.

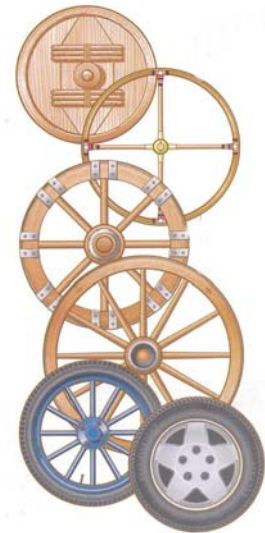
No es necesario destacar la importancia del descubrimiento-invencción de la rueda. Se remonta a 3.500 a C.

Como todos los descubrimientos físicos- tecnológicos, nos suponemos que fue producto de la observación de la naturaleza. Es posible y¿ por qué no?, que alguien comprobara que los cantos rodados, empujados por la corriente de un río, circularan a más velocidad que las piedras de aristas vivas. O la facilidad con que rodaban y la velocidad que alcanzaban frutos, como las manzanas u otros de forma redondeada, al caer de un árbol o ser lanzados.

Al parecer, no hay referencias arqueológicas que indiquen que, antes de inventar la rueda, se utilizasen otros métodos para disminuir **la resistencia al arrastre** de grandes pesos. Podemos imaginar que se utilizaría arena o piedras de río, depositadas delante de los pesos a transportar, para facilitar su deslizamiento.

Fuese de una forma o de otra, el caso es que la rueda fue inventada para beneficio de la humanidad.

Hasta llegar a la constitución actual, empleada en los automóviles modernos, pasó por muchas fases. Ruedas con cubiertas metálicas en los carros. Ruedas macizas en los primeros automóviles, etc. Hasta llegar al neumático que, como su nombre indica, lleva aire comprimido entre el soporte (llanta) y el elemento de rodadura (cubierta). Esta evolución se debe a la necesidad funcional que se derivó del desarrollo de los automóviles. Mucho más veloces, que requerían más confort y seguridad.



De este producto final es del que vamos a tratar en este trabajo.

## 2.-En el automóvil, todo culmina en las ruedas.

Todo el complejo mecanismo del automóvil, al menos el principal, que es el origen del mismo, está dirigido al fin de permitirnos desplazarlo y dirigirlo a nuestro antojo. Para ello contamos con un motor, que transforma energía y nos da una potencia y por ello un par de fuerza, una caja de cambios que nos permite dosificar dicho par y, sin lo cual no sería posible, de unas ruedas, que recibiendo el par motor (las motrices), permiten la tracción del vehículo y todas su sustentación y deslizamiento. Función principal de éstas pero no única como veremos más adelante. La dirección, siempre con ayuda de las ruedas, nos permitirá dirigir el automóvil en la trayectoria que queramos.

## 3.-Función tractora de las ruedas.

Nos estamos refiriendo, como es lógico, a las ruedas que transmiten el movimiento que reciben de la mecánica del vehículo.

**“A toda acción se opone una reacción igual y contraria”** Esta realidad, definida en una ley física, es el artífice de que los automóviles se desplacen, siempre con la ayuda de las ruedas.

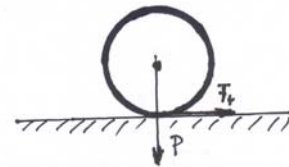
El par que reciben de las transmisiones las ruedas motrices ha de convertirse en una fuerza que impulse al automóvil, esto se consigue con la resistencia o reacción que opone el terreno al giro de las ruedas. Esta resistencia dependerá de las características y estado del neumático, del tipo del terreno sobre el que se asiente el mismo y del peso que gravita sobre las ruedas.



Si levantamos un coche, dejando las ruedas motrices en el aire, éstas girarán libremente al no tener resistencia que se lo impida y no producirán tracción ninguna del vehículo.



La fuerza de reacción que se produce entre el neumático y el terreno es, precisamente, la que nos permite desplazar el vehículo.



El valor de la fuerza de reacción del terreno sobre la rueda depende, como ya hemos indicado anteriormente, del peso que gravita sobre la rueda, que depende, a su vez, del peso del vehículo y la situación del centro de gravedad de éste, que determina el reparto de cargas sobre los trenes delantero y trasero y el coeficiente de adherencia del neumático sobre el suelo.

$$F_r = P \times \mu$$

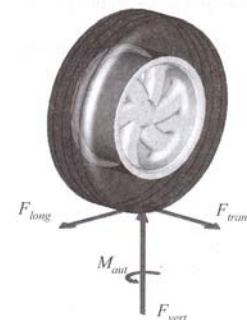
La función tractora de las ruedas es la principal para la que fue creada pero, en la actualidad, con la evolución del automóvil no es la única. A continuación, describiremos otras características que deben cumplir los neumáticos y la repercusión que estos tienen en el confort y la estabilidad de los coches.

**4.-El neumático ha de ser flexible, pero hasta cierto punto.**

Al ser un elemento de caucho, principalmente y estar relleno de aire, lógicamente, tiene una determinada flexibilidad, no casual, sino buscada. El problema que hay que resolver es que esta flexibilidad no sea perniciosa para, fundamentalmente, la seguridad del automóvil.

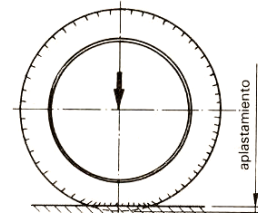
El neumático está sometido a diferentes esfuerzos, en los distintos planos: vertical (peso), longitudinal (marcha del vehículo) y lateral (giro, viento lateral, inclinación de la calzada, etc.). No hay que olvidar el de giro en las ruedas directrices.

En un vehículo en marcha, como es lógico, a no ser que esté parado, al ser un cuerpo dinámico, los esfuerzos están combinados. No obstante, para su mejor estudio, los vamos a analizar de forma independiente.



#### **4.1-Flexibilidad vertical.**

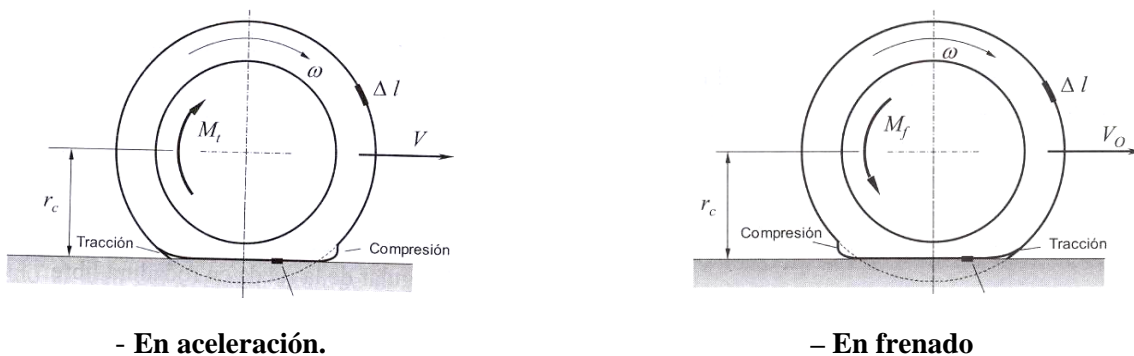
Podríamos definir la flexibilidad vertical como el “aplastamiento” que sufre el neumático, debido al peso del vehículo que soporta. Esto expresado de una forma elemental, no es tan sencillo, actúan fuerzas verticales al tomar un bache u otro obstáculo en la carretera, eso nos ha explicado el profesor y es entendible; su estudio es más complejo y no es del nivel de este trabajo.



La flexibilidad vertical dependerá de la estructura interna de la cubierta del neumático y de la presión de inflado ( a más presión, menos flexibilidad o mayor rigidez). La relación altura anchura, de la cubierta, es también importante.

#### **4.2-Flexibilidad longitudinal.**

La flexibilidad longitudinal se observa durante la marcha del vehículo, principalmente en aceleración y frenado. El eje de giro de la rueda se desplaza, debido a la flexibilidad del neumático, amortiguando los esfuerzos de aceleración o retención. Evitando, hasta cierta medida, el deslizamiento indeseado del mismo con la superficie de rodadura.



#### **4.3-Flexibilidad transversal.**

Hay dos fenómenos, en cuanto al comportamiento lateral del neumático a destacar: el efecto gelatina y el de deriva.

##### **4.3.1- Efecto gelatina.**

El efecto “gelatina” se aprecia por una sensación de flotación que producen algunos vehículos, en línea recta y a velocidades altas, más acusado en terrenos bacheados y al mover la dirección que, si no es muy acusado, no tiene más importancia, pero sí es molesto y da una sensación de inseguridad que, en algún caso, en conductores inexpertos, puede provocar algún problema.

Aumentando la rigidez del neumático, subiendo la presión de inflado, se elimina este problema.

##### **4.3.2-Deriva.**

La deriva es una modificación de la trayectoria del vehículo, consecuencia de la deformación elástica del neumático, dada su flexibilidad, producida por una fuerza lateral, bien sea la fuerza del viento, un peralte en la carretera o la fuerza centrífuga generada por el en viraje del automóvil.

En estas circunstancias, un coche no sigue, rigurosamente, la dirección que corresponde a la orientación de las ruedas directrices, la diferencia de ruta es la deriva.

El ángulo de deriva “ $\alpha$ ” es el formado por la trayectoria del neumático y el plano vertical (axial) de la llanta.

El efecto deriva influye fundamentalmente en la estabilidad del coche.

La estabilidad el coche por esta circunstancias, no depende sólo de las características del neumático. Hay otros elementos constructivos y de diseño del vehículo que la condicionan.

La diferencia de ancho de vía delantera y posterior del coche, situación del centro de gravedad del vehículo, entre otras, son condicionantes más importantes en la estabilidad.

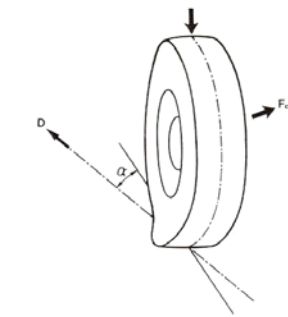
Sí, es cierto, que la deriva tiene un papel importante en la estabilidad. Todos hemos oído hablar, cuando lo hacemos de este tema, de un coche “sobrevirador” y uno “infravirador”.

Un coche “sobrevirador” es menos estable. La deriva de las ruedas del puente posterior es mayor que las del puente anterior. Dicho coloquialmente, el puente posterior tiende a alcanzar al delantero. Se controla menos la dirección y el coche tiende a atravesarse.

El coche “infravirador”, por el contrario, tiene una deriva mayor que el posterior y es más estable y controlable.

Resumiendo, para que un coche sea estable la resistencia a la deriva del eje trasero debe ser superior a la del delantero.

La deriva aumenta si la carga aumenta. Disminuye si la presión del neumático aumenta y se aumenta la anchura de la llanta.



## **5.- El neumático contribuye al confort.**

Se puede considerar al neumático como el elemento de la suspensión que tiene contacto con el suelo. Es un componente de la misma y se tiene en cuenta a la hora de diseñarla.

## **6.-El neumático como elemento de diagnóstico.**

Son muchos los aspectos que influyen y que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar un neumático. No hemos hablado y pensamos que no es el caso de este trabajo, de la influencia de la geometría de la dirección (caída, convergencia, etc). Pero queremos destacar que el desgaste irregular de un neumático nos puede servir para detectar, como elemento de diagnóstico, el mal reglaje de alguno de estos parámetros.

## **7.- Constitución de la rueda.**

En un principio, la rueda está constituida por dos elementos que la integran: la llanta o disco de rueda y la cubierta.

La llanta es la parte metálica de la rueda, que va unida a los ejes del vehículo, que recibe el par de tracción si es motriz o le permite el deslizamiento si no lo es y aloja a la cubierta.

La cubierta es la parte de la rueda que mantiene el contacto con el terreno y, por lo tanto, produce el arrastre del vehículo.

A continuación hablaremos de ambos.

## **8.- Llantas o discos de rueda.**

Las podemos definir como la parte metálica de la rueda que une el neumático con el resto del vehículo.

### **8.1-Cualidades Mínimas**

Puesto que están sometidas a unos grandes esfuerzos, deben cumplir las siguientes cualidades:

- **Resistencia mecánica:** dado que no sólo está sometida al peso del vehículo, sino que también debe soportar esfuerzos de tracción , torsión y, fundamental mente, por la combinación de todos, a fatiga .
- **Ligereza:** la cual no va asociada a lo que al peso del vehículo se refiere, sino al echo de reducir masas no suspendidas, con el fin de mejorar la efectividad de los sistemas de suspensión y amortiguación, obtener una mejor respuesta al ser menores las inercias generadas y al ser movidas con mas facilidad.
- **Capacidad de ventilación:** muy importante para la refrigeración de los frenos, los cuales producen mucho calor e efecto del rozamiento por la frenada que, de no ser evacuados producirían la perdida de los frenos a causa de su degradación.

### **8.2-Constitución**

En cuanto a la constitución de las ruedas, podremos diferenciar:

- 1-El Cerco
  - 2-El Disco o Parte Central
- **Cerco**

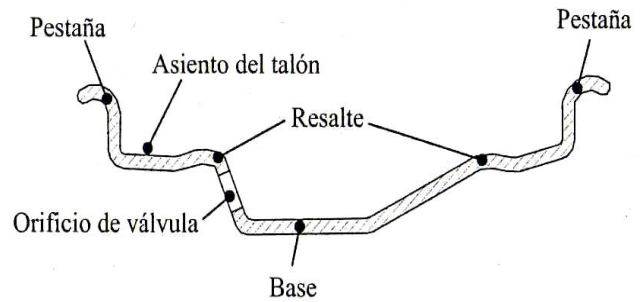
No es otra que la parte en contacto con el neumático, en el cual asienta el mismo.

El cerco va provisto de un orificio, en el cual se alojara la válvula de inflado del neumático, ya sea con o sin cámara.



El cerco puede estar formado por una pieza, o por la unión de varias.

En la sección transversal encontraremos su perfil, considerado como una de las características más importantes de las ruedas, en el cual podremos observar las siguientes partes:



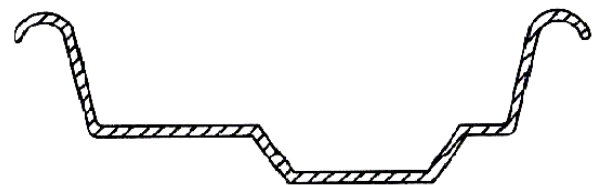
- **Pestaña:** define los extremos laterales de la llanta, y sirven para evitar que se salga el neumático.
- **Asiento de Talón:** zona de la llanta donde adhiere o asienta el talón de del neumático.
- **Base:** parte de la llanta situada entre ambos asientos, y tiene por misión facilitar el montaje y desmontaje del neumático

**Para aquellos vehículos que montan neumáticos sin cámara, los cuales son hoy día los más extendidos en turismos y otras gamas, el asiento del talón va provisto de un resalte interior, para conseguir una unión perfecta entre ambos y así evitas fugas de aire.**

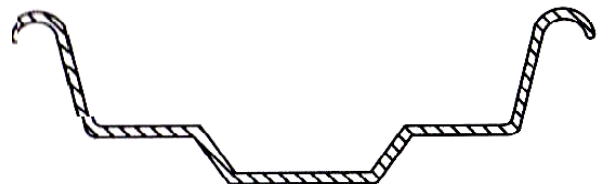
### La Simetría del Perfil.

En la actualidad podremos encontrarnos con muchos tipos de llantas, en las cuales podremos observar en su perfil, que abra modelos en los que la base o acanaladura se encuentre en el centro longitudinal del perfil y modelos en los que no sea así. Por ello podremos distinguir:

- **Llantas asimétricas:** Las cuales no sitúan la base o acanaladura en el centro, sino que este se encuentra más próximo a uno de los extremos laterales.
- **Llantas simétricas:** Que son cuando dicho perfil sitúa la base en el centro de la llanta.



Llanta de perfil asimétrico



Llanta de perfil simétrico

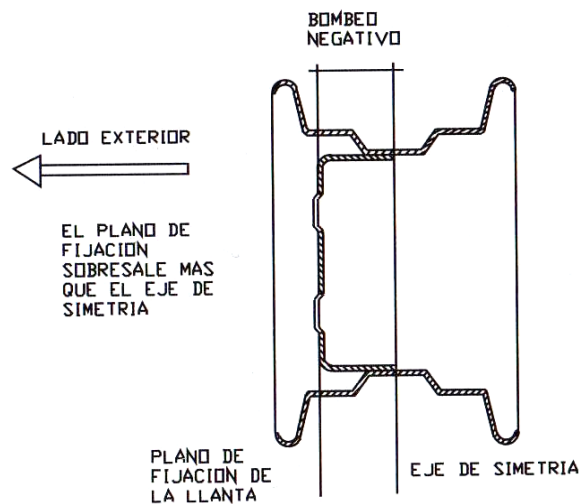
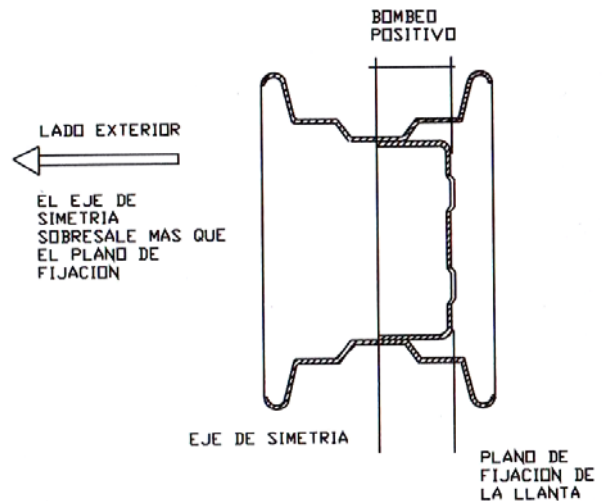
Dicha simetría queda definida, entre otras, por la disposición del plano de fijación de la rueda al buje, así como del tamaño de los discos o tambores de freno y lo que estos sobresalgan.



## Bombeo

Llamamos bombeo a la distancia que puede existir entre el punto de apoyo o unión del disco, con respecto al eje de simetría de la llanta. Podemos encontrarnos con dos tipos:

- **Bombeo positivo:** es aquel que sitúa el punto de apoyo por detrás del eje de simetría. Es decir, que vista montada en el vehículo, el centro de unión esta hacia adentro, pasando lo que sería la mitad de la rueda.
- **Bombeo negativo:** es aquel en el que el punto de unión sobresale quedando delante del eje de simetría, quedando en ocasiones incluso sobresalido en comparación con el neumático.



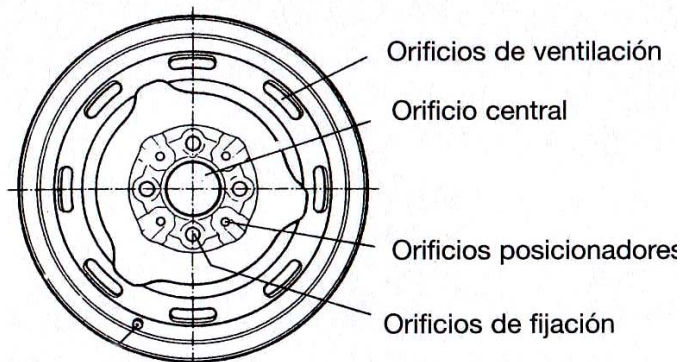
### - Núcleo central o Disco

Es la parte que concierne al punto de fijación de la rueda con el buge o elemento de giro (núcleo) y se une al cerco o llanta (disco).

Aunque Podemos englobar este apartado en dos distintos, lo definiremos como uno solo, ya que en su mayoría, núcleo y disco van fabricados en una sola pieza. Existen casos, como las bicicletas, en los que el núcleo es el mismo buge.

En dicho conjunto podremos diferenciar las siguientes partes mostradas en la figura:

- **Orificios de fijación:** que no siempre los lleva.
- **Orificio central:** también llamado de centrado.
- **Orificios posicionadores:** en ellos quedan alojados unos pequeños

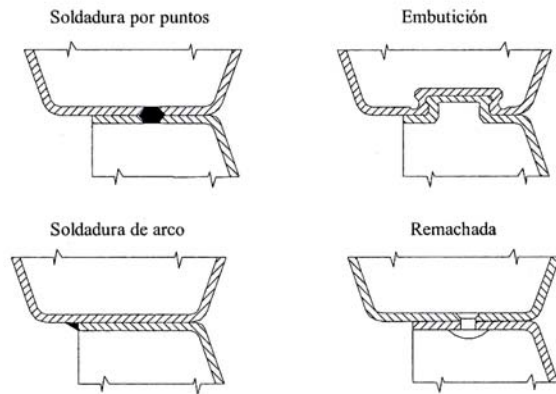


pivotes que facilitan la posición del montaje.

- **Orificios de fijación:** a traves de los cuales pasan los pernos de fijación de esta a la transmisión, siendo normalmente de entrada cónica para que quede bien centrada.

Según el tipo de rueda, material de fabricación, forma y demás, la unión entre disco y cerco puede ser, a excepción de las de aleación de aluminio que se fabrican en una sola pieza, por:

- **Soldadura por Puntos**
- **Embutición**
- **Soldadura se Arco**
- **Remachada**



### 8.3- Tipos de Ruedas

En cuanto a la clasificación de las ruedas, dentro de sus múltiples posibilidades para su clasificación, a continuación las agruparemos en:

- **Llantas Estándar o de Chapa:** También llamadas de disco o monoblock, se construyen chapas en acero de poco espesor de tal forma que son indismontables. Tienen un bajo coste de fabricación debido a su sencillez y material.

Permiten reparaciones de pequeño calibre, y son poco sensibles a los desequilibrados. En contra a las ventajas ya dichas, se opone una estética poco lograda, para lo que muchas veces se disimulan con tapacubos; así como la dificultad con la que se les practica orificios de ventilación dificultando la refrigeración de los frenos, y aún más cuando se utilizan tapacubos. También su peso es un factor importante, puesto que al ser un metal pesado las masas no suspendidas son mayores.



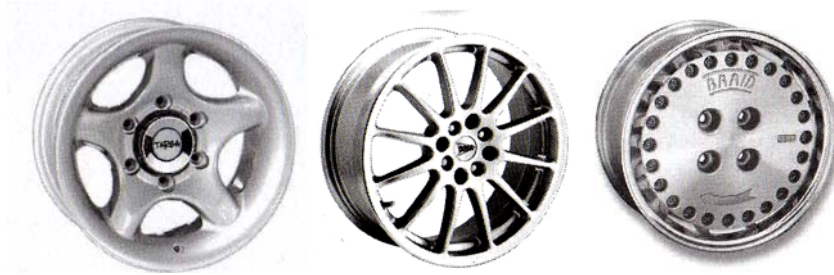
- **Llantas de Aleación Ligera:** Generalmente de aluminio y en ocasiones de magnesio, suelen fabricarse en una sola pieza. Debido a su ligero peso, tendremos como alguna de sus ventajas la opción de hacerlas menos pesadas, o



en su contra, más robustas puesto que a mismo peso mas masa, pudiendo facilitar la creación de orificios de evacuación mayores. También es ventajoso el material, ya que al ser de aluminio evacua mucho mejor el calor.

Uno de sus factores importantes es también la estética, que hoy día es muy importante.

Este material lo podemos encontrar en llantas, tanto de disco como de brazos o palos.



- **Llantas de Radios:** Es aquella en la que la unión de cerco y buge núcleo central, se hace mediante unos alambres de acero llamados radios, que unen al buge mediante un tope curvado generalmente, cruzándose los radios entre si unos con otros para dotar de mayor entereza y finalmente, se unen al cerco mediante una tuerca que rosca en el extremo del radio, que permite su tensado y centrado. Puesto que esto origina un problema de estanqueidad a la ora de montar neumáticos sin cámara, existen algunos modelos en los que la tuerca va colocada en el núcleo o buge, consiguiendo así resolver el problema Debido a su endeblez, son llantas que solo trabajan a tracción.

Como ventajas destacamos su elasticidad y resistencia a los golpes, así como la posibilidad de reparaciones en cuanto a deformaciones leves mediante el tensado de los radios.

Frente a las ventajas, tenemos la necesidad de un mantenimiento periódico, basado en el ajuste de la tensión de los radios.

Se fijan a la transmisión mediante una palomilla o tuerca de tamaño considerable a la mangueta.

Con la implantación de los nuevos modelos de llantas, éstas se han ido dejando en desuso en automóviles, quedando mas para el uso de motocicletas y sus variantes.

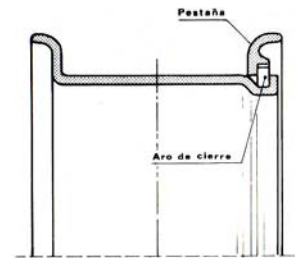
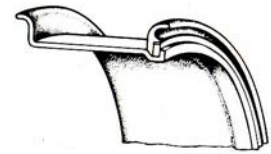
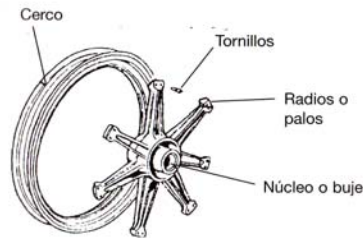
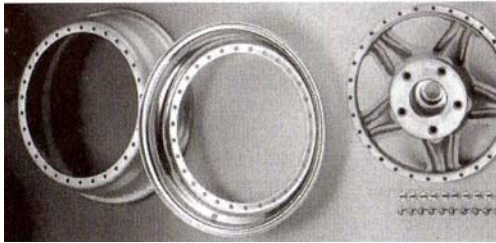


- **Llantas Desmontables:** Son aquellas en las que al menos una de de sus partes son desmontables, es decir, llevan algún tipo de unión que permite su separación. Ello es muy utilizado en camiones, maquinaria agrícola y similares, en los que, debido a la dureza de los neumáticos o a su tamaño, nos encontramos con un gran problema a la hora de realizar tareas de reparación o sustitución de algún elemento. No obstante, también podemos encontrar en vehículos deportivos y demás, pudiendo ser varias las partes por las que se pueden desmontar.

- o La pestaña.
- o El cerco o llanta en dos partes.

- El disco del cerco.
- El núcleo central del disco.
- Y la combinación de uno o varios de las anteriores.

En este grupo, podríamos meter también las denominadas ruedas de radios, ya que son desmontables también, pero debido a su peculiaridad las hemos dejado fuera.



#### 8.4-Nomenclatura

Las dimensiones y características de las llantas quedan definidas en una nomenclatura normalizada, en la cual se citan unos puntos que usaremos para asegurar su intercambio o sustitución de neumáticos, ya que sin dichos datos nos volveríamos locos a la hora de realizar alguna de estas operaciones, debido a la grandísima variedad existente. He aquí los puntos a nombrar:

- **Diámetro:** referido al de la base de apoyo de los talones, el cual ha de coincidir con el diámetro del neumático que se monta. Esta medida se da en pulgadas, aunque podemos encontrar algún caso en el que se da en milímetros, lo cual de ser así, no estaría normalizada su medida.

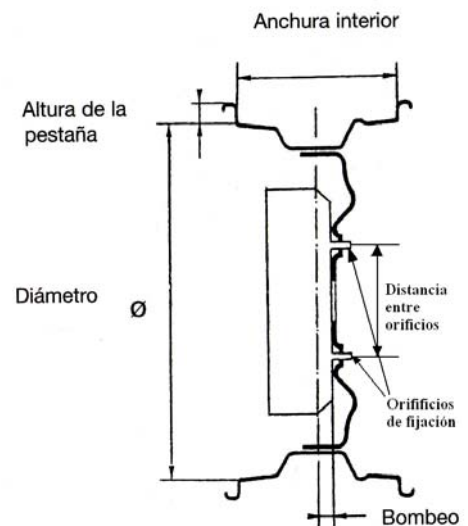
- **Ancho:** que no es otro que el definido por la parte interior de las pestañas, el cual se expresa en pulgadas, y excepcionalmente en milímetros.

- **Altura de la pestaña:** es la distancia entre la base de apoyo del talón de los neumáticos y la parte superior de la pestaña. Este dato se mide en milímetros, y se da definido por una letra.

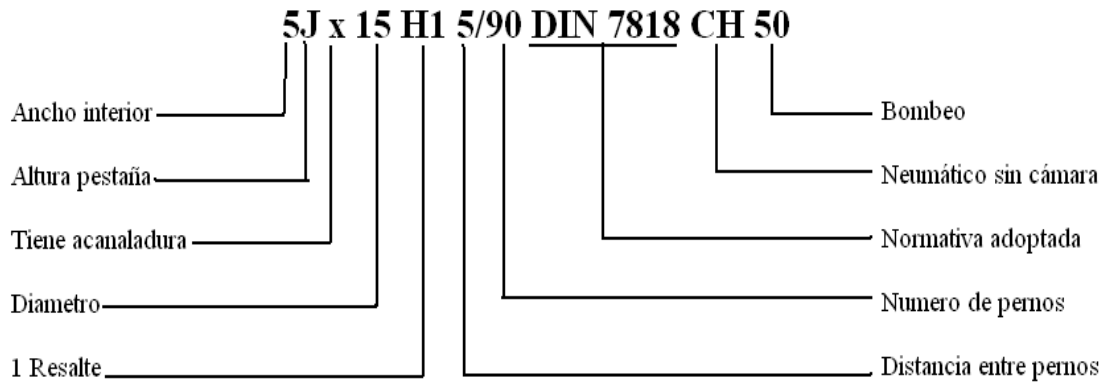
- **Perfil:** referido al definido en su sección transversal, el cual posee varias denominaciones.

- **Bombeo:** es la distancia entre el centro o plano de fijación de la llanta y el eje de simetría de la misma.

- **Número de pernos y distancia entre ellos:** nos dice su número de orificios de fijación de la llanta, y la distancia entre ellos, que se mide en milímetros.



A continuación veremos un ejemplo sobre la nomenclatura, para verlo con más claridad y expresado como en la realidad nos lo podremos encontrar:



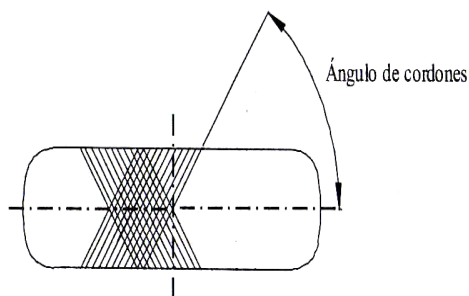
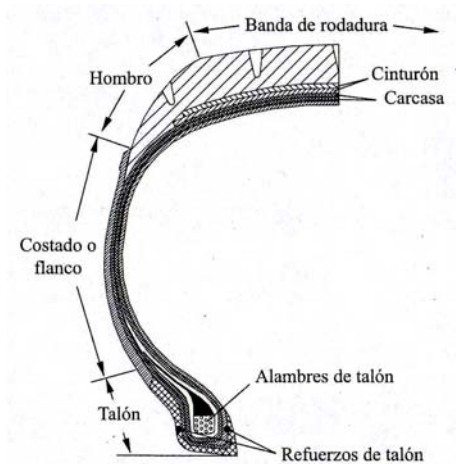
## 9.- Neumáticos

### 9.1-Constitución

Un neumático está constituido por las siguientes partes:

- Carcasa
- Banda de Rodadura
- Hombros
- Flancos
- Talones y Refuerzos

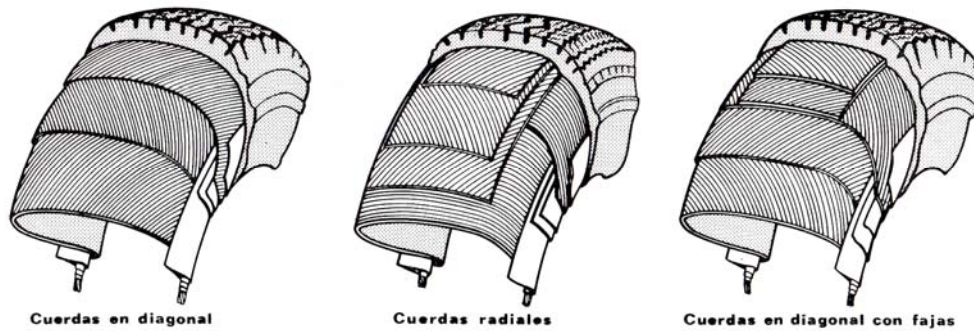
**9.1.1- Carcasa:** es la parte que confiere la forma al neumático, soporta la presión de inflado y los esfuerzos exteriores. Se forma por la superposición de capas de cuerdas engomadas que, según se coloquen, se clasifican en distintos tipos de cubierta:



- **Diagonales:** con una disposición de cuerdas oblicua, de 30° a 42° respecto a la dirección de la cubierta. Según sean de grandes los ángulos, se pueden destinar para un uso u otro; los ángulos pequeños ofrecen mayor estabilidad, por lo que se utilizaran en cubiertas que circulen a altas velocidades; en cambio, si los ángulos son mayores dicha cubierta estará destinada al uso para vehículos pesados.

- **Radiales:** La disposición de sus cuerdas es de 90° respecto a la dirección de la cubierta, van de talón a talón. Entre la carcasa y la banda de rodadura se acopla un cinturón reforzador, cuyas cuerdas presentan un ángulo de 18 a 20 grados, con el fin de proteger la carcasa.

- **Mixtos:** este tipo de carcasa combina las dos técnicas anteriores.



Las cubiertas *diagonales* suelen utilizarse en motocicletas, neumáticos de repuesto para turismos, vehículos de competición y vehículos agrícolas. Actualmente los neumáticos más usados en turismos son los de tipo *radial*, por varias razones:

- Más kilómetros de duración:
  - Desgaste mas uniforme de la banda de rodadura.
  - Menor temperatura
- Mayor confort
- Menor resistencia a la rodadura
- Mejor comportamiento en caso de acuaplaning
- Mejor adherencia longitudinal y transversal

**9.1.2.-Banda de Rodadura:** Es el único enlace entre el vehículo y el suelo, está sometida a tres tipos de fuerzas, ya comentados en apartado anterior:

- **Verticales.**
- **Fuerzas transversales**
- **Fuerzas longitudinales**

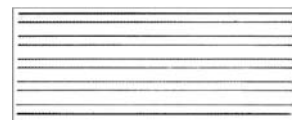
Esta parte es la que, además:

- **Permite la adherencia del vehículo**
- **Garantiza la estabilidad**
- **Reduce el “acuaplaning” (pérdida de adherencia en agua)”**
- **Produce un desgaste uniforme al neumático, si todo funciona bien.**

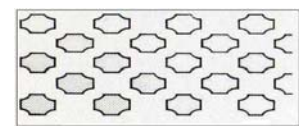
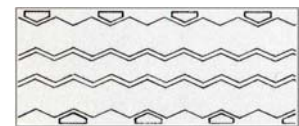
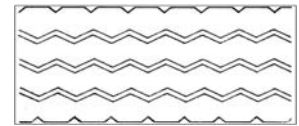
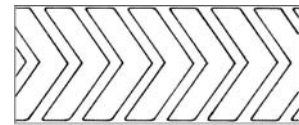
La banda de rodadura es la que emite la mayor parte del sonido que produce el vehículo al circular; para combatir el ruido, la banda de rodadura se diseña dividiéndola en varios segmentos de diferente longitud para que así no presente formas repetidas en intervalos iguales.

En función de la forma de su dibujo, el neumático tendrá diferentes características:

- Resistencia de avance mínima y muy bajo poder de tracción.
- Poder de tracción elevado.



- Buena capacidad de agarre, tracción y auto limpieza.
- Dibujo antiderrapante, debido a sus nervios en dientes de sierra, buen poder de tracción.
- Dibujo mixto, con agarre lateral gracias a los nervios en dientes de sierra y buen poder de tracción por lo tacos de los hombros.
- Gran capacidad de flotación.



Puesto que el dibujo de la banda de rodadura es importantísimo, los códigos de circulación obligan a algunos tipos de neumáticos (principalmente a los turismos) a que la profundidad de dibujo sea de al menos 1'6 mm.

Entre la banda de rodadura y la carcasa del neumático existen unas capas interpuestas, llamadas capas de rodamiento para absorber esfuerzos internos por impactos a la cubierta. Es una protección que además no altera la flexibilidad de la cubierta.

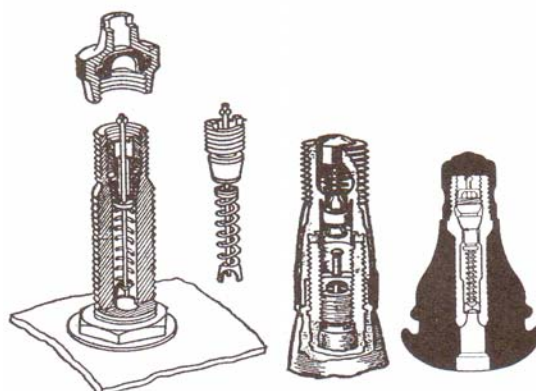
Entre las capas de rodamiento y la capa de rodadura existe una capa de goma llamada cojín.

**9.1.3-Hombros:** son los dos extremos laterales de la banda de rodadura. Ambos unen los flancos con la banda de rodadura. Tienen un gran espesor, puesto que es la zona donde más calor se genera en el neumático.

**9.1.4-Flancos:** se localizan entre los hombros y los talones, disponen de una elevada resistencia para soportar la carga y la constante flexión a la que se somete el neumático y una adecuada flexibilidad para complementar la suspensión del vehículo.

**9.1.5-Talones y refuerzos:** protegen la carcasa y en ellos se graban los signos de identificación de la cubierta. Constan de un aro de alambre de acero de elevada resistencia a la tracción, recubierto de goma y tejido. Mediante este aro se consigue que la cubierta no aumente de tamaño mientras trabaja, evitando así que se salga del asiento de la llanta. Los talones deben adaptarse a la pestaña de la llanta sobre la que se monta.

**9.1.6-Válvula:** es el elemento por el cual se introduce y se extrae el aire del interior del neumático, para hacer más cómoda esta misión en caso de desmontar el neumático, la válvula





tiene en su interior un vástago llamado obús. Según el tipo de neumático la válvula va montada en la llanta o en la cámara, además la válvula debe garantizar la estanqueidad mediante dos anillos de goma uno a cada lado de la llanta; en caso de que se monte directamente en ella.

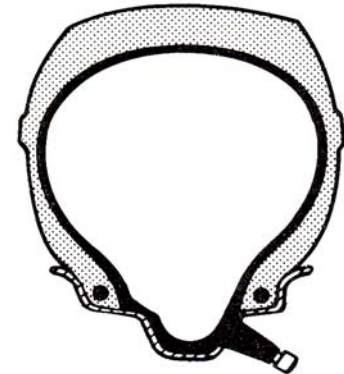
### 9.2- Neumático con y sin cámara.

La gran diferencia entre estos dos tipos de neumáticos es la cámara de aire de su interior, los neumáticos sin cámara son los más utilizados en turismos, debido principalmente a que:

1. **Poseen un forro vulcanizado que, en caso de pinchazo, hace que la fuga no expulse el aire de su interior de golpe sino que actúa de reten para que el neumático no varíe su estabilidad y evite un cambio brusco de la dirección del vehículo.**
2. **También consigue evitar algunos reventones producidos por aristas en la llanta.**
3. **El conjunto rueda-neumático es más ligero y cómodo.**
4. **El montaje se realiza mucho más rápido y cómodo.**
5. **Se evacua mucho más calor.**



Corte esquemático de un neumático sin cámara para vehículo de turismo



Corte esquemático de un neumático con cámara para turismo.

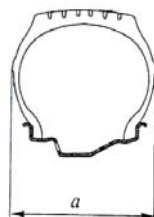
Hoy día, los neumáticos con cámara se suelen utilizar en llantas desmontables y de radios, por no ofrecer estanqueidad suficiente. Algunos vehículos agrícolas también utilizan éste tipo de neumático por llevar agua en su interior y así no oxidar la propia llanta.

Los neumáticos con cámara se identifican por la palabra tube type, mientras que los sin cámara se identifican como tubeless.

### 9.3- Nomenclatura del neumático.

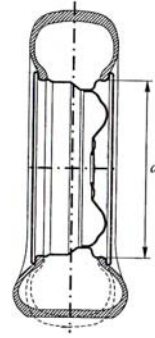
La nomenclatura está normalizada. En ella se consignan los siguientes datos y características:

- **Anchura:** es la distancia entre flancos, en mm.(a)

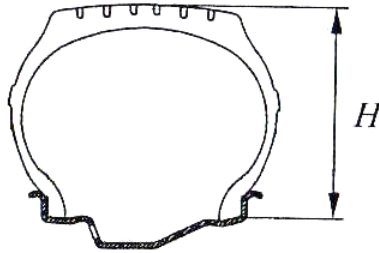




- **Diámetro:** de la circunferencia formada por los talones y coincide con el de la llanta donde está montado el neumático. Su valor viene dado en pulgadas aunque puede haber excepciones.(d)



- **Perfil:** es la distancia entre el talón y la banda de rodadura, se expresa como un porcentaje de la anchura.



$$\text{ALTURA} = \text{PERFIL} \times \text{ANCHURA} / 100$$

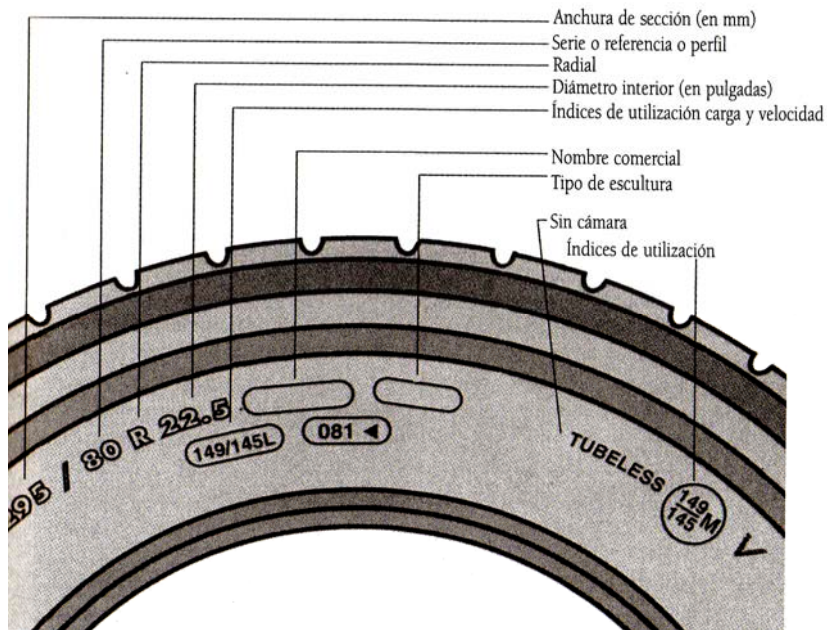
- **Estructura interna:** si es del tipo radial se identificará con la letra R.
- **Índice de carga:** es el peso máximo que puede soportar el neumático sin sufrir daños, las cifras de éste código vienen expresadas en una tabla normalizada.
- **Código de velocidad:** es la velocidad hasta la que el neumático conserva sus cualidades iniciales, viene dada por una letra cuyo valor viene expresado en una tabla normalizada.

Categoría de Velocidad	Velocidad (km/h)	Velocidad (mph)	Categoría de Velocidad	velocidad (km/h)	velocidad (mph)
A1	5	3	K	110	68
A2	10	6	L	120	75
A3	15	9	M	130	81
A4	20	12	N	140	87
A5	25	16	P	150	94
A6	30	19	Q	160	100
A7	35	22	R	170	106
A8	40	25	S	180	112
B	50	31	T	190	118
C	60	37	U	200	124
D	65	40	H	210	130
E	70	43	V* VR	> 210	> 130
F	80	50	V	240	149
G	90	56	W	270	168
J	100	62	Y	300	186
			ZR	> 240	> 150

- **Índice de carga:** es el peso máximo que puede soportar el neumático sin sufrir daños, las cifras de éste código vienen expresadas en una tabla normalizada.

Lt	Kg	Lt	Kg	Lt	Kg	Lt	Kg
0	45	40	140	80	450	120	1 400
1	46,2	41	145	81	462	121	1 450
2	47,5	42	150	82	475	122	1 500
3	48,7	43	155	83	487	123	1 550
4	50	44	160	84	500	124	1 600
5	51,5	45	165	85	515	125	1 650
6	53	46	170	86	530	126	1 700
7	54,5	47	175	87	545	127	1 750
8	56	48	180	88	560	128	1 800
9	58	49	185	89	580	129	1 850
10	60	50	190	90	600	130	1 900
11	61,5	51	195	91	615	131	1 950
12	63	52	200	92	630	132	2 000
13	65	53	206	93	650	133	2 060
14	67	54	212	94	670	134	2 120
15	69	55	218	95	690	135	2 180
16	71	56	224	96	710	136	2 240
17	73	57	230	97	730	137	2 300
18	75	58	236	98	750	138	2 360
19	77,5	59	243	99	775	139	2 430
20	80	60	250	100	800	140	2 500
21	82,5	61	257	101	825	141	2 575
22	85	62	265	102	850	142	2 650
23	87,5	63	272	103	875	143	2 725
24	90	64	280	104	900	144	2 800
25	92,5	65	290	105	925	145	2 900
26	95	66	300	106	950	146	3 000
27	97,5	67	307	107	975	147	3 075
28	100	68	315	108	1 000	148	3 150
29	103	69	325	109	1 030	149	3 250
30	106	70	335	110	1 060	150	3 350
31	109	71	345	111	1 090	151	3 450
32	112	72	355	112	1 120	152	3 550
33	115	73	365	113	1 150	153	3 650
34	118	74	375	114	1 180	154	3 750
35	121	75	387	115	1 215	155	3 875
36	125	76	400	116	1 250	156	4 000
37	128	77	412	117	1 285	157	4 125
38	132	78	425	118	1 320	158	4 250
39	136	79	437	119	1 360	159	4 375

Aquí tenemos el ejemplo de la lectura de un neumático:



Esta es la nomenclatura básica, además de esto, en el neumático pueden aparecer otras especificaciones:

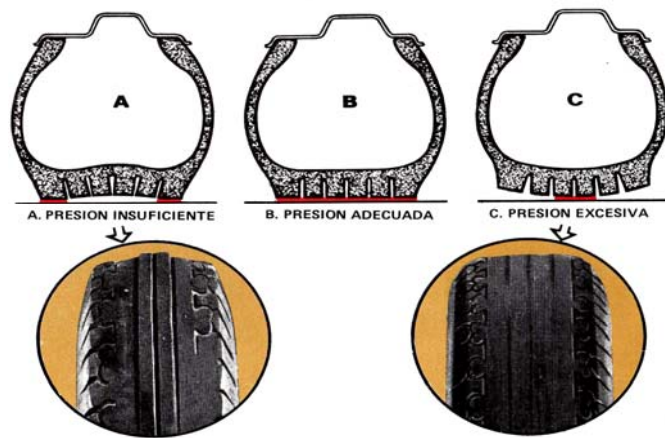
- **Neumático con o sin cámara:** con las palabras tubeless o tube type.
- **M+S:** indica que es un neumático de invierno.

- **Reinforced:** reforzado para condiciones de trabajo severas.
- **Regroovable:** puede ser recauchutado.
- **DOT + número de serie:** indica la fecha de producción del neumático.
- **Max Load:** carga y presión máxima en unidades del sistema inglés.
- **Sentido de giro:** indicado con una flecha en el lateral exterior.

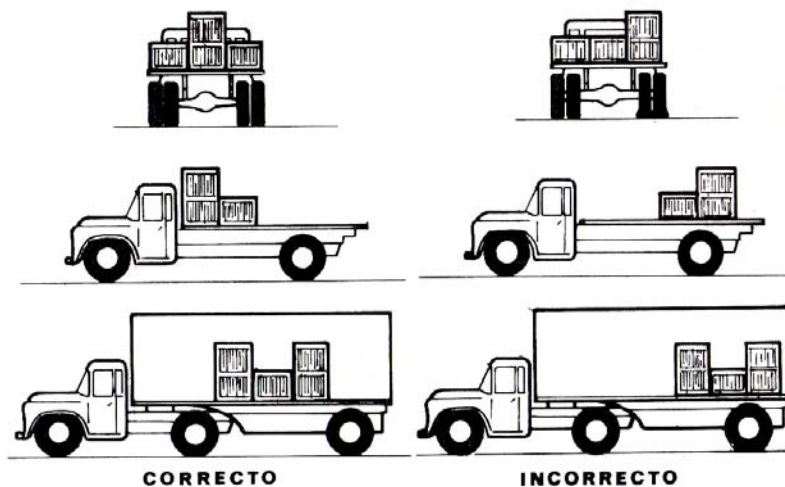
#### 9.4-Deterioro de los neumáticos

El deterioro de los neumáticos puede ser debido a la incorrecta utilización, incorrecto mantenimiento o incluso por un mal montaje (pellizcos en la cámara por los talones, cámaras arrugadas por ser de dimensiones inapropiadas, perforaciones por herramientas inadecuadas o introducción de cuerpos extraños entre cubierta y cámara). El deterioro puede advertirse de varias formas:

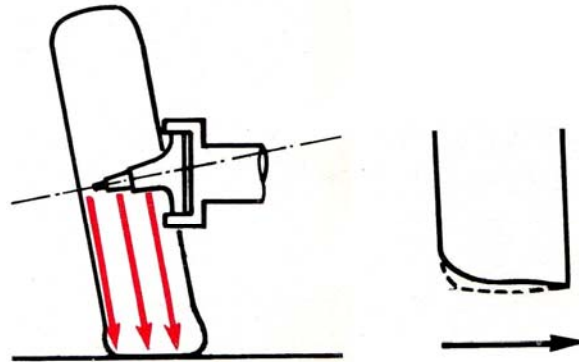
- **Presión de inflado:** una mayor o menor presión de inflado puede provocar en el neumático dos formas de desgaste prematuro; si el desgaste es por el centro de la banda de rodadura, se debe a excesiva presión; en cambio, si es por los exteriores de la banda de rodadura se debe a insuficiente presión.



- **Distribución de la carga:** En vehículos destinados a transporte de mercancías, ésta debe de estar equitativamente distribuida en los ejes o lados, de no respetarse esta colocación los neumáticos de los ejes o lados sobrecargados envejecerán prematuramente, y los de los ejes menos cargados presentaran desgastes prematuros ya que éstas tenderán a patinar al arrancar o en aceleraciones.

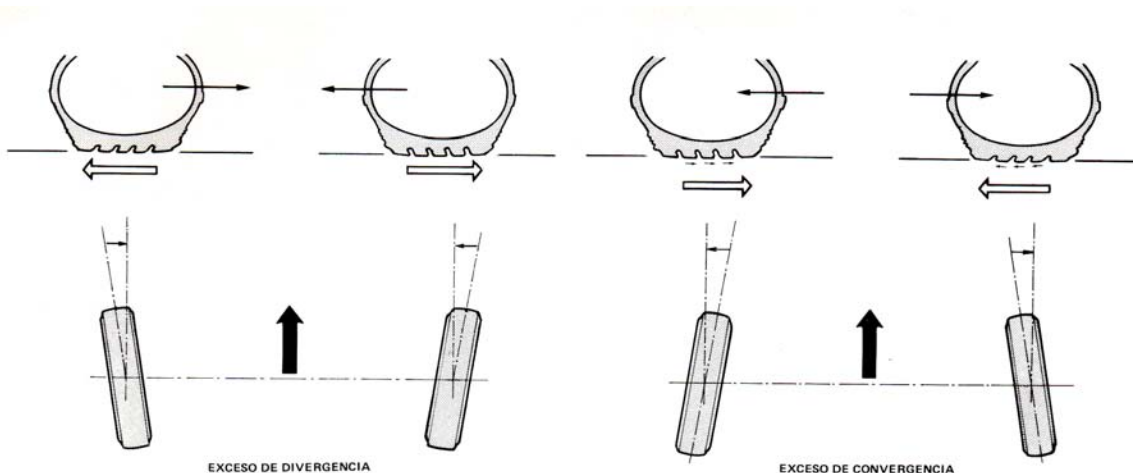


- **Características del piso:** cuanto mayor sea la rugosidad mas rápidamente se desgastara la cubierta, por lo que al circular por carreteras montañosas o accidentadas el número de kilómetros de duración de los neumáticos será menor antes de su deterioro.
- **Deterioros por anomalías mecánicas:**
  - Falta de paralelismo: cuando los ejes del vehiculo no son paralelos, o bien, no son perpendiculares al eje longitudinal del vehículo.



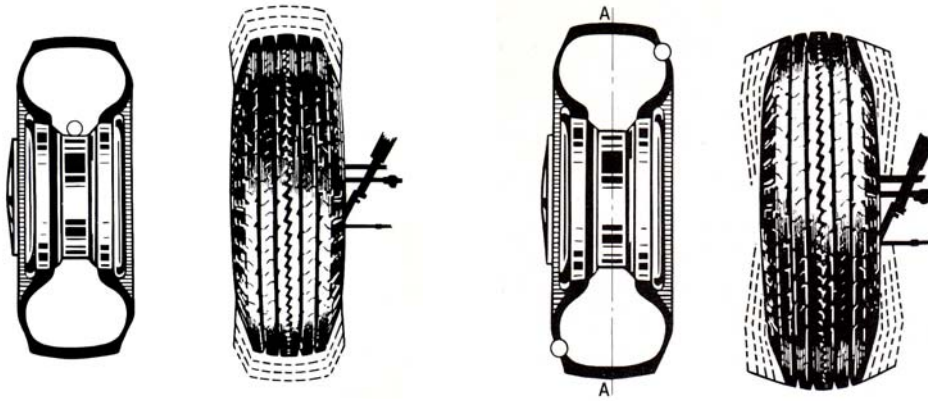
-Desalineación de ruedas: la inclinación de la rueda produce un aplastamiento de uno de los hombros, al entrar en contacto en mayor proporción con el suelo, produciendo un mayor desgaste.

La convergencia excesiva de las ruedas provoca también desgaste en los exteriores de la banda de rodadura, por el contrario, la divergencia excesiva provoca desgaste en la parte interior de la banda de rodadura.



- Bamboleo: el neumático tiene desplazamientos laterales bruscos e intensos, provocados por deformaciones en manguetas, llantas, o montaje defectuoso de la cubierta. Producen desgastes en determinados puntos del neumático originando calvas que dependen de la importancia del roce.

- **Desequilibrio:** Es el resultado del desigual reparto de las fuerzas centrifugas, originadas al girar la rueda cuando ésta no presenta una masa uniformemente repartida. Puede ser de dos tipos:
  - Desequilibrio estático: Produce un movimiento de sube y baja en la rueda.
  - Desequilibrio dinámico: Produce un movimiento de basculante en la rueda



## 10- Elementos anexos a las ruedas y neumáticos

- **Captadores de presión dinámicos:** éste sistema se emplea para conocer en todo momento la presión de todos los neumáticos del vehículo. Constan de un emisor ubicado en la válvula, que, mediante radiofrecuencia, emite una señal al receptor ubicado en un lugar próximo a la rueda del vehículo, finalmente éste receptor envía la señal a la centralita que indica la presión del neumático al conductor.



- **Detectores de pinchazos:** es un sistema mucho más sencillo que el de los captadores de presión. En este caso el sistema detecta que la rueda que a sufrido un pinchazo gira a mayor velocidad angular (debido a que reduce su circunferencia) por los captadores del sistema ABS.

- **Cadenas para nieve:** están compuestas por dos aros metálicos a la altura de los flancos, estos aros están unidos por segmentos de cadenas de forma transversal para así posibilitar la adherencia en la nieve.



- **Freno de cubierta:** se utilizan para evitar que la cubierta gire sobre la llanta debido a la poca presión con la que trabajan las ruedas donde se montan, están formados por una pieza de nylon en forma de cuña que se atornilla a la llanta para presionar los talones de la cubierta contra las pestañas, de esta manera se evita que se guillotine la válvula.



