Universidad Internacional del Ecuador

Facultad de Ciencias Técnicas

Escuela de Ingeniería Automotriz

Trabajo de Integración Curricular

Artículo Investigación para la obtención del Título de Ingeniería en Mecánica Automotriz

Análisis metodológico de la frecuencia de suspensión, según la torsión de sus elementos

Nombre del autor

Luis Mario Jara Morales

Bryan Francisco Rojas Herrera

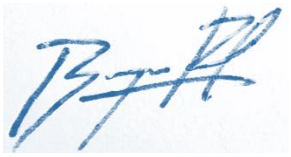
Director: Ing. Miguel Granja

Quito, 2021

Certificación y Acuerdo de Confidencialidad

Yo, **Bryan Francisco Rojas Herrera** declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Bryan Francisco Rojas Herrera

Certificación y Acuerdo de Confidencialidad

Yo, **Luis Mario Jara Morales** declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Luis Mario Jara Morales

Certificación

Yo, Ing. **Miguel Estuardo Granja Paredes**, certifico que conozco a los autores de la presente investigación, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y de su autenticidad, como de su contenido.

Ing. Miguel Granja

DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a quienes han hecho posible el que hoy me encuentre en este punto, porque para estar donde me encuentro he tenido que sortear dificultades por lo que mi camino se hubiera vuelto más difícil sin estas personas a mi lado. A mis padres, quienes me criaron y cuidaron hasta ser el adulto que soy en la actualidad, no me dejaron ni por un segundo y estuvieron detrás de mí en cada parte del proceso, porque siempre recibí un consejo oportuno, una comida caliente y un techo bajo mi cabeza. A mi novia Valeria quien me acompaño en los momentos bueno y malos, y me motivo a superarme cada día más; y por darme a mi hija Luciana quien es mi inspiración y el motor de mis anhelos y esperanzas.

Bryan Rojas H

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres, Gladys Roció Morales Tonato y Luis Mario Jara Freire por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanas, abuelitos y tíos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida y todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermanas, abuelitos y tíos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy.

De igual forma, agradezco a mi Director de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

INDICE

Certificación y Acuerdo de Confidencialidad 2

1. INTRODUCCIÓN 10

2. MARCO TEORICO 10

3. MATERIALES Y MÉTODO 13

3.1 METODO 13

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 16

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 18

5.1.1. CONCLUSIONES 18

5.1.2. RECOMENDACIONES... 12

6. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANÁLISIS METODOLÓGICO DE LA FRECUENCIA DE SUSPENSIÓN, SEGÚN LA TORSIÓN DE SUS ELEMENTOS

Jara M. Luis (lujaramo@uide.edu.ec), **Rojas H. Bryan**(brrojashe@uide.Edu.ec).

RESUMEN

El presente estudio pretende analizar y comparar dos tipos de barras estabilizadoras utilizadas en vehículo tipo SUV, con el análisis de 2 vehículos, uno del año 2010 y otro del año 2018, vehículos que cuentan con una gran aceptación y presencia en el mercado local, en los cuales se utilizan diferentes tipos de barras estabilizadora, para observar el comportamiento de la suspensión de cada modelo, mediante el banco de pruebas de frenado y ejes de traslación BEISSBARTH GmbH 600. La metodología utilizada es de tipo cualitativo descriptivo, se utilizará la suspensión de dos vehículos de prueba, con la ayuda del equipo Beissbarth adecuado y calibrado, ejecutamos pruebas donde se observa el estado del vehículo y su funcionamiento con indicadores como la velocidad, la diferencia de fuerza de frenado, entre otros. Por ello, los resultados obtenidos muestran que la barra estabilizadora alterna presenta una mayor vibración en base, a una mayor frecuencia registrada en el banco de pruebas, por otro lado, el porcentaje de adherencia al suelo el en la barra estabilizadora original, el eje delantero presenta menor adherencia al piso que la barra alterna, y en el eje trasero se invirtieron estos resultados. Finalmente se concluye que la eficacia de las barras link depende del modelo del vehículo y sus características.

PALABRAS CLAVES: Suspensión original, suspensión alterna, SUV, barra estabilizadora, BEISSBARTH

ABSTRACT

This study aims to analyze and compare two types of stabilizer bars used in SUV type vehicles, analyzing two vehicles, one from 2010 and the other from 2018, vehicles that have a great acceptance and presence in the local market, in which different types of stabilizer bars are used, analyzing the behavior of the suspension of each model, using the BEISSBARTH GmbH 600 braking and translation axle test bench. The methodology used is of a descriptive qualitative type, the suspension of two test vehicles will be used applying the appropriate and calibrated Beissbarth equipment, executing tests where the condition of the vehicle and its operation is observed with indicators such as speed, braking force difference, among others. Therefore, the results obtained show that the alternate stabilizer bar presents a higher vibration based on a higher frequency registered in the test bench, on the other hand, the percentage of adherence to the ground in the original stabilizer bar, the front axle presents less adherence to the ground than the alternate bar, and in the rear axle these results were inverted. Finally, it can be concluded that the effectiveness of the link bars depends on the vehicle model and its characteristics.

KEYWORDS: Original Suspension, Alternate Suspension, SUV, Stabilizer bar, BEISSBARTH

1. INTRODUCCIÓN

El estudio analiza y comparara dos tipos de barras de estabilidad mediante las conocidas Barras Link o manguetas, ambas utilizadas en vehículos SUV de la misma marca pero diferente modelo, vehículo de prueba A (kia sportage active año 2010) comparado con un vehículo de prueba B (kia sportage r año 2018); para comparar dos modelos de vehículos, con apoyo de diferentes tipos de barras estabilizadoras, y analizar el comportamiento de la suspensión de cada modelo con el soporte del banco de pruebas de frenado y ejes de traslación BEISSBARTH GmbH 600.

También se centrará en torno al mantenimiento y cambio que se tiene que proporcionar a las barras de acoplamiento del vehículo. Existe una posibilidad de que necesitemos substituir nada más que la rotula en caso de que la misma posea juego, ya que este factor mencionado, desencadena en una dirección poco precisa y problemas en la alineación del vehículo [2]. El pasar por alto señales como estas, podría provocar que la rotula sufra una fractura y, por ende, que el usuario no tenga el control del auto [2]. Lo expuesto, es uno de los principales motivos por los cuales al reemplazar cualquiera de los elementos antes mencionados, como rotulas de dirección y barras link, debemos someter de inmediato al vehículo a un mantenimiento preventivo muy común en el medio conocido como alineación y balanceo [2].

La barra de acoplamiento es el instrumento que actúa como brazo formando una conexión del porta manguetas hacia la cremallera, sabiendo que existe una barra por cada neumático. Y además de trabajar con la suspensión, intervienen en el conjunto de la dirección del vehículo. Al ser un elemento sustancial del sistema de dirección, si se encuentra en mal estado, resultará muy difícil recuperar el control del vehículo en una emergencia. En consecuencia, es muy importante realizar su correcto mantenimiento y reemplazo cuando lo amerite [2].

Todo este estudio se realizara de acuerdo a las normativas establecidas en el banco de pruebas, esta normativa para quito es la INEN 2349:2003, con el fin de analizar la frecuencia de suspensión y adherencia al suelo que tienen estos vehículos respecto al uso de diferentes barras link y diferente carrocería, toda esta investigación se realizara gracias a la ayuda de un banco de pruebas el cual es un BEISSBARTH GmbH 600 el cual tiene como fin determinar el correcto estado del sistema de frenos y el nivel de oscilación que tiene la suspensión del vehículo de prueba.

2. MARCO TEORICO

2.1 SUSPENSIÓN

Es un sistema de protección de los vehículos. La comodidad no es la única función, sino también logra crucialmente ofrecer una estabilidad adecuada y, por consiguiente, una seguridad vial adecuada para el conductor y sus pasajeros [7]. Esto funciona debido a que el sistema mantiene los neumáticos en contacto con el pavimento, asimilando las irregularidades del camino, los cuales se presentan durante la marcha del vehículo [7].

2.2. COMPONENTES GENERALIZADOS DE LA SUSPENSIÓN

Los elementos o componentes de la suspensión cambian según el tipo de sistema utilizado por el fabricante, sin embargo, podemos generalizarlos en tres componentes [4]:

Elemento elástico: comprendido como el elemento que une el peso suspendido a las ruedas del vehículo, existen muchos tipos como ballestas o paquetes, espirales, barras de torsión, etc.

Elementos dinámicos: en este caso son los elementos móviles que permiten que la rueda oscile de arriba abajo como tijeras o tensores, mesas etc.

Elementos de absorción: entendidos como los encargados de absorber las oscilaciones que el mismo sistema produce por la combinación de los anteriores elementos, específicamente los amortiguadores [4].

2.3. TIPOS DE SUSPENSIÓN

Existen diferentes tipos de suspensión dependiendo su forma de trabajo y como se encuentran dispuestos en el chasis, claramente pueden estar ubicadas en la parte delantera o trasera, pero por lo general se dividen en los siguientes grupos:

Rígidas, Semirrígidas e Independientes [4].

2.3.1 SUSPENSIÓN RÍGIDA

En este tipo de suspensiones las dos ruedas de cada eje se encuentran unidas por un solo eje rígido, es decir, que lo que le suceda en el eje transversal del vehículo se transmitirá en alguna medida a la rueda contraria, en otras palabras, las vibraciones por efecto de la suspensión se van a dirigir a su eje contrario, aquellas recibidas desde la calzada [4].

2.3.2 SUSPENSIÓN SEMIRRÍGIDA

En cuanto a una suspensión semirrígida encontramos que esta varias similitudes con el sistema anterior, con una diferenciación de que aquí encontramos adicional un brazo, cuyo propósito es reducir notablemente vibraciones e inclinaciones que puede percibir el usuario que recibe el vehículo, podríamos interpretar como un punto medio entre rígida e independiente, así que las oscilaciones serán limitadas debido al aislamiento, lo encontramos compuesto por unos espirales los cuales van anclados a soportes articulados que a su vez están atornillados al diferencial y a una barra que abarca toda la zona del puente, con el propósito de limitar su independencia. Esto lo encontraremos muy comúnmente en vehículos de calle, en las versiones básicas específicamente. [4]

2.3.3 SUSPENSIÓN INDEPENDIENTE

Las suspensiones independientes son las más utilizadas, por su trabajo eficiente al momento de actuar con las irregularidades de la calzada [4]. Este tipo de suspensión logra absorber las vibraciones de tal manera que cada una de sus ruedas se encarga de garantizar el confort, reduciendo sus movimientos bruscos ya que estos cuentan con espiral y amortiguador en cada una de sus ruedas. Además, que sus elementos torsionales como las barras estabilizadoras, barras link y mesas de suspensión no transmiten hacia sus lados opuestos como lo hacen las otras suspensiones, por esa razón, este tipo de suspensión independiente es la mas utilizada y eficiente al trabajar [4].

Suspensión McPherson: Según Rodríguez (2019), este tipo de suspensión fue desarrollada por S. McPherson, quien era ingeniero en la empresa Ford Motors [5], de podría considerar que este tipo es uno de los más frecuentes en autos para el tren delantero, es posible utilizarlo en el tren posterior. Exitosa en vehículos modestos, debido a su fabricación sencilla, bajo costo y poco espacio con menos componentes que ocupa. Es indispensable que la carrocería del vehículo con esta suspensión, sea resistente en aquellos puntos donde están fijados los amortiguadores y los resortes, con el objetivo de reducir esfuerzos que son enviados desde la suspensión [5].

En el sistema de espiral – amortiguador, se fija el amortiguador arriba de la mangueta y en cuanto al espiral se ubica para céntrico al amortiguador y se lo sujeta mediante las torretas, para el tren delantero se necesita la existencia de un cojinete axial debido a que el amortiguador gira junto a la mangueta conjuntamente con la dirección.

Como resultado encontramos un sistema de tipo triangulo articulado que se compone por el brazo inferior, el conjunto amortiguador – espiral y el propio chasis. Al ser el conjunto espiral – amortiguador el que lleva los esfuerzos y absorbe las irregularidades que presenta el camino al chasis del auto se requiere un dimensionado más rígido de la carrocería en la zona de apoyo de la placa de fijación. [1]

Como elementos complementarios a esta suspensión se encuentra; la barra estabilizadora unida al brazo inferior mediante una bieleta, con un casquillo al bastidor, y como se presenta aquí en la figura 1; un tirante de avance.[3]

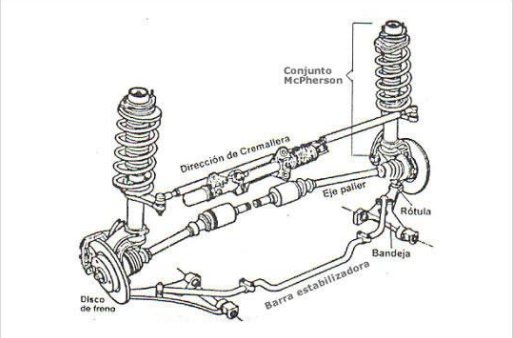


Figura 1.

(KYB, 2009)

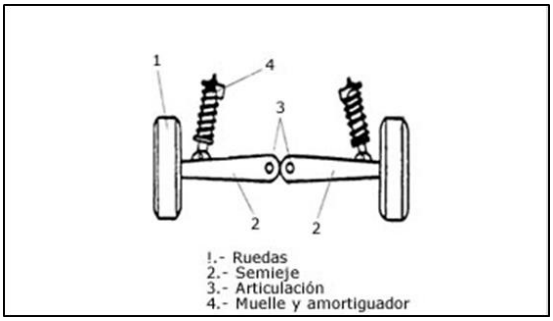


Figura 2.

(Sachs, 2008)

"Suspensión de paralelogramo deformable: La suspensión de paralelogramo deformable junto con la McPherson es la más común que puede ser encontrada en vehículos actualmente en sus dos trenes; posterior y delantero. Esta suspensión igualmente se conoce: suspensión por trapecio articulado y suspensión de triángulos superpuestos. Está formada principalmente por dos brazos; uno superior e inferior que se encuentran unidos al chasis mediante pivotes, cerrando el paralelogramo a un lado el propio chasis y al otro la propia mangueta de la rueda.[5] La mangueta se encuentra articulada junto a los brazos mediante unas rótulas de forma esférica las cuales dan lugar a la orientación de la rueda como podemos apreciar en la figura 3. [10]

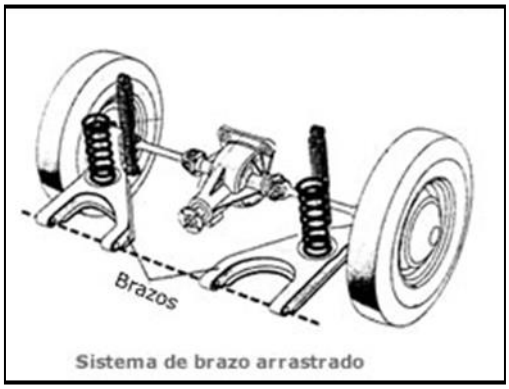


Figura3.

(Flores, 2011)

Los componentes elásticos y amortiguadores coaxiales se los conoce como de resorte helicoidal e hidráulico telescópico respectivamente, estos se encuentran conectados por su parte de abajo al brazo inferior y por su parte de arriba al bastidor. Para completar el sistema se encuentran unos topes los cuales evitan que el brazo de la parte inferior suba tanto como para exceder el límite elástico del espiral y por ultimo un estabilizador lateral que se encuentra anclado al brazo inferior. [2]

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1 Método

Esta investigación se basa en el método cualitativo descriptivo, de evalúan las condiciones de los sistemas de suspensión de los vehículos de prueba, todo el proceso se efectuó en la ciudad de quito; en sus vías principales y periféricas.

Esta investigación como método de prueba y comparación se la ha realizado sobre la normativa vigente en el distrito metropolitano de Quito, sobre el cual rige la normativa: INEN 2349:2003.

En la cual en el numeral 5.3.2.4 nos indica lo siguiente:

A) ´´Esta prueba se aplica solo a vehículos de mas de tres ruedas y con un peso neto inferior a los 3500kg'' [18]

B) ''El vehículo debe posicionarse sobre las placas vibradoras eje por eje, la prueba no debe iniciarse antes de que el eje a revisar se encuentre en la posición indicada por el fabricante del equipo y el automotor haya sido correctamente asegurado.'' [18]

C) ''Se debe documentar la eficiencia porcentual de las suspensiones frontal y posterior.'' [18]

Una vez terminada la medición, el técnico se encargará de realizar una inspección visual en la cual documentará si existe algún defecto en la suspensión como; fisuras, desgaste excesivo, soldaduras, juego de los elementos, etc. En el caso de que no exista ningún detalle a mencionar el técnico dará paso a la siguiente prueba realizada y continua el proceso de revisión técnica vehicular.

Los cálculos fueron realizados para tener un respaldo de los resultados que podemos obtener con las medidas y propiedades de los componentes y piezas vs los resultados que nos entrega la máquina de medición que empleamos.

Para obtener la K del vehículo A del espiral empleamos:

Kespiral= $k = \frac{d^4 \times G}{8xn \times D^3}$

Kespiral= $k = \frac{1.5^4 cm \times 829725 kg/cm}{8x4 \times 13.5^3}$

Kespiral= 23.04kg/cm

Para K de la barra utilizamos:

Kbarra= $k = G \times \frac{D^4}{b^2 \times L}$

Kbarra= $k = 829725 \times \frac{(2.8)^4}{18^2 \times 72}$

Kb= 2186.19 kg/cm

Para obtener la K del vehículo B del espiral empleamos:

KespiralB= $k = \frac{d^4 \times G}{8xn \times D^3}$

KespiralB= $k = \frac{3.84 \times 829725 kg/cm}{8x5x2048.383}$

KespiralB= 38.88kg/cm

Para K de la barra utilizamos:

KbarraB= $k = G \times \frac{D^4}{b^2 \times L}$

KbarraB= $k = 829725 \times \frac{(2.6)^4}{16^2 \times 86}$

KbB= 172.22 kg/cm

Cuando logramos obtener estos datos procedemos a

encontrar el Wheel rate el cual lo podemos obtener gracias a las constantes que calculamos y mediante el ángulo de factor de corrección que en el caso de este vehículo es 5 grados y para esto, empleamos la siguiente fórmula:

WR= $(MR)^2(K)(AFC)$

WR= (0.399) (23,04) (0,996)

WR= 9.156kg/cm

Para obtener la constante de la llanta utilizamos la

siguiente formula:

$$Kz = \frac{\frac{(H + d_1 - R_1)0.333 - (-0.001675\ x\ P + 2.208375)}{a}}{(H + d_1 - R_1)}$$

$$Kz = \frac{\frac{(13.2)0.333 - (-0.001675\ x\ 260 + 2.208375)}{0.000245}}{(13.2)}$$

Kz= 43.80 N/cm2

Con estos valores obtenidos podemos obtener las

frecuencias con la siguiente fórmula:

Frecuencia 1:

$$F = \frac{1}{2\Pi}\sqrt{\frac{WR + 9810}{m}}$$

$$F = \frac{1}{2\Pi}\sqrt{\frac{9.156 + 9810}{411}}$$

$$F = 2.35\ \text{HZ}$$

Frecuencia 2:

$$F = \frac{1}{2\Pi}\sqrt{\frac{Kllanta + 9810}{m}}$$

$$F = \frac{1}{2\Pi}\sqrt{\frac{153.2 + 9810}{372}}$$

$$F = 10.11\ HZ$$

Por último, calculamos la rigidez del sistema completo con la siguiente formula:

Vehiculo A

TF2= KA+KB (K_{llanta}) / (K_{llanta}+(Ka+Kb)

TF2=2340.35(145.2) / (145.2+2340.35)

TF2=136.71kg/cm

Vehiculo B

TF1= KA+KB (K_{llanta}) / (K_{llanta}+(Ka+Kb)

TF1=2209.23(132.5) /(132.5+2209.23)

TF1= 125kg/cm

3.1.2. VEHÍCULO DE PRUEBA

EL SUV A (Kia Sportage R 2018) según la AEADE la venta de este modelo de vehículos en el 2018 fue de 4088 unidades, demostrando el gran nivel de acogida que tienen este tipo de vehículos en el Ecuador, siendo esta una de las razones por la cual este vehículo fue seleccionado para este articulo

Posee un motor de 4 cilindros, con inyección multipunto y una cilindrada de 1999cc con una potencia máxima teórica de 152 HP @ 6200 RPM y un torque teórico de 19,5 Kg.m @ 4700 RPM y una transmisión manual de 6 velocidades.

La suspensión que posee este vehículo es Mc Pherson y multibrazo posterior, suspendidos sobre neumáticos de magnesio y unas llantas de medidas 215/70 R16. La dirección es hidráulica de tipo piñón y cremallera. En el sistema de frenos encontramos disco a las cuatro ruedas con un sistema ABS y control electrónico EBD

3.1.3. VEHÍCULO DE PRUEBA B

La producción de este modelo (Kia Sportage 2011) ha tenido lugar desde enero de 2008 a enero de 2010. Ha sido seleccionado ya que es un vehículo que cuenta con una importante presencia en el medio y tiene un buen nivel de aceptación en el mercado ecuatoriano. Este vehículo cuenta con versión de tracción delantera y también con una tracción en las 4 ruedas de los modelos 4x4.[7]

Implementa un motor de gasolina con desplazamiento 2.0 litros, que produce potencia 142 caballo de fuerza en 6000 rpm.[7]

Vehículo de prueba tiene tracción delantera (FWD) y manual caja de cambios con 5

velocidades. acelera a la velocidad de 100 kilómetros por hora en 12 segundos. La velocidad máxima de este coche es 160 km/h. [7]

3.2. BANCO DE PRUEBAS DE FRENADO Y MECANISMO DE TRASLACIÓN

Se utilizó el equipamiento adecuado y calibrado de la Universidad Internacional del Ecuador, BEISSBARTH el cual está regido a las normas INEN 034, NTE INEN 2185 e ISO 21069-2.

El modelo utilizado es el BEISSBARTH GmbH 600 el cual lo observamos en la figura 4, un sistema de frenado automático con display analógico el cual tiene una escala de valores de 0 a 8 kN y su capacidad de carga es de 3,5 Tn.[16] Contiene infrarrojos por los cuales el usuario puede controlar a la distancia por seguridad, de igual manera posee un diseño de indicadores e instrumentos muy fáciles de leer y accesibles.[16] En ella posee un juego de rodillos palpadores para control de resbalamiento y supervisión de seguridad. Rodillos de frenado con revestimiento de corindón y plástico. [16]

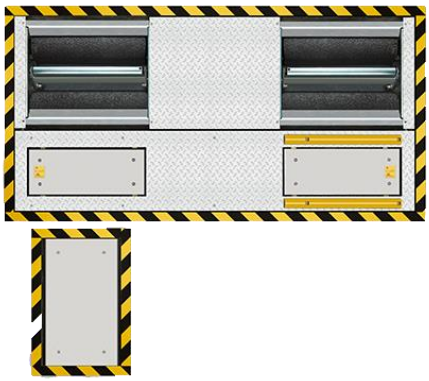


Figura 4.

(Beissbarth, 2020)

Tiene un proceso completamente automático en el cual la maquina muestra los estados del vehículo y para su funcionamiento esta da indicaciones como la velocidad a la que se realizará la prueba y cuando se debe frenar.[16]

Así este sistema podrá calcular la diferencia de fuerza de frenado de la llanta izquierda con la derecha, también es encargada de calcular la potencia de frenado del vehículo con relación a su peso.[16].

La comprobación de frenos que se realiza en este producto asegura el funcionamiento del sistema de frenado y su marco de inspección es especificada legalmente para una inspección técnica de vehículos.[16].

Figura 5.

(Beissbarth, 2020)

Características del BEISSBARTH GmbH 600:	
Longitud de Rodillo	700mm
Diámetro del Rodillo	205mm
Coeficiente de Fricción	+ 0.8 Seco y 0.7 Mojado
Peso	420Kg
Número de Motores	2
Velocidad de la prueba	2,7 Km/h
Alimentación Trifásica	240V
Potencia	3,7 KW
Rango de Medición	0 - 8 KN

Control remoto IR	SI
Gabinete con impresora y sistema de PC	SI

Tabla 1: Características del equipo (Beissbarth, 2020)

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS KIA SPORTAGE R

Como se puede apreciar en las gráficas de frecuencia realizados al vehículo KIA Sportage R se puede observar claramente que las frecuencias obtenidas tanto al lado del eje delantero derecho como al izquierdo las frecuencias fueron equilibradas, a diferencia del nivel de adherencia al suelo ya que en el eje delantero presento una diferencia del 3% en cambio en el eje posterior se obtuvo mismos resultados ya que la frecuencia fue la misma y la diferencia de adherencia al suelo fue del 6%.

Placa de matricula			PBJ7335		
Mecanismo de traslación					
Eje delantero			Eje posterior		
Izquierda	Dif	Derecha	izquierda	Dif	Derecha
14Hz	0Hz	14Hz	15Hz	0Hz	15Hz
72%	3%	70%	68%	6%	72%
466Kg		436Kg	320Kg		317Kg
	902Kg			637Kg	
1911.08:31	fin	05062019 11:13:04			

Figura 2: Resultados de prueba de suspensión (Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

Otro dato importante que se puede ver en la gráfica fue que en las gráficas del Tiempo-Fuerza se puede ver que el lado izquierdo tanto en la zona delantera como trasera presenta mayor apertura de frecuencia a los 7s aproximadamente y en cambio en el lado derecho los tanto delantero como trasero presenta una apertura de frecuencia a los 11s aproximadamente

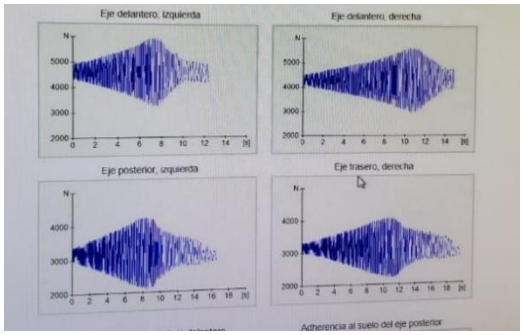


Figura 7: Resultados de prueba de suspensión (Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

4.2. RESULTADOS KIA SPORTAGE ACTIVE

En los estudios realizados en el banco de suspensión se pudo notar que en el modelo KIA Sportage Active, presenta una variación en cuanto a las frecuencias de las oscilaciones en el eje delantero, donde se encuentran las barras link, en el cual el lado izquierdo tiene una frecuencia de 17Hz que comparada con la del lado izquierdo de 15Hz tiene una diferencia de 2Hz indicando un desgaste mayor en la bieleta izquierda debido a mayor vibración.

Eje delantero			Eje posterior		
izquierda	dif	derecha	izquierda	dif	derecha
17 Hz	2 Hz	15 Hz	15 Hz	0 Hz	15 Hz
	1 %			21 %	
471 kg		433 kg	320 kg		327 kg
	904 kg			647 kg	

Figura: Resultados de prueba de suspensión (Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

Se puede notar en las gráficas de Tiempo- Fuerza una amplitud mayor en los resultados de vibración en la parte frontal izquierda, a diferencia de su lado opuesto que no posee mucho desgaste lo que absorbe de mejor manera las vibraciones, teniendo en claro que las dos barras link tienen el mismo tiempo de uso y son parte original del vehículo.

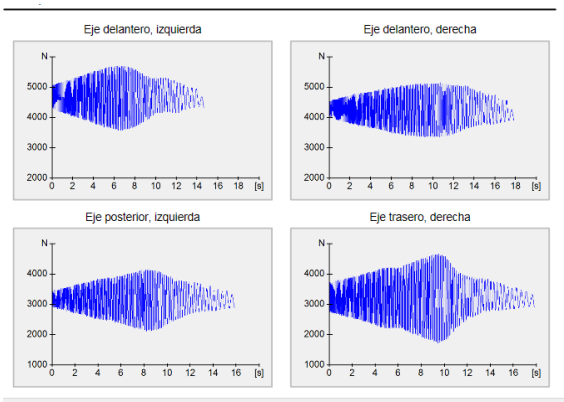


Figura 8: Resultados de prueba de suspensión (Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

Expresado gráficamente encontramos que la barra estabilizadora alterna presenta una mayor vibración en base a una mayor frecuencia registrada en el banco de pruebas.

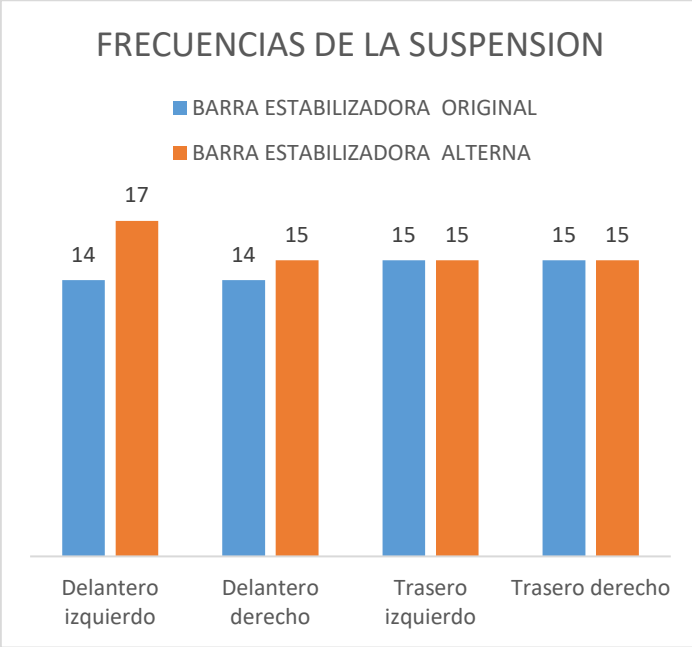


Figura 9: Frecuencias de la suspensión

(Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

En cuanto al porcentaje de adherencia al piso se dedujo que la barra estabilizadora original en el eje delantero presento una adherencia al piso menor a la alterna, sin embargo, en el eje trasero se invirtieron los resultados provocando que la barra estabilizadora original genere mas adherencia que la alterna.

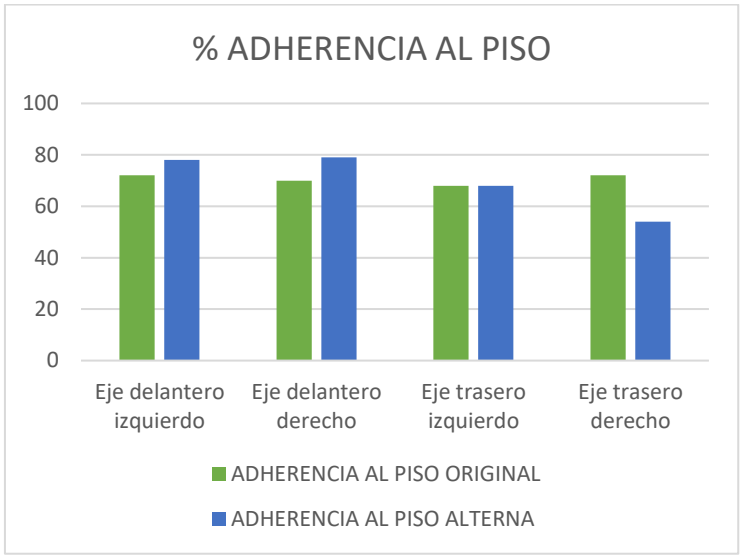


Figura 10: Gráfico de la adherencia al piso

(Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

	FRECUENCIA	
FUERZA APLICADA (N)	ORIGINAL	ALTERNA
100	14	17
150	21	25,5
200	28	34
250	35	42,5
300	42	51
350	49	59,5
400	56	68
450	63	76,5
500	70	85

Figura 11: Resultados de prueba de suspensión (Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

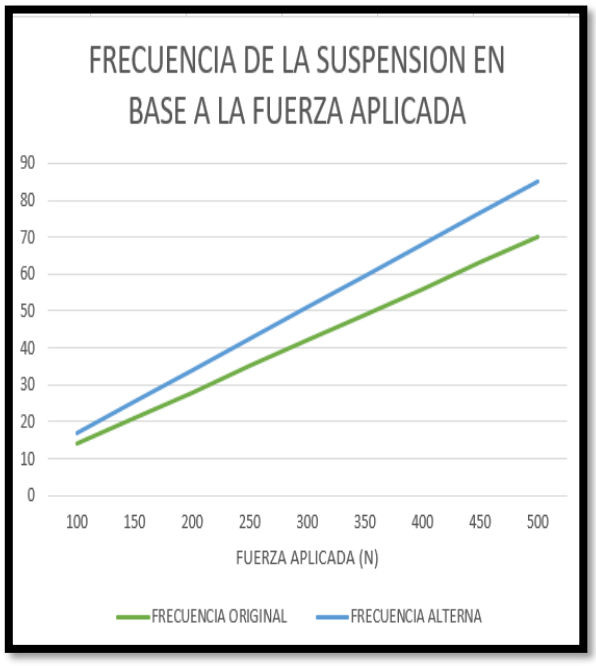


Figura 12: Resultados de prueba de suspensión (Jara, Rojas, Gallardo, 2021)

5. CONCLUSIONES.

5.1.1. CONCLUSIONES

Se comprobó mediante los cálculos que la medida de frecuencias en el banco da un resultado aproximado de 14 a 17 Hz en la mayoría de pruebas, mediante los cálculos podemos determinar que las medidas de los vehículos variaron un aproximado de 4 a 6 Hz exactamente son; 10,11hz (2011) para el vehículo SPORTAGE ACTIVE y 13.5hz para el vehículo SPORTAGE R (2018). Esto puede ser debido a que los componentes tienen mayor desgaste y esto produce una diferente medida, como también la calibración de las maquinas con las que realizamos la medición, ya que estas al realizar algunos trabajos suelen descalibrarse y en el caso que no sean calibradas en el periodo que indica el fabricante igual pueden arrojar resultados un poco confusos e inexactos.

Mediante la obtención de las constantes de las barras y espirales de los dos vehículos, podemos apreciar que el vehículo con menos años, es decir, el mas actual tiene mayor confort ya que sus resortes necesitan menos fuerza para ser comprimidos y su constante es de: 23.04kg/cm pero su barra es más robusta, razón por la cual la constante baja pero su absorción de irregularidades del terreno es mucho mas precisa, a diferencia de nuestro vehículo de prueba (2018) el cual tiene una constante de 38.88kg/cm.

Se determinó que las barras link del vehículo de prueba siendo una parte original del vehículo no tiene mucho desgaste comparado con el modelo ACTIVE que también tiene las barras originales sufre mayor desgaste considerando que los vehículos son del mismo fabricante y las partes no han sido reemplazadas

Se tiene que el modelo SPORTAGE R tiene una eficiencia superior en el sistema de suspensión al contar con barras link más eficientes al cumplir su función y haciendo más confortable la conducción debido a que la constante que pudimos obtener de la barra varía los resultados esta barra tiene un mejor desempeño gracias a que se ha realizado innovaciones en el diseño de la suspensión.

En conclusión, la eficiencia de las barras link tiene mucho que ver con el modelo del vehículo debido a que los vehículos de prueba tienen características distintas como dimensiones, peso.

La diferencia de resultados puede variar por el peso constituido del vehículo ya que incluso el modelo SPORTAGE R tiene más peso y aun así las barras link tienen más eficiencia que el otro modelo, realizamos una comprobación realizando cálculos de materiales y componentes los cuales nos dieron aproximadamente un margen de error de aproximadamente 0.4 respecto a la medición que nos entregó la máquina, por lo cual podemos concluir que estas diferencias de medición se pueden producir por que al realizar el calculo usamos valores mas precisos con medidas milimétricas en cuanto a la maquina puede aproximar para entregarnos valores un poco mas concretos.

En cuanto a la frecuencia de la suspensión en base a la fuerza aplicada en la suspensión del vehículo se llega a la conclusión evidente en el grafico a mayor fuerza de aplicación en la barra estabilizadora del vehículo mayor será la frecuencia de la suspensión, sin embargo esta claro que el resultado presenta una mayor vibración en la barra estabilizadora alterna en

comparación con la original pero esta diferencia esta dada por pequeñas unidades en Hz que pueden cambiar el confort de la conducción y la sensación del conductor con la suspensión.

Por ultimo la obtenemos mediante cálculos que la rigidez total del sistema de suspensión de igual manera es mayor en el vehículo del 2011 SPORTAGE ACTIVE la cual nos arrojó un resultado de: 136.1kg/cm por lo cual se disminuye el confort, esto comprueba que la suspensión por parecida que sea, en componentes gracias a su diseño el vehículo 2018 SPORTAGE R es mucho más confortable ya que su resultado fue 125kg/cm valores que no son abismales en diferencia pero en conjunto con todos los elementos diseñados para el modelo hacen una diferencia en el manejo, estabilidad y confort del vehículo.

6. Referencias Bibliográficas

[1]Vermin-club.org, «SÍNTOMAS DE ENLACES DE BARRAS ESTABILIZADORAS DEFECTUOSAS O FALLIDAS,» 30 Mayo 2018. [En línea]. Available: http://es.vermin-club.org/symptoms-of-bad-or-failing-stabilizer-bar-links-5024. [Último acceso: 30 Mayo 2019]

[2] Colocación barra acoplamiento, «Colocación barra acoplamiento,» 17 octubre 2013. [En línea]. Available: https://pt.slideshare.net/Oscaro_ES/31-colocacin-barra-acoplamiento?smtNoRedir=1. [Último acceso: 05 Junio 2019].

[3] C. Tixce, «La suspensión automotriz y su función.,» 2016. [En línea]. Available: https://www.motoryracing.com/coches/noticias/la-suspension-automotriz-y-su-funcion/. [Último acceso: 29 Mayo 2019].

[4] C. Gavilánez, Análisis e Importancia de Sistema de Suspensión de Vehículos Livianos Mediante Modelo Digital, Quito, 2016.

[5] Y. Rodríguez, «TIPOS DE SUSPENSIÓN AUTOMOTRIZ,» 2017. [En línea]. Available: https://www.rocarautopartes.com.mx/tipos-suspension-automotriz/. [Último acceso: 29 Mayo 2019].

[6] B. Notario, «Tipos de suspensiones: Ventajas y Desventajas,» 2014. [En línea]. Available: https://noticias.coches.com/consejos/tipos-de-suspensiones-ventajas-y-desventajas/154515. [Último acceso: 29 Mayo 2019].

[7] AutoDaewood.spark, «Especificaciones del Kia Sportage ACTIVE,» 09 Junio 2019. [En línea]. Available: https://www.autodaewoospark.com/especificaciones-kia-sportage-active.php. [Último acceso: 09 Junio 2019].

[8] Ecuadorec, «Kia Sportage Versiones 2019 – Características y Precio en Ecuador,» 09 Junio 2019. [En línea]. Available: https://ecuadorec.com/kia-sportage-caracteristicas-precio-ecuador/. [Último acceso: 09 junio 2019].

[9] AutoABC, «Kia Sportage,» 09 Junio 2019. [En línea]. Available: http://es.auto-abc.eu/Kia-

Sportage/g554-2008. [Último acceso: 09 Junio 2019].

[10] D. Juberías Fernández y J. C. García Prada, Diseño, Análisis Dinámico Y Modelado Del Tren Delantero De Un Car Cross, Madird, 2011.

[11] Recambioscoche, «EJE DE SUSPENSIÓN/EJE RECAMBIOS: ROTULA DE BARRA ESTABILIZADORA,» 2019. [En línea]. Available: https://www.recambioscoche.es/pieza-de-repuesto/bieletas-de-suspension.html.

[12] AEADE, Anuario 2018, Quito: Editorial Ecuador F.B.T. Cía. Ltda., 2018.

[13] R. Correa Delgado, «Decreto N° 1137, Capítulo IV del uso y conservación de los caminos públicos Normas Generales,» Quito, 2012.

[14] General Motors, FVR Forward Corto, Colombia: General Motors, 2017.

[15] G. Engineering, «Beissbarth,» abril 2007. [En línea]. Available: https://beissbarth-online.com/de/produkte/bremsenpruefstaende-und-pruefstrassen/pkw/bremsenpruefstaende-und-fahrwerktester/.

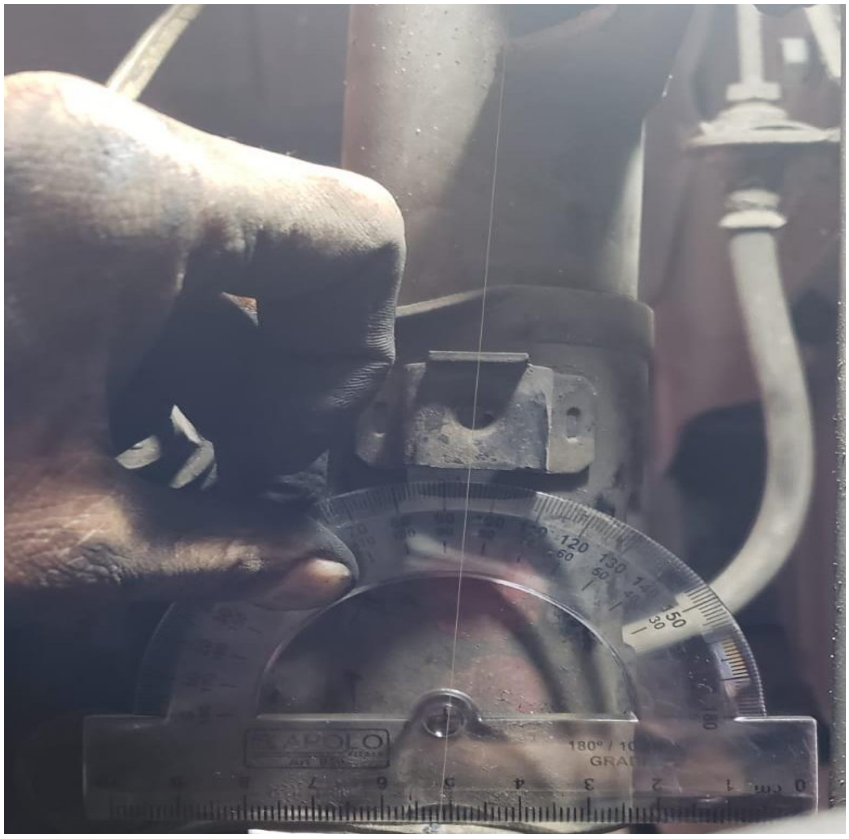
[16] G. Engineering, «Beissbarth,» septiembre 2008. [En línea]. Available: http://www.asanetwork.es/doc_equipos/beissbarth_frenometro_bd6xx_en.pdf.

[17] K. M. CORP., «KIA,» KIA MOTORS CORP., 2017. [En línea]. Available: https://www.kia.com/ec/showroom/sportage-r/specification.html.

[18] Q. Ecuador, “INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.” [Online]. Available: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2349.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1. SOPORTE DE METODOLOGIA


APOLO
180° / 10
GRAD

Requesting from Spring Store...

Rates & Loads	
Spring Rate (or Spring constant), k :	35.288 N/mm
True Maximum Load, *True* F_{max} :	3,695.841 N
Maximum Load Considering Solid Height, *Solid Height* F_{max} :	3,695.841 N

Safe Travel	
Potential True Maximum Travel w/ Longer Free Length, *True* $Travel_{max}$:	104.735 mm
Maximum Travel Considering Solid Height, *Solid Height* $Travel_{max}$:	104.735 mm
Minimum Loaded Height :	295.265 mm

Physical Dimensions	
Diameter of spring wire, d:	15.000 mm
Outer diameter of spring, D_{outer} :	150.000 mm
Inner diameter of spring, D_{inner} :	120.000 mm
Mean diameter of spring, D_{mean} :	135.000 mm
Free length of spring, L_{free} :	400.000 mm
Number of active coils, n_a :	5
Number of total coils, n_T :	7
Solid height, L_{solid} :	120.000 mm
Type of ends:	closed & squared
Spring index, C :	9.000
Distance between coils, $Coil_{pitch}$:	71.000 mm

Congratulations, you have a good spring design!

ANEXO 2. SOPORTE DE INVESTIGACIONES

MARCO TEÓRICO

A- Vermin-club.org, «SÍNTOMAS DE ENLACES DE BARRAS ESTABILIZADORAS DEFECTUOSAS O FALLIDAS,» 30 mayo 2018. [En línea]. Available: http://es.vermin-club.org/symptoms-of-bad-or-failing-stabilizer-bar-links-5024. [Último acceso: 30 mayo 2019]. https://es.vermin-club.org/symptoms-of-bad-or-failing-stabilizer-bar-links-5024

Verifique durante el reemplazo de llantas o la inspección de suspensión

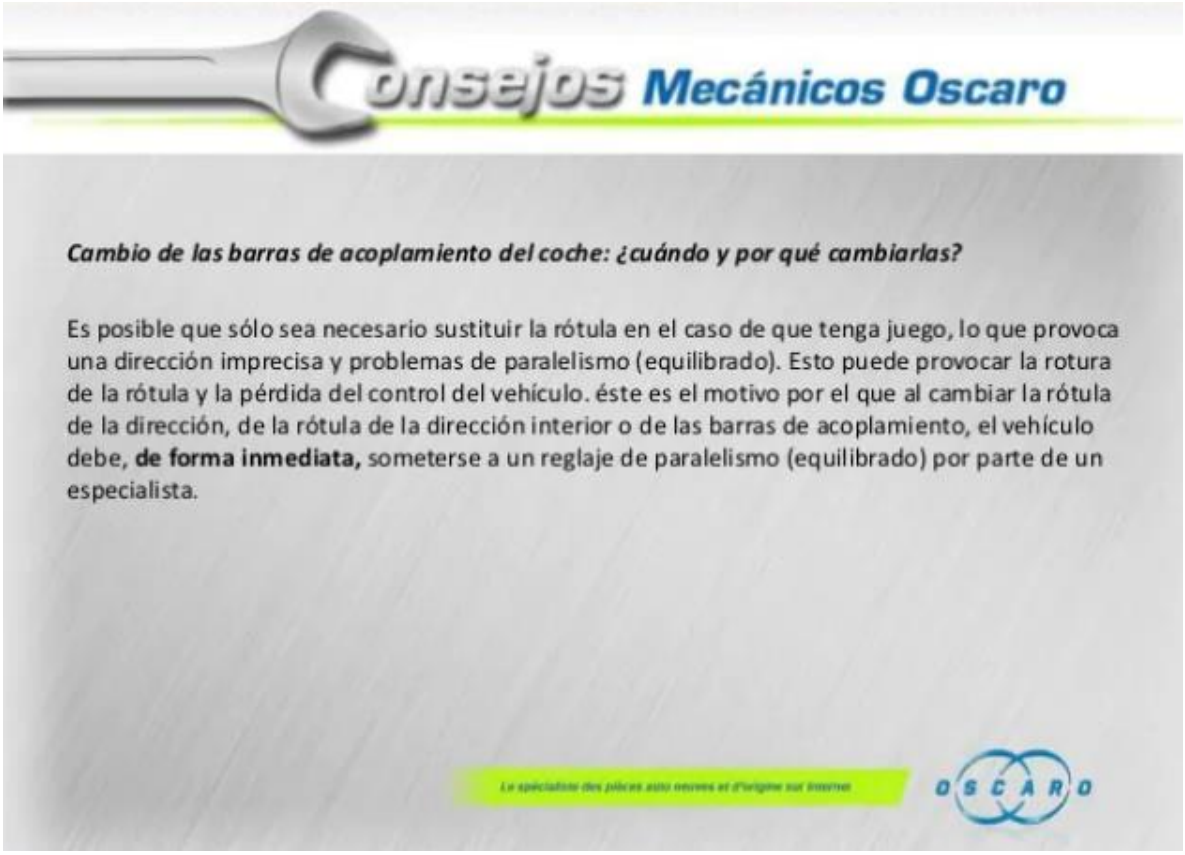
Una gran oportunidad para que los propietarios de automóviles sean proactivos al mantener su barra estabilizadora y la suspensión delantera protegidas contra daños significativos es pedirle a un mecánico certificado que las inspeccione durante el reemplazo de la pastilla de freno delantera, el reemplazo de llantas u otro trabajo de entrada. Cuando miren por debajo de la parte delantera, también inspeccionarán las barras de acoplamiento, los amortiguadores y los puntales, las juntas homocinéticas y las botas junto con los eslabones de la barra estabilizadora delantera, los casquillos y otros componentes frontales. Es una buena idea hacer que los eslabones de la barra estabilizadora frontal y los bujes se reemplacen por completo al mismo tiempo que se está completando otro trabajo de la parte delantera.

Esto le permite al mecánico completar una alineación exacta de la suspensión delantera, que establece correctamente la suspensión recta, para que el automóvil funcione sin problemas, use sus llantas de manera uniforme y el automóvil no se desplace hacia la derecha o hacia la izquierda cuando esté tratando de conducir Derecho.

INTRODUCCIÓN/MARCO TÓRICO

B- 2. Colocación barra acoplamiento, «Colocación barra acoplamiento,» 17 octubre 2013. [En línea]. Available: https://pt.slideshare.net/Oscaro_ES/31-colocacin-barra-acoplamiento?smtNoRedir=1. [Último acceso: 05 Junio 2019].

https://pt.slideshare.net/Oscaro_ES/31-colocacin-barra-acoplamiento?smtNoRedir=1.



El desmontaje de las barras de acoplamiento:

1. Elevar el vehículo sobre soportes de columna y desmontar las ruedas del eje correspondiente. (véase consignas de seguridad + colocar un vehículo sobre soportes de columna)
2. Girar la rueda de un lado para acceder con mayor facilidad al extremo de la barra de acoplamiento
3. Desbloquear la tuerca o la brida al nivel de la unión de la rótula de la dirección interior y de la rótula de dirección

A partir de esta fase, podrá cambiar, según sea necesario, la rótula de dirección, las rótulas interiores o ambas. Para cambiar la rótula de dirección, deténgase en la etapa 7 y empezar en la etapa 4 de la colocación.

4. Retirar la tuerca de la rótula de la dirección situada sobre el portamanguetas

5. Desencajar la rótula de la dirección del portamanguetas (en ocasiones, con ayuda de un extractor de rótulas y de un martillo)

6. Medir la longitud de la barra de acoplamiento en posición alineada. De este modo, se garantiza un montaje lo más parecido posible al reglaje inicial.

7. Sujetar la rótula interior para desenroscar la rótula de la dirección.

8. Desmontar los dos collarines del fuelle de dirección

9. Extraer el fuelle de dirección

10. Desenroscar y retirar la rótula de dirección interior. Según el caso, será imposible desmontar la rótula de dirección interior con herramientas estándar. Será necesario el uso de una herramienta especializada (tipo llave de mordaza u otras llaves especiales, etc.)

La spécialiste des pièces auto neuves et d'origine sur Internet

OSCARO

La colocación de las nuevas barras de acoplamiento:

1. Enroscar la nueva rótula de dirección interior
2. Volver a colocar el fuelle
3. Volver a montar los collarines del fuelle de dirección
4. Utilizar la longitud de la bieleta antigua en la nueva enroscando o desenroscando la rótula de dirección (consultar la etapa 5 del desmontaje)
5. Apretar la tuerca o la brida de la unión de la bieleta
6. Encajar y apretar la rótula de la dirección sobre el portamanguetas
7. Volver a montar las ruedas del eje correspondiente y bajar el coche. (véase consignas de seguridad + colocar un vehículo sobre soportes de columna)
8. Corregir la geometría del coche en un taller especializado

Le spécialiste des pièces auto neuves et d'origine sur internet

OSCARO

MARCO TEÓRICO

C- C. Tixce, «La suspensión automotriz y su función.,» 2016. [En línea]. Available: https://www.motoryracing.com/coches/noticias/la-suspension-automotriz-y-su-funcion/. [Último acceso: 29 Mayo 2019].

https://www.motoryracing.com/coches/noticias/la-suspension-automotriz-y-su-funcion/

La suspensión automotriz y su función

Hojas superpuestas o ballestas

Las ballestas se utilizan preferiblemente en los vehículos de carga por su simplicidad y larga duración. Se componen por una serie de hojas de acero al manganeso templado de diferente longitud superpuestas de menor a mayor y sujetas por un pasador central llamado 'perno-capuchino'. Para mantener las láminas alineadas se les coloca unas abrazaderas, la hoja más larga se le llama 'maestra', la cual termina en sus extremos en dos curvaturas que forman un cilindro pequeño por donde se une al vehículo utilizando un casquillo o tope de goma.

La suspensión automotriz y su función

Barra de torsión

Es un tipo de resorte que utilizan algunos turismos con suspensión independiente, ya sea trasera o delantera. Su funcionamiento se basa en que si una barra de acero elástica se la fija por un extremo y al otro extremo se le somete a un esfuerzo de torsión, la barra se retorcerá, pero una vez finalizado el esfuerzo recuperará su forma primitiva. Esta barra absorbe los movimientos verticales del neumático torciéndose más o menos cuando el vehículo transita por un camino irregular.

La suspensión automotriz y su función

Amortiguadores

Los elementos que se encargan de absorber las vibraciones de los muelles, ballestas o barras de torsión son los amortiguadores. Cuando la rueda encuentra un obstáculo o bache, el muelle se comprime o se estira. Este rebote crea una forma de vibración que rebotaría en la carrocería. Aquí es donde entra en funcionamiento el amortiguador quien frena en primer lugar el efecto de compresión y luego el de reacción del muelle, por esta razón reciben el nombre de amortiguadores de doble efecto. Existen dos tipos de amortiguadores: los hidráulicos y los de gas; los hidráulicos poseen aceite en su interior y son los más usados en los autos, mientras que los de gas incorporan tanto aceite como gas de nitrógeno a alta presión. Los amortiguadores a gas además de amortiguar también hacen en cierto modo de resorte elástico, es por ello que esta clase de amortiguadores vuelven a su posición cuando se deja actuar sobre ellos.

Topes de goma

Son aquellos componentes hechos de goma, los cuales tienen como única finalidad evitar los golpes directos de metal con metal, cuando la oscilación pasa de los rangos normales.

Barra estabilizadora

Cuando un vehículo toma una curva, la acción centrífuga carga el peso del auto sobre las ruedas exteriores, con lo que la carrocería tiende a inclinarse hacia ese lado con el peligro de vuelco. Para evitar que esto ocurra se monta sobre los ejes delanteros y traseros las barras estabilizadoras, las cuales son una o unas barras de acero elástico cuyos exteriores se fija a los soportes de la suspensión de las ruedas, por ello, al tomar una curva, como una de las ruedas tiende a bajar y la otra a subir, se crea un par de torsión en la barra que absorbe el esfuerzo y se opone a que esto ocurra. Así la carrocería se mantiene estable y en posición horizontal.

Componentes de la suspensión automotriz

El sistema de suspensión presenta varios componentes principales: los resortes o muelles, las ballestas, la barra de torsión, los amortiguadores, la barra estabilizadora, los topes de goma y las rótulas, entre otros.

MARCO TEÓRICO

D- C. Gavilánez, Análisis e Importancia de Sistema de Suspensión de Vehículos Livianos Mediante Modelo Digital, Quito, 2016.

https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5996/1/129359.pdf

1.1. Historia

Los primeros sistemas de suspensión aparecieron junto con la idea de utilizar los carruajes en el siglo XIX, hasta ese entonces utilizados solo para el transporte de productos y mercadería, para transportar personas durante por largos recorridos pues resultaba rígido e incómodo; para este fin se empezaron a utilizar diferentes tipos de metales que solucionaban en parte este fenómeno, sin embargo, muchos estaban convencidos de la efectividad de este tipo de suspensión donde se colgaba a la cabina del carruaje, con unas correas de cuero, desde unos soportes de metal que venían de los ejes de modo que quedaba suspendida por cuatro soportes y cuatro correas (Figura 1)

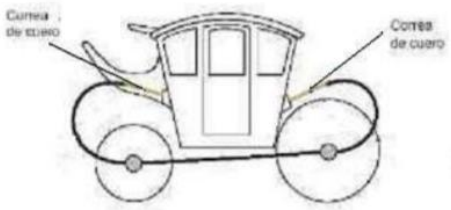


Figura 1.Primeros Sistemas de Suspensión.

Fuente: www.mecanicadelautomovil.com

1.3. Tipos de suspensión.

En este apartado se debe primero, como en cualquier tipo de clasificación evidenciar el criterio por el cual se pretende hacer esta clasificación, según el grado de rigidez del sistema con respecto a los demás componentes del mismo y según el sistema de control del mismo, puntualizando que a su vez se subdividan en más tipologías según los componentes que usen para cumplir su cometido. Así tenemos:

1.3.1. Según el grado de rigidez

Por este criterio se pueden encontrar dos tipos de suspensiones que se instalan actualmente en los vehículos tomando en cuenta para que van a ser utilizados y los componentes que tienen, existen suspensiones dependientes o rígidas y suspensiones independientes.

1.3.1.1. Suspensión dependiente o rígida.

En este tipo de suspensiones las dos ruedas de cada eje se encuentran unidas por un solo eje rígido de donde sale su nombre, es decir, que lo que le suceda a una de las ruedas en el eje transversal de vehículo se transmitirá en alguna medida a la rueda contraria, lo que constituye su principal desventaja junto con el peso del conjunto. (Figura 2)

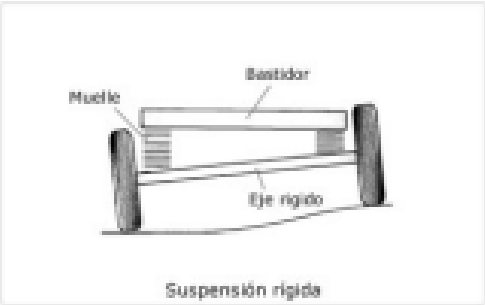


Figura 2. Suspensión rígida.

Fuente: www.aficionadosalamecanica.com

En general este tipo de suspensión se utiliza en vehículos con propulsión trasera en especial que vayan a soportar grandes cargas de peso como vehículos de carga o camionetas. Su principal ventaja es la resistencia que ofrecen, ya que es un sistema simple que no afecta a la disposición de las ruedas como el camber y caster. (Aficionados a la Mecánica, 2014)

1.3.1.2. Suspensión independiente

En este tipo de suspensiones cada rueda está asociada de manera individual a la carga suspendida por un conjunto de piezas que actúa independientemente de lo que pase en las otras ruedas, si bien es un sistema más complejo actualmente es el más utilizado en las aplicaciones de vehículos de producción pues es la mejor opción desde el punto vista de confort y estabilidad al reducir de forma independiente las oscilaciones generadas por las irregularidades de la carretera sin transmitirlas de una rueda a otra del mismo eje. (Figura 3)

1.3.2.1. Suspensión pasiva

Las suspensiones pasivas son casi todos los sistemas tradicionales donde una vez instalados en el vehículo, no pueden cambiarse o controlar, a menos claro que se realice un cambio del componente. Estos sistemas aún son los más utilizados pues resultan más económicos no así los más eficientes. (Chacon, 2010)

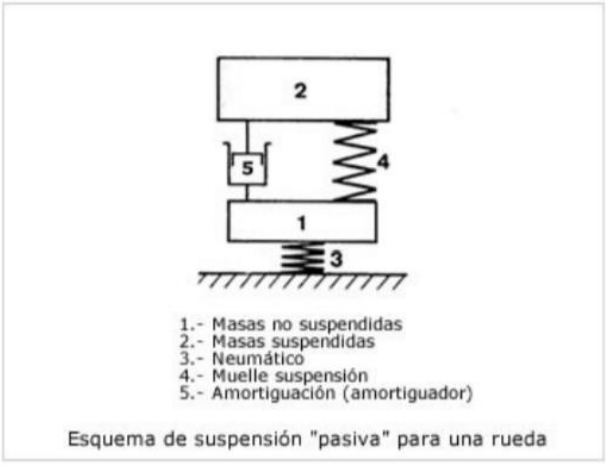
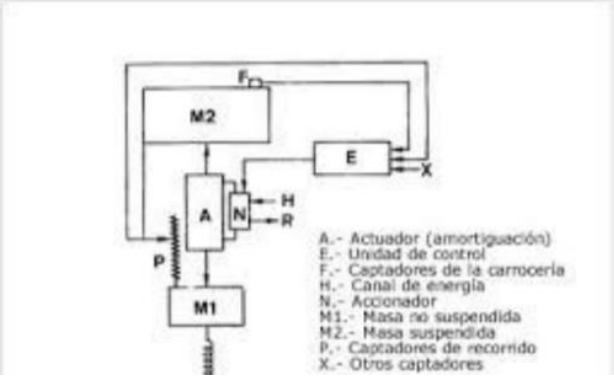


Figura 12. Esquema de elementos de una suspensión pasiva.

Fuente: www.aficionadosalamecanica.com

1.3.2.2. Suspensión activa

Este tipo de suspensiones son el producto del desarrollo de vehículos cada vez más seguros y confortables. Así pues, estos sistemas tienen la capacidad de controlar el reparto de carga de cada eje mientras el vehículo se encuentra en movimiento lo que permite mejorar la maniobrabilidad. Esto se logra mediante un sistema de control electrónico o computador que se comunica con sensores y actuadores de cada rueda ordenándoles que hacer y bajo qué condiciones según las irregularidades del camino consiguiendo que la suspensión se vuelva un elemento dinámico que va adaptando el comportamiento de cada rueda según la situación a la que se está enfrentando en ese momento. Una de las desventajas de estos sistemas son sus altísimos costos. (Chacon, 2010)



1.3.2.3. Suspensión semiactiva

Finalmente, estos sistemas de suspensión son el punto medio entre la suspensión activa y la pasiva, desarrollados especialmente para rebajar los costos de las activas mediante la adición de sistemas de control por ejemplo en los amortiguadores para manejar su reacción en bajas frecuencias como cuando el vehículo circula por una curva y manteniendo elementos pasivos como para el control de las altas frecuencias como cuando se circula por caminos irregulares. La ventaja de este tipo de sistemas es que se optimiza la maniobrabilidad y el confort, se puede cambiar activamente y a gusto la firmeza de la suspensión y además adaptarse automáticamente a las condiciones del camino sin depender de computadores ni estar comunicadas entre cada rueda como en el caso de las suspensiones activas. En este caso los sensores y actuadores son propios de cada elemento de cada rueda como por ejemplo los amortiguadores con fluidos magnéticos.

1.4. Elementos elásticos de los sistemas de suspensión

Son elementos colocados entre el bastidor y lo más próximo a las ruedas, y son los encargados de absorber directamente las irregularidades del camino mediante su propia deformación. Estos elementos deben tener buenas propiedades elásticas y absorben la energía mecánica, evitando deformaciones indefinidas. Cuando debido a una carga o una irregularidad del terreno el elemento se deforma, y termina esta acción que produce la deformación del mismo, este tiende a oscilar o rebotar, creando un balanceo en el vehículo que es reducido por acción de los amortiguadores. Según su forma de instalación en el vehículo, los elementos elásticos más comunes son: las ballestas, espirales y barras de torsión. (Mecánica del Automóvil, 2009)

1.4.1. Ballestas u hojas de resorte

Están compuestas por una serie de láminas de acero resistente y elástico en forma de parábola, de diferente longitud, superpuestas de menor a mayor longitud, y sujetas por un pasador central y se unen al eje del vehículo con una abrazadera que además las mantiene alineadas. La principal es la más larga y es la que se une al chasis mediante un doblez en las puntas de la misma que forma un ojo donde a su vez se inserta un bocín de caucho, además en uno de sus extremos se coloca un colgante que permite el movimiento longitudinal cuanto este

1.4.2. Resorte helicoidal o espiral

Están formados por un alambre de acero enrolladlo y endurecido para que absorban el movimiento vertical de la rueda mientras se comprimen y por acción del peso de la masa suspendida liberan parte de su energía potencial en dirección al suelo lo que confiere tracción a las ruedas. Actualmente se utiliza en casi todos los autos livianos gracias al gran recorrido del resorte sin ocupar mucho espacio ni adicionar mucho peso al conjunto. En su instalación se hace necesario su

combinación con brazos, tirantes o mesas ya que no pueden transmitir esfuerzos laterales. La flexibilidad de estos espirales está dada por el número de vueltas, el paso entre ellas, el diámetro del resorte y el espesor del material. Además, se puede conseguir una flexibilidad progresiva haciendo mucho más eficiente y confortable el comportamiento del sistema por medio diferentes pasos o diámetros del espiral. (Aficionados a la Mecánica, 2014)

1.4.3. Barras de torsión

Este elemento se utiliza casi siempre en sistemas de suspensión independientes y está basado en el principio de que si a una varilla de acero elástico sujeta por uno de sus extremos se le aplica por el otro un esfuerzo de torsión, esta varilla tenderá a retorcerse, volviendo a su forma primitiva por su elasticidad cuando cesa el esfuerzo de torsión. Entonces se instalan en el vehículo

fijando uno de sus extremos al chasis en una cazoleta fija pero regulable y el otro extremo se coloca en el eje de giro de una mesa que a su vez se conecta con la rueda. Cuando esta sube o baja por las irregularidades del terreno se produce una fuerza de torsión a la barra lo que absorbe las irregularidades del camino. Estas barras se pueden colocar longitudinalmente para ejes delanteros o transversalmente para el eje trasero.

1.5. Elementos de absorción o amortiguadores

Estos son los elementos encargados de frenar o amortiguar las oscilaciones producidas por el elemento elástico de la suspensión. Es decir, cuando la rueda cae en un bache o pasa por un obstáculo el elemento elástico absorbe esta fuerza deformándose o comprimiéndose, sin embargo, en acto seguido tiene que descargar esa energía potencial de la que ha sido recargado por la deformación y normalmente lo hará transmitiéndola a la masa suspendida o a la carrocería. Es en este momento cuando el amortiguador actúa, pues frena este movimiento mediante un sistema de válvulas que tiene en el interior y se encargan de hacer pasar un

fluido o gas a uno u otro lado de las cámaras; así logra frenar esta reacción del elemento elástico tanto en el momento de compresión como en el de expansión y de esta forma se evitan las oscilaciones de la carrocería que podrían llegar a igualar la del elemento elástico y entrar en resonancia haciendo que no paren. (Aficionados a

1.5.1. Función del amortiguador

Como la función de toda suspensión es llegar a cumplir ese compromiso entre mantener la maniobrabilidad y seguridad en la marcha y lograr el máximo confort para los ocupantes del vehículo, el papel de los amortiguadores es fundamental en ambos aspectos, por este motivo sus funciones son:

- Controlar el movimiento del elemento elástico como rebotes, oscilaciones, cabeceo en la frenada y hundimientos en la aceleración.
- Brindan una conducción y frenada uniformes lo que se traduce en estabilidad del vehículo.
- Mantener las ruedas en contacto con el suelo
- Promover un desgaste equilibrado de neumáticos y de frenos
- Reducir el cansancio del conductor.

En el diagrama siguiente podemos ver cómo se lleva el movimiento de la suspensión a estabilizarse para cumplir las funciones antes mencionadas.

1.5.2. Tipos de amortiguadores

Para cumplir el cometido del amortiguador se utilizan varios tipos con más o menos tecnología, pero su principio de funcionamiento es el mismo y se pueden diferenciar básicamente tres tipos, aunque los primeros casi ya no se usan.

1.5.2.1. Amortiguador de fricción

Consiste en dos brazos unidos entre sí mediante con un perno central que a su vez sujeta entre ambos un disco de caucho que es el que frena las oscilaciones de los otros componentes. Actualmente se encuentran casi descontinuados pues no son eficientes y además se desgastan demasiado rápido en cualquier condición. (Alberdi)

1.5.2.3. Amortiguador a gas

El principio es básicamente el mismo que el hidráulico, pero en vez de utilizar un fluido líquido se llenan las cámaras con un gas inerte como el nitrógeno a gran presión, la gran ventaja de este tipo de amortiguadores es que su respuesta y sensibilidad son considerablemente mejores pues bajo el mismo principio de que el gas pase por válvulas reguladas, este es más ágil y rápidamente de lado a lado. Sin embargo, este tipo de amortiguadores también tienen un tipo de fluido, pero este sirve específicamente para la lubricación de las piezas internas como pistón cilindro y válvulas.

1.5.2.4. Nuevas tecnologías

Actualmente, con el desarrollo de la tecnología y en especial el control electrónico y desarrollo de materiales, los amortiguadores han evolucionado de igual manera y la industria cada vez busca que mejoren sus prestaciones en todas sus funciones combinándolos con sistemas de seguridad tanto pasiva como activa. Dentro de estos los más conocidos son los amortiguadores magnéticos o magneto-reólicos, en los cuales el principio de funcionamiento es el mismo que los amortiguadores tradicionales pero el fluido que está en la parte interior reacciona a un campo electromagnético generado por unas bobinas en su interior. (Chacon, 2010)

1.6. Mantenimiento de sistema de suspensión

Según los mismos fabricantes como cualquier otro sistema del vehículo necesita ser inspeccionado con frecuencia y tomando en cuenta las condiciones de uso mismo y generalmente los usuarios normales de un vehículo no toman en cuenta más que el estado de un solo elemento del sistema, los amortiguadores y dejan a un lado el resto y sobre todo las partes que constituyen cada uno de estos elementos. Al tratarse de un sistema significa que está constituido por varias partes que están relacionadas directamente entre sí, y como ha quedado evidenciado en esta investigación, cada una de estos elementos está constituido a su vez por un conjunto de piezas que hacen que funcionen como están diseñados.

Si una de los elementos o partes de este sistema no funciona o esta defectuoso, afectará a todo el sistema pudiendo conllevar a daños serios que comprometan la seguridad del mismo. Es por esto que se debe tomar en cuenta

cuenta como las piezas que se van a reemplazar repercutirán en el comportamiento del sistema, en sistemas paralelos y en general en el vehículo.

1.7. Sistemas de seguridad asociados al sistema de suspensión

El sistema de suspensión actualmente se encuentra relacionado directamente con otros sistemas del vehículo, sea porque está unido físicamente a ellos como por ejemplo al sistema de propulsión, o está relacionado paralelamente como al sistema de frenos. Además, actualmente casi todos los sistemas de los vehículos están casi todos sensados por la Unidad de Control de Motor, ECU por sus siglas en inglés, sobre todo con el propósito de aumentar la seguridad de los ocupantes del mismo. Tomando en cuenta esto último el sistema de suspensión ha pasado a ser parte de estos elementos de los sistemas de seguridad tanto activa y pasiva del vehículo.

1.7.1. Seguridad activa

Se denomina seguridad activa a los sistemas que previenen accidentes, compuesta por componentes específicos sobre los cuales el conductor del vehículo puede intervenir directamente como: sistema de frenos que detiene la marcha del vehículo junto con sistemas antibloqueo y de distribución electrónicos, el sistema de suspensión que confiere estabilidad y confort, sistema de dirección, sistema de climatización, neumáticos, iluminación, sistema motriz y sistemas de control como el sistema de control de tracción. Todos estos sistemas están diseñados para garantizar que el vehículo funcione correctamente mientras esta en movimiento y responda a todas las instrucciones del conductor. (Helguera, 2009)

1.7.2. Seguridad pasiva

La seguridad pasiva la componen todos los elementos que ayudan a

climatización, neumáticos, iluminación, sistema motriz y sistemas de control como el sistema de control de tracción. Todos estos sistemas están diseñados para garantizar que el vehículo funcione correctamente mientras esta en movimiento y responda a todas las instrucciones del conductor. (Helguera, 2009)

1.7.2. Seguridad pasiva

La seguridad pasiva la componen todos los elementos que ayudan a disminuir las consecuencias y daños que pueden sufrir los ocupantes del vehículo en el caso de que sufra un accidente. En este grupo de elementos están el cinturón de seguridad, las bolsas de aire o air bags, reposacabezas, carrocerías y estructura deformable; todos estos no intervienen en el funcionamiento del vehículo y solo son útiles en caso de accidente por esa razón se los llama seguridad pasiva. (Helguera, 2009)

1.3.1.2.3. Suspensión McPherson

Esta suspensión fue desarrollada por Earle S. McPherson, ingeniero de Ford del cual recibe su nombre. Este sistema es uno de los más utilizados en el tren delantero, aunque se puede montar igualmente en el trasero. Este es el más utilizado, sobre todo por su sencillez de fabricación y mantenimiento, el coste de producción y el poco espacio que ocupa por lo que ahorra peso y permite un sistema de tracción delantera más sencilla. Con esta suspensión es imprescindible que la carrocería sea más resistente en los puntos donde se fijan los

MARCO TEÓRICO

E- Y. Rodríguez, «TIPOS DE SUSPENSIÓN AUTOMOTRIZ,» 2017. [En línea]. Available: https://www.rocarautopartes.com.mx/tipos-suspension-automotriz/. [Último acceso: 29 Mayo 2019].

https://www.rocarautopartes.com.mx/tipos-suspension-automotriz/

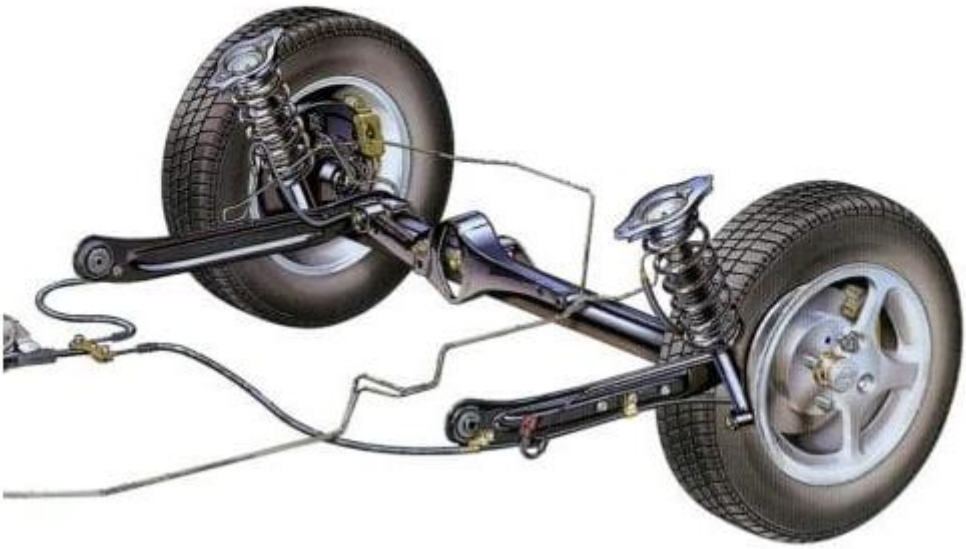
Eje Delantero

En casi todos los turismos el eje delantero es independiente, desde hace ya bastantes años ya que permite un contacto mejor de las ruedas con el suelo al girar. La suspensión más utilizada en el eje delantero es la de tipo MacPherson y sus variantes más modernas basadas en ella. Asimismo en los vehículos de categoría superior se emplea la suspensión de doble horquilla, más costosa de construcción y con más ventajas de cara a la estabilidad.

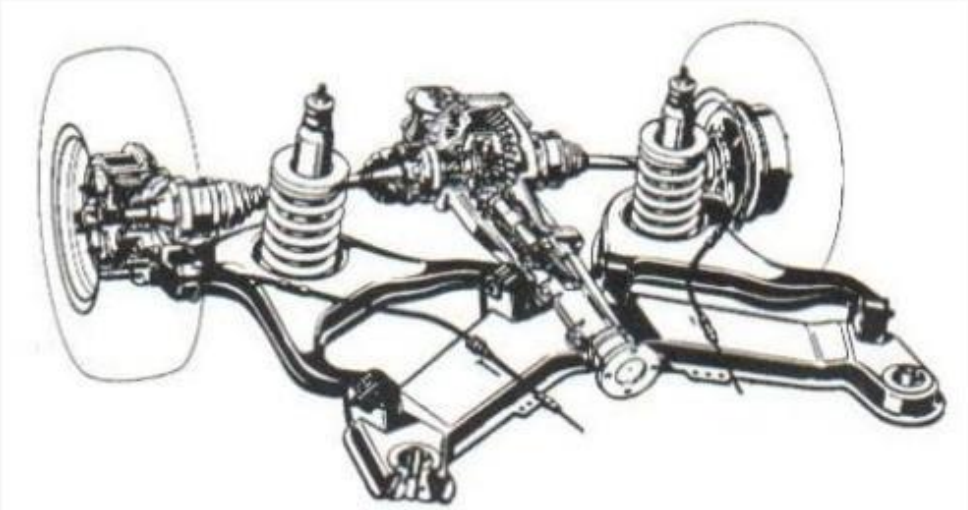
Las soluciones empleadas en los ejes delanteros y traseros suelen ser diferentes debido, principalmente, a que sólo las ruedas delanteras tienen direccionalidad. También depende de si la transmisión se realiza a las ruedas delanteras, traseras o a las cuatro ruedas.

Eje Trasero

La ausencia de direccionalidad en las ruedas traseras, además de que normalmente tampoco intervienen en la transmisión, hace que las soluciones empleadas en el eje trasero puedan ser más sencillas que las del eje trasero.



En los vehículos modernos de gama media-alta se montan suspensiones totalmente independientes. Una de las soluciones más sencillas que son muy utilizadas en la actualidad, aunque con pequeñas variaciones según el diseño, es la de tipo MacPherson. Este tipo de suspensión es mucho más efectiva que las anteriores mencionadas porque el movimiento de una rueda no afecta a las demás. Sin embargo, la suspensión MacPerson tiene el inconveniente de que no mantiene exactamente la geometría de rodadura en todo momento porque describe un movimiento ligeramente circular.



Suspensión Independiente

MARCO TEÓRICO

F- B. Notario, «Tipos de suspensiones: Ventajas y Desventajas,» 2014. [En línea]. Available: https://noticias.coches.com/consejos/tipos-de-suspensiones-ventajas-y-desventajas/154515. [Último acceso: 29 Mayo 2019].

https://noticias.coches.com/consejos/tipos-de-suspensiones-ventajas-y-desventajas/154515

1. Rígidas

El sistema rígido es uno de los tipos de suspensión **más antiguos y básicos** que existe. Su funcionamiento es sencillo. Unos amortiguadores van atornillados directamente a la **barra transversal del puente**, que es la que recibe las modificaciones que le mandan las suspensiones. Como puedes comprobar en la foto, cuando un coche atraviesa un obstáculo con una sola rueda, **el puente entero se inclina** en el sentido que dicte el terreno.

Es un sistema que ahora mismo se usa en los todoterreno, para circulas por vías sin asfaltar, o modelos de competición de subidas de montaña (en niveles de tierra, por supuesto). Lo usan para que el coche se eleve lo suficiente en los terrenos y no sufra el chasis en esos trayectos.

Sin embargo, suponen muchas **desventajas**, entre las que destacamos la **inestabilidad**. Un coche que se incline al ritmo de la carretera, no es seguro y puede darte más de un susto. Las marcas no suelen incorporar ya este mecanismo, pero todavía se siguen viendo **coches americanos** nuevos que utilizan esta estructura, también con una variante denominada **sistema de ballestas**. No tiene mucho sentido ya que la inestabilidad en curvas es muy pronunciada, y si a eso le sumamos la potencia que generan las potentes mecánicas que suelen montar, el resultado es un marcado **sobreviraje** (pérdida del control de la parte trasera del vehículo).

2. Semirrígidas

El sistema semirrígido es muy parecido al sistema anterior, a diferencia que estas **llevan un brazo adicional**, que permite reducir las vibraciones e inclinaciones que puede recibir el coche. Es decir, no es rígida, pero tampoco es independiente, por lo que el aislamiento de las oscilaciones es relativamente limitado.

Básicamente, se compone de unos **muelles anclados a unos soportes articulados**, los cuales van atornillados al diferencial y a una barra que cruza toda la zona del puente, limitando así su independencia. Es un sistema común que incorporan muchos coches de calle, en sus versiones básicas.

3. Independientes

El sistema independiente es de las mejores opciones que podemos encontrar en el mercado. De hecho, la mayoría de coches nuevos en el mercado lo utiliza hoy en día. Dentro de este grupo podemos diferenciar varios sistema, entre los que destacan:

Suspensión de eje oscilante

La suspensión de eje oscilante tiene los **muelles ubicados en unas articulaciones** que van atornilladas al puente trasero. El funcionamiento es básico, ya que **carece de brazos de torsión**, solo uno conectado al puente y el amortiguador conectado al chasis.

Es un sistema muy usado, que podemos encontrar en multitud de coches de calle. Aunque es un sistema básico, los nuevos desarrollos han conseguido que transmita una mayor estabilidad en el coche con más seguridad.

Suspensión de brazos tirados

El sistema de brazos tirados es muy similar al semirrígido. Los muelles van instalados en la parte baja en los brazos del puente trasero. La mayor diferencia es que este tiene una separación en los brazos que alojan los muelles. Así, al ir por separados los brazos, la amortiguación se consigue de una manera independiente.

Para un uso urbano es un sistema aceptable. Por el contrario, al estar el muelle separado del amortiguador, la gestión de las vibraciones no es del todo eficiente, pudiendo ser inestable en aquellas situaciones en las que se requiere de un uso más profundo del sistema.

Suspensión McPherson

El sistema McPherson es un sistema básico que es muy utilizado para los **puentes delanteros**, aunque se puede encontrar instalado en el trasero también. Es una estructura sencilla y su mantenimiento es **económico**. En este caso, los amortiguadores van directamente atornillado al chasis, por lo que tienen que tener una cierta **rigidez** en esa zona para que no sufra roturas. De esta manera, puede transmitir las vibraciones de manera correcta, y en caso de que sean algo fuertes, nos aseguramos de que pueda aguantarlo sin problemas.

Entrando en detalle, la suspensión va **atornillada a la mangueta** (un componente que conecta la rueda y los frenos, con el resto de componentes del puente delantero o trasero) y, a diferencia del resto, no hay ningún brazo adicional que conecte la mangueta con la parte superior del chasis. Tan solo encontramos un tirante que sube desde la parte baja a la zona media del amortiguador.

Es un sistema sencillo que no da problemas, pero en cuanto a prestaciones la rigidez se soporta hasta un cierto punto. Para un uso más exhausto del coche, puede que necesite algún refuerzo.

MARCO TEÓRICO

G- AutoDaewood.spark, «Especificaciones del Kia Sportage ACTIVE,» 09 Junio 2019. [En línea]. Available: https://www.autodaewoospark.com/especificaciones-kia-sportage-active.php. [Último acceso: 09 Junio 2019].

https://www.autodaewoospark.com/especificaciones-kia-sportage-active.php

Especificaciones del Kia Sportage ACTIVE

Equipamiento exterior e interior

Espejos y vidrios de control eléctrico

Aros de aluminio

Asientos delanteros deslizables y reclinables

Asiento de conductor de altura regulable

Asientos posteriores plegables

Cinturón de seguridad para todos los pasajeros

Luces interiores

Air bag para conductor

Radio con CD/MP3

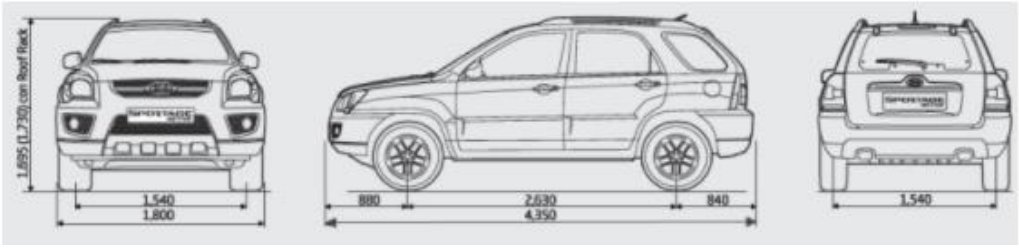
Aire acondicionado

Alarma con apertura de puertas

Bloqueo central

Kia Sportage ACTIVE 2014

Dimensiones del Kia Sportage ACTIVE



Motor del Kia Sportage ACTIVE

Cilindrada (cm³)	1.975
Potencia máxima (ps@rpm)	142 a 6.000 RPM
Torque máximo (kg.m@rpm)	18,8 a 4.500 RPM
Sistema de válvulas	16 válvulas CVVT
Combustible	Gasolina
Capacidad del tanque de gasolina	15.32 galones
SUSPENSIÓN	
Delantera	McPherson con resortes
Posterior	Doble brazo y barra estabilizadora
Amortiguadores	A Gas
Neumático	215/65 R16
DIRECCIÓN	
Tipo	Piñón y Cremallera
Asistencia	Servoasistida hidráulica
FRENOS	
Tipo	Doble diagonal independiente
Delantera	Disco ventilado
Posterior	Tambor

Kia Sportage modificaciones

Haga clic en el título de modificación para la ficha tecnica detallada

Modificación	Motor - todas -	Potencia	Consumo comb.	Caja de cambios - todas -	Tipo de unidad - todas -
Kia Sportage 2.0 2WD Ene 2007 — Ene 2008	2.0 Gasolina	141 CV	8 l/100km	Manual (5 engranajes)	Tracción delantera (FWD)
Kia Sportage 2.0 4WD Ene 2007 — Ene 2008	2.0 Gasolina	141 CV	8.2 l/100km	Manual (5 engranajes)	Tracción cuatro ruedas (AWD, 4x4)
Kia Sportage 2.0 CRDi 2WD Ene 2007 — Ene 2008	2.0 Diesel	140 CV	7 l/100km	Manual (6 engranajes)	Tracción delantera (FWD)
Kia Sportage 2.0 CRDi 4WD Ene 2007 — Ene 2008	2.0 Diesel	140 CV	-	Manual (6 engranajes)	Tracción cuatro ruedas (AWD, 4x4)
Kia Sportage 2.7 4WD Ene 2007 — Ene 2008	2.7 Gasolina	175 CV	10 l/100km	Automático (4 engranajes)	Tracción cuatro ruedas (AWD, 4x4)

PCV-5449

PCV-5449

Modelo	2.0 A/T 4x2 - 2 0 A/T 4x4	2.0 A/T 4x2 CRDI - 2.0 A/T 4x4 CRDI
Motor	**Nu 2.0 Nafta - D-CVVT**	**R2.0L CRDI - CVVT Turbo**
Tipo	4 cilindros en línea, 16 válvulas, DOHC	
Cilindrada (cc)	1,999	1,995
Potencia Máxima (Hp@rpm)	155/6,200	185/4,000
Torque Máximo (Kg.m@rpm)	19.6/4,000	41.0/1,750-2,750
Inyección	MPI	CRDI

Dimensiones			
Exterior (mm) largo-ancho-alto	4,480	1,855	1,645
Distancia entre ejes (mm)		2,670	
Capacidad de carga (lts) VDA		491	
Capacidad del tanque (lts)		62	
Plazas	5		5

Transmisión
Automática - 6 velocidades - Cambios secuenciales
Dirección
Hidráulica asistida eléctricamente
Tracción
Simple
Dynamax AWD
Suspensión
Delantera: Mc Pherson
Trasera: Multi-Link
Amortiguadores de alto rendimiento

Equipamiento	4x2 Nafta/Diesel	4x2 Nafta Premium	4x4 Nafta/Diesel
Exterior			
DRL (luces de circulación diurna en paragolpes delantero) LED	S	S	S
Espejos laterales abatibles eléctricamente y calefaccionados	S	S	S
Llantas de aleación 18"	S	S	S
Luces antiniebla delanteras	S	S	S
Luces LED traseras	S	S	S
Puerta trasera con apertura eléctrica (sistema inteligente)			S
Roof Rack	S	S	S

Hay dos niveles de equipamiento disponibles para este modelo y no se pueden combinar con los tres motores. Son el **Concept** y el **Emotion** y ambos tienen de serie elementos como BAS (asistencia a la frenada), distribución electrónica de frenado (EBD), aire acondicionado, toma eléctrica en maletero y parte delantera, revestimiento símil titanio, llantas de aleación 16" y rueda de repuesto tamaño normal.

Fuente: Kia

Galería de fotos:

Fuente: Kia

Galería de fotos:

SPORTAGE
8/8 Fotos

H- Ecuadorec, «Kia Sportage Versiones 2019 – Características y Precio en Ecuador,» 09 Junio 2019. [En línea]. Available: https://ecuadorec.com/kia-sportage-caracteristicas-precio-ecuador/. [Último acceso: 09 junio 2019].

https://ecuadorec.com/kia-sportage-caracteristicas-precio-ecuador/

Los Kia Sportage modelo 2021 llegaron a Ecuador, estas son sus nuevas características y precios de venta en el país.

El Kia Sportage en todas sus versiones es un vehículo elegante con tecnología de punta, espacioso y cómodo para viajar con la familia o para cualquier otra actividad.

La novedad de estos vehículos según la página de Kia (www.kia.com/ec) donde los promocionan es que utilizan gasolina EXTRA / ECO-PAIS, esto teniendo en cuenta la subida de Gasolina Super en Ecuador.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

– Motor de gasolina
– Cilindraje 1999 cc
– Potencia Máxima 152 hp @ 6,200 rpm
– Torque Máximo 191 nm @ 4,700 rpm
– Transmisión manual de 6 velocidades + reversa
– Airbag Conductor y Pasajero
– Sistema antibloqueo de frenos ABS

PRECIO KIA SPORTAGE 2021

- Versiones disponibles:

– Kia Sportage Active 26.870 dólares
– Kia Sportage R 29.870 dólares
– Kia Sportage X Line 35.990 dólares
– Kia Sportage GT Line 43.990 dólares

ESPECIFICACIONES KIA SPORTAGE ACTIVE 2021

- Ver imagen ampliada

I-AutoABC, «Kia Sportage,» 09 Junio 2019. [En línea]. Available: http://es.auto-abc.eu/Kia-Sportage/g554-2008. [Último acceso: 09 Junio 2019].

http://es.auto-abc.eu/Kia-Sportage/g554-2008

Todas Kia Sportage fotos

Esta generación de **Kia Sportage** se ha producido a partir de enero de 2008 to enero de 2010. Podemos proporcionar información sobre 7 modificaciónes de esta generación. El coche se ha producido con tracción delantera *(2 versións)* y tracción en las cuatro ruedas (4x4) drive *(3 versións)*.

Esta Kia está disponible con **dos motores de gasolina con la capacidad del motor de 2.0 a 2.7 litros y la potencia del motor de de 142 a 175** caballo de fuerza un **uno motor diesel con la capacidad del motor 2.0 litros y la potencia del motor de 112 CV**.
El coche está disponible con ambos manual *(3 versións)*, así como automático *(4 versións)* caja de cambios.

Kia Sportage **consumo medio de combustible** en ciclo combinado es aproximadamente **10 litro por 100km**.

Kia Sportage **CO2 emisiones** es aproximadamente **237 gramos por kilómetro**.

La mejor aceleración de 0 a 100 km/h - **10.4 segundos** tiene Kia Sportage 2.0 versión, a la inversa del más lento uno es Kia Sportage 2.0 CRDi alcanzar esta velocidad sólo en 13.8 segundos.

La longitud del Kia Sportage es de 435 cm, es un automóvil talla mediana .

Este Kia es relativamente barato, se puede comprarlo (en Letonia) por alrededor de 4400 €. Según las opiniones de los usuarios, los costos medios de reparación de Kia Sportage son de 30 € por año. A continuación encontrará información más detallada sobre los precios y los costos de Kia Sportage.

En las evaluaciones de los usuarios, Kia Sportage recibió una calificación **promedio de 8.5** (de 10) - mejor que la tasa promedio para los mismos años de autos (8.1). Todos los autores de las revisiones recomendarían Kia Sportage al amigo.

J- D. Juberías Fernández y J. C. García Prada, Diseño, Análisis Dinámico Y Modelado Del Tren Delantero De Un Car Cross, Madird, 2011.

https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/12865/PFC_DAVID_JUBERIAS_FERNANDEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

---

Movimiento de balanceo y centro de balanceo

El balanceo se define como la rotación en torno al eje longitudinal del vehículo. En general, el balanceo de la carrocería o cuerpo del vehículo es la suma del balanceo de la suspensión y el balanceo del eje producido por las deformaciones de los neumáticos.

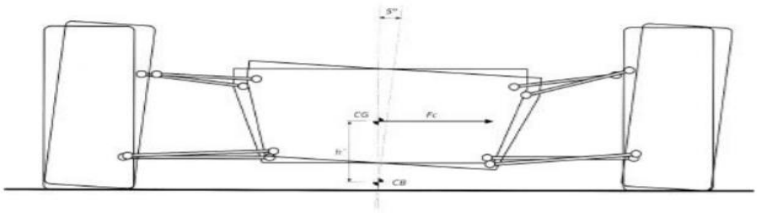
El centro de balanceo se define como el punto, en el plano vertical transversal al vehículo y que contiene los centros geométricos de cualquier par de ruedas, en el que se pueden aplicar fuerzas laterales a la masa suspendida sin que se produzca un balanceo de la suspensión.

El balanceo de la masa suspendida depende de la situación del centro de balanceo (CB), además de la rigidez de las suspensiones. La distancia entre el centro de gravedad (CG) y el de balanceo es definitiva para que la inclinación sea de mayor o menor magnitud.

Esta inclinación viene dada por el llamado Momento de balanceo (M_b), que es el par que resulta de multiplicar la fuerza centrífuga creada sobre la masa suspendida (M_s) en una curva de radio r, tomada a velocidad v, por la distancia del CG al CB, que llamaremos h.

$$F_C = M_s \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$M_b = M_s \cdot \frac{v^2}{r} \cdot h$$



2.5.Sistema de dirección

La función principal del sistema de dirección es permitir un control direccional suficientemente preciso para realizar el trazado en las curvas y las maniobras tanto a alta como a baja velocidad.

Geometría de Ackerman

Cuando un vehículo pasa una curva, su rueda delantera interna recorre menos camino que la externa puesto que el radio de ambas trayectorias es diferente: tanto mayor es la diferencia de giro que debe presentar una respecto a la otra cuanto más pronunciada sea la curva en cuestión. Para que el Centro Instantáneo de Rotación (CIR) de ambos trenes coincida, convirtiéndose en lo que se denomina punto de mínimo deslizamiento en el estudio cinemático, es necesario que se cumpla la condición geométrica representada en la siguiente imagen.

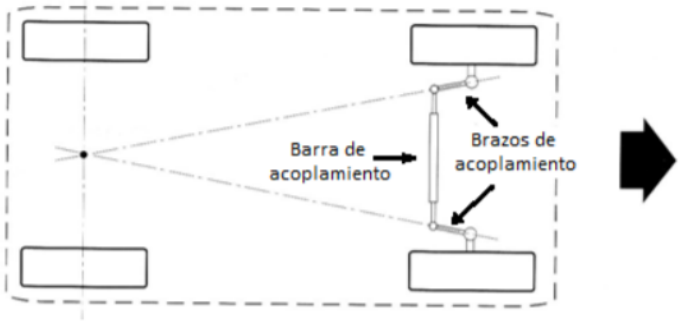


Figura 26. Geometría tipo Ackerman

El cuadrilátero que forman la barra de acoplamiento, los brazos de acoplamiento y el eje delantero es el llamado Cuadrilátero de Jeantaud.

Si por construcción del vehículo la barra de acoplamiento se encontrase delante de su eje

2.5.Sistema de dirección

La función principal del sistema de dirección es permitir un control direccional suficientemente preciso para realizar el trazado en las curvas y las maniobras tanto a alta como a baja velocidad.

Geometría de Ackerman

Cuando un vehículo pasa una curva, su rueda delantera interna recorre menos camino que la externa puesto que el radio de ambas trayectorias es diferente: tanto mayor es la diferencia de giro que debe presentar una respecto a la otra cuanto más pronunciada sea la curva en cuestión. Para que el Centro Instantáneo de Rotación (CIR) de ambos trenes coincida, convirtiéndose en lo que se denomina punto de mínimo deslizamiento en el estudio cinemático, es necesario que se cumpla la condición geométrica representada en la siguiente imagen.

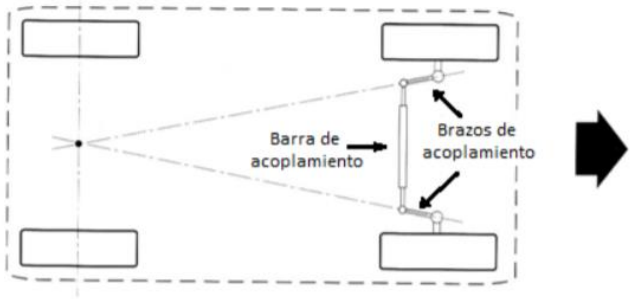


Figura 26. Geometría tipo Ackerman

El cuadrilátero que forman la barra de acoplamiento, los brazos de acoplamiento y el eje delantero es el llamado Cuadrilátero de Jeantaud.

Si por construcción del vehículo la barra de acoplamiento se encontrase delante de su eje

2.5.Sistema de dirección

La función principal del sistema de dirección es permitir un control direccional suficientemente preciso para realizar el trazado en las curvas y las maniobras tanto a alta como a baja velocidad.

Geometría de Ackerman

Cuando un vehículo pasa una curva, su rueda delantera interna recorre menos camino que la externa puesto que el radio de ambas trayectorias es diferente: tanto mayor es la diferencia de giro que debe presentar una respecto a la otra cuanto más pronunciada sea la curva en cuestión. Para que el Centro Instantáneo de Rotación (CIR) de ambos trenes coincida, convirtiéndose en lo que se denomina punto de mínimo deslizamiento en el estudio cinemático, es necesario que se cumpla la condición geométrica representada en la siguiente imagen.

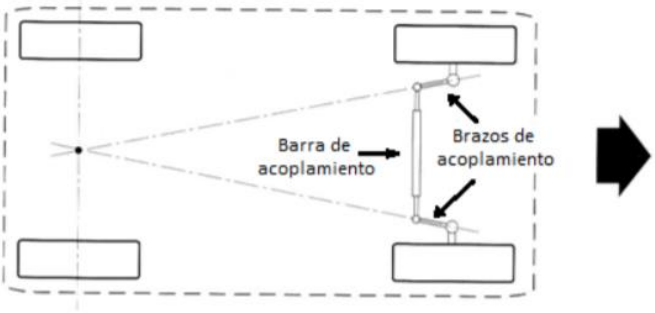


Figura 26. Geometría tipo Ackerman

El cuadrilátero que forman la barra de acoplamiento, los brazos de acoplamiento y el eje delantero es el llamado Cuadrilátero de Jeantaud.

Si por construcción del vehículo la barra de acoplamiento se encontrase delante de su eje

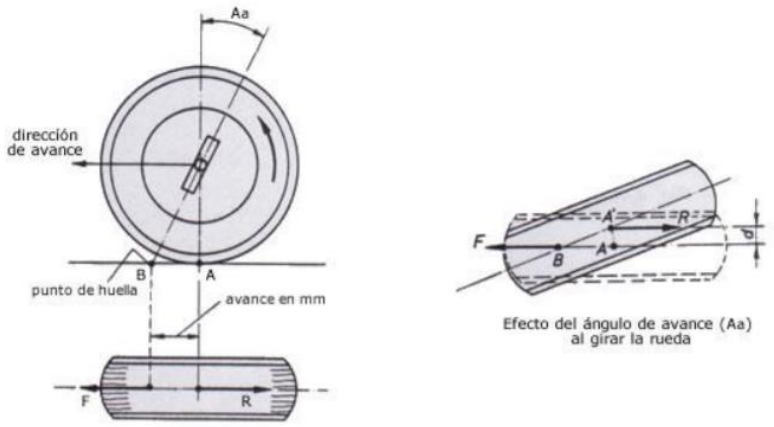
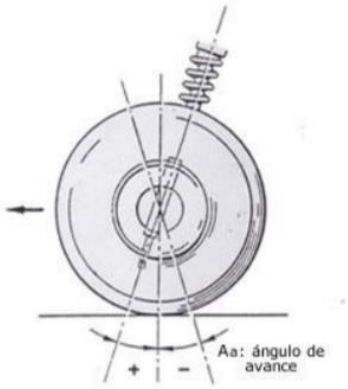


Figura 28. Ángulo de avance y sus efectos sobre la orientación de las ruedas



➢ *Ángulo de Salida*

Es el ángulo que forma el eje de la articulación de la mangueta con el plano vertical, visto desde el frente del vehículo. Este ángulo suele estar comprometido entre 5º y 10º, siendo en la mayoría de los turismos de calle de 6º a 7º.

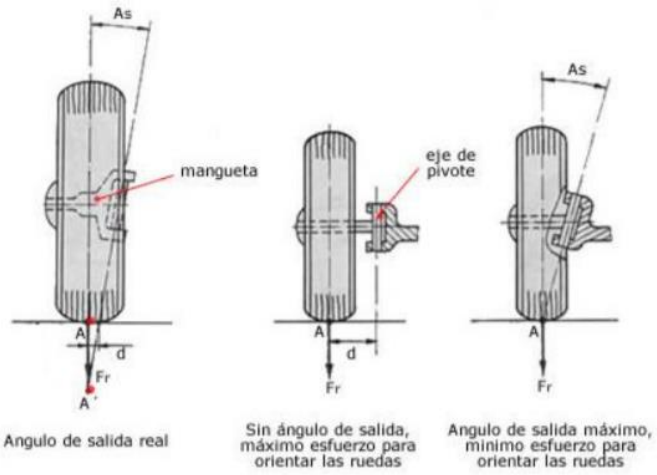
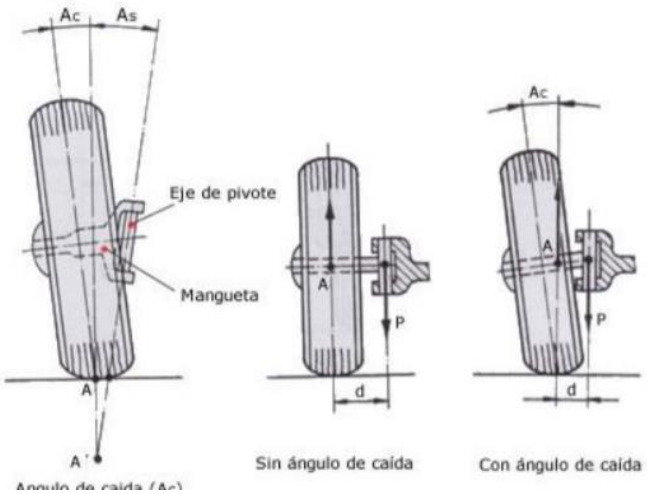


Figura 30. Ángulo de salida y sus efectos sobre la orientación de las ruedas

Esta inclinación del eje de pivote reduce el esfuerzo a realizar para la orientación de las ruedas ya que depende directamente de la distancia "d" (figura inferior). Cuanto menor sea "d" menor será el esfuerzo a realizar con el volante. Este esfuerzo será nulo cuando el eje del pivote pase por el punto "A", centro de la superficie de contacto del neumático con el suelo. En este caso solo habría que vencer el esfuerzo de resistencia de rodadura correspondiente al ancho del neumático, ya que el par de giro sería nulo.

➢ *Ángulo de Caída*

Es el ángulo que forma el plano medio de la rueda con la normal al plano de rodadura. Este ángulo coincide con el que forma el eje de giro de la rueda con el plano de rodadura. Los ángulos de caída y de salida se encuentran en el mismo plano.



Los valores más habituales del ángulo de caída en los turismos se sitúan entre 0º y -1º20'. Se considera negativo si la rueda queda abierta por la parte inferior y positivo si sucede al contrario.

➢ *Ángulo de Convergencia*

Es el ángulo que forman las prolongaciones de los ejes longitudinales de los neumáticos, tanto delanteros como traseros, con el eje longitudinal del coche. Se mide en la parte más adelantada de los neumáticos en el sentido de la marcha y se puede expresar como parcial, si es desde el neumático hasta el eje longitudinal del coche; o total, si es de neumático a neumático.

Figura 32. Medida total o parcial de la convergencia de las ruedas

La configuración del coche en cuanto al tipo de tracción también define, salvo en casos especiales, el ángulo de apertura o cierre del tren delantero. Debido a la forma en la que las fuerzas llegan a las ruedas, un tracción trasera tiende a abrir el tren delantero, mientras que un tracción delantera hace lo contrario.

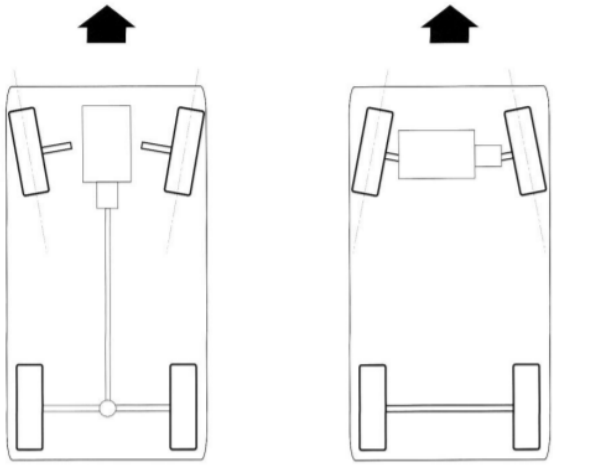


Figura 33. Efecto del tipo de tracción sobre la convergencia de las ruedas delanteras

Variación de la altura del centro de la rueda (mm)	Longitud del amortiguador (mm)	Variación del ancho de vía (mm)	Variación del ángulo de caída (º)
120	350,66	-11,68	-3,15
105	361,11	-7,02	-2,71
90	371,39	-3,28	-2,28
75	381,50	-0,46	-1,87
60	391,47	1,44	-1,48
45	401,30	2,44	-1,09
30	410,99	2,54	-0,72
15	420,55	1,72	-0,35
0	430,00	0,00	0
-15	439,34	-2,64	0,35
-30	448,57	-6,20	0,69
-45	457,70	-10,68	1,02
-60	466,74	-16,12	1,34
-75	475,69	-22,52	1,67

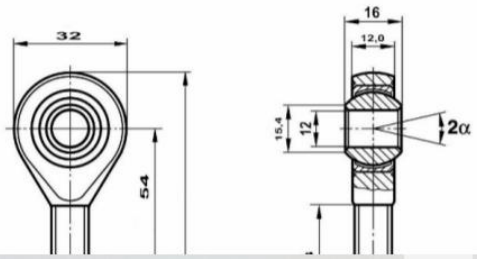
Tabla 1. Variación del ancho de vía y del ángulo de caída a lo largo del recorrido de la suspensión

Además de la caída y el ancho de vía se ha tenido en cuenta el centro de balanceo resultante. Para localizarlo con una suspensión de paralelogramo deformable se utiliza un método gráfico, hallando los CIR (Centros Instantáneos de Rotación) del mecanismo. Consiste en prolongar las líneas de los brazos de suspensión uno de los lados hasta que se crucen en un punto, el CIR. De ese punto debe salir otra línea que se une al centro de la huella de rodadura de la rueda contraria. Si se hace lo mismo con el otro lado de la suspensión se obtienen dos líneas que se cortan en un punto justo en la mitad del ancho de vía. Ese es el Centro de Balanceo.

➢ *Elección de las rótulas*

Las rótulas son los elementos encargados de unir los brazos de suspensión a la mangueta. Permiten una gran movilidad debido a que el tipo de unión que usan es esférico. Además deben tener la capacidad de soportar los esfuerzos transmitidos por las ruedas.

El modelo de rótula elegido está especialmente diseñado para vehículos y lo fabrica la empresa "FLURO y Hölhn". La referencia es: GAXSW 12x1,5. En la siguiente imagen aparece el plano acotado de las rótulas.



Recorrido vertical de la suspensión		
	Porcentaje	mm
Total	100	250
Compresión	60	150
Extensión	40	100

Tabla 2. Recorrido vertical de la suspensión

Se impone que la longitud a extensión sea la diferencia entre la longitud libre, L_0, y la longitud bajo carga, L. Y que la compresión sea la diferencia entre la longitud bajo carga, L y la longitud a bloque, L_B.

Datos:

- $L_0 - L = 100\ mm$
- $Masa\ suspendida\ por\ rueda\ delantera \equiv m_{sd} = 78'95\ kg$

Por lo tanto, la rigidez del resorte vertical será:

$$K_m = \frac{m_{sd} \cdot g}{L_0 - L} = \frac{78'95\ kg \cdot 9'81\ m/s^2}{100 \cdot 10^{-3}\ m} = 7745\ N/m$$

Pero en los efectos de la suspensión también influyen los neumáticos. En principio se podría simular su funcionamiento como un resorte y un amortiguador trabajando en paralelo. Pero en la práctica, si se simplifica como si sólo hubiera resorte cuya rigidez depende, entre otros, de la presión de inflado del neumático, el cálculo se aproxima bastante a la realidad. El sistema que se obtiene es el siguiente:

que la del otro. En un turismo de calle actual, el tren más sobrecargado suele tener una frecuencia entre un 20 o 25 % mayor aunque esta diferencia puede reducirse en el car cross ya que está destinado a competición y no es prioritario el confort.

Las frecuencias naturales de las suspensiones en los coches deportivos suelen estar en el rango entre 1'3 y 1'5 Hz, y en los de competición llegan a ascender hasta los 6 Hz, como es el caso de algunos Fórmula 1. El valor de 1'55 Hz está dentro del rango de los de competición y cerca de los deportivos por lo que se considera aceptable.

Periodo de oscilación (s)/ Frecuencia (Hz)	*Deflexión estática (mm)*	*Impresión de confort*	*Tolerancia física según el periodo de oscilación*
0,2/5	10,0	Muy mala	Intolerable
0,4/2,5	40,0	Muy mala	Intolerable
0,5/2	62,5	Suspensión Seca (Sport)	Tolerable por poco tiempo
0,9/1,1	200	Confortable	Tolerable indefinidamente
1,0/1	250	Confortable	Tolerable indefinidamente
1,26/0,8	400	Excesivamente confortable	Tendencia al mareo

Tabla 3. Clasificación de las suspensiones según su frecuencia

Se define "Relación de Desplazamiento" (RD) a la relación existente entre el desplazamiento vertical de la rueda y el desplazamiento del muelle en su recorrido. El desplazamiento vertical de la rueda coincide con el recorrido del amortiguador hipotético del estudio vibracional por lo que este parámetro permite relacionar ambos resortes.

$$K_r = 7745 \cdot (1'54)^2 = 18368\ N/m$$

➢ *Estimación del coeficiente de amortiguamiento*

Puede definirse el confort que van a tener los pasajeros desde el punto de vista del valor de la amortiguación crítica. Cuanto más se aproxime la amortiguación del coche a la crítica del sistema, menos confortable será, aunque también más controlado y más fácilmente aplicable a una utilización deportiva.

En el cuadro siguiente aparecen unos valores orientativos de recorridos de suspensión y porcentajes de amortiguación respecto de la crítica.

	% Compresión / Extensión	% Amortiguación Crítica
COCHE CÓMODO	25 - 30 / 75 - 70	15 - 25
SEMI DEPORTIVO	30 - 35 / 70 - 65	25 - 30
DEPORTIVO	40 - 45 / 60 - 65	30 - 35
COMPETICIÓN	50 - 60 / 50 - 40	35 - 40

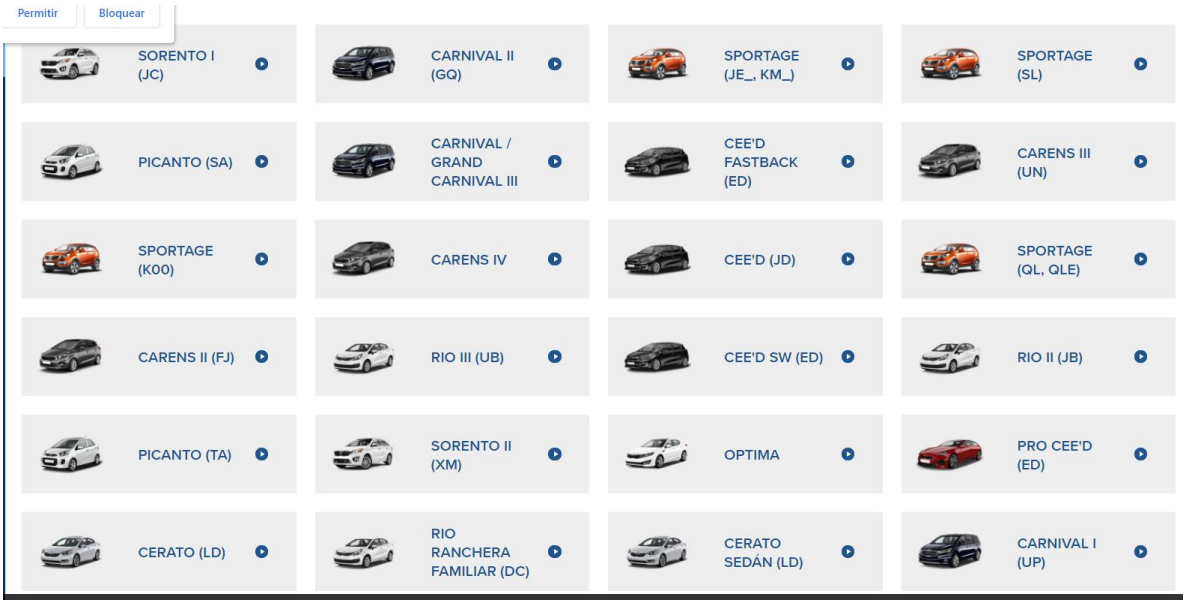
Tabla 4. Clasificación de suspensiones en función del coeficiente de amortiguación

Se calcula el coeficiente de amortiguación del sistema en función de la masa que oscila (M), la rigidez del muelle (K) y el factor o coeficiente de amortiguación (ξ).

$$C = 2 \cdot \xi \cdot \sqrt{K \cdot M}$$

K- Recambioscoche, «EJE DE SUSPENSIÓN/EJE RECAMBIOS: ROTULA DE BARRA ESTABILIZADORA,» 2019. [En línea]. Available: https://www.recambioscoche.es/pieza-de-repuesto/bieletas-de-suspension.html.

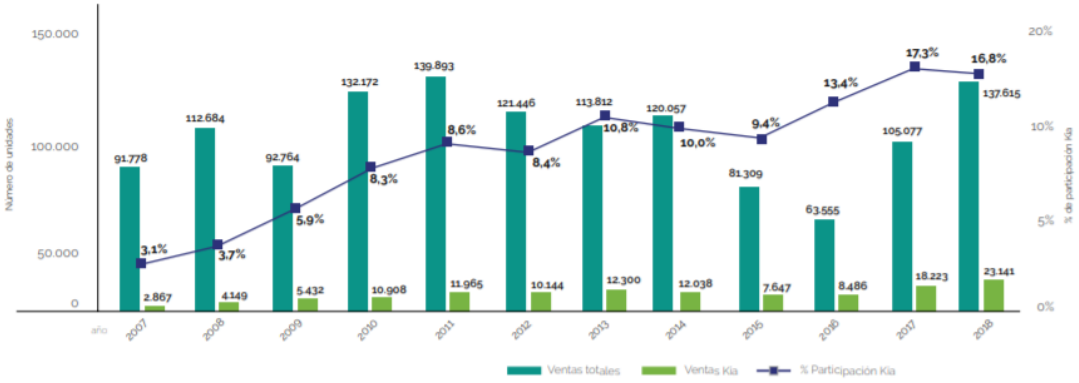
https://www.recambioscoche.es/pieza-de-repuesto/bieletas-de-suspension.html.



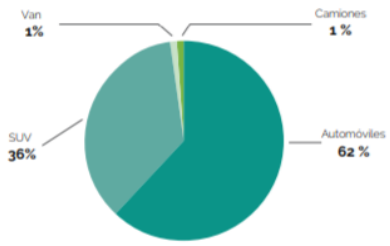
L- AEADE, Anuario 2018, Quito: Editorial Ecuador F.B.T. Cía. Ltda., 2018.

http://www.aeade.net/wp-content/uploads/2019/03/Anuario%202018.pdf

Ventas anuales de Kia
2007-2018
Unidades / Porcentaje de participación



Ventas de vehículos Kia por segmento
2018
% de participación



Ventas de vehículos Kia por provincia
En unidades, 2017-2018

Provincia	2017	2018
PICHINCHA	7.377	8.941
GUAYAS	4.396	5.768
AZUAY	1.067	1.586
TUNGURAHUA	899	1.120

Principales modelos Kia vendidos
En unidades, 2017 - 2018

Modelo	2017	2018
RIO 4P SEDAN	-	5.942
PICANTO 1.2	3.295	4.595
Sportage R 2.0L GSL MT AC	3.272	4.088

M- R. Correa Delgado, «Decreto N° 1137, Capítulo IV del uso y conservación de los caminos públicos Normas Generales,» Quito, 2012.

https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_REFORMA-EL-REGLAMENTO-APLICATIVO-DE-LA-LEY-DE-CAMINOS-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf

1. **Altura total del vehículo:** Dimensión medida desde el nivel cero del suelo hasta el punto más alto del vehículo

2. **Ancho total del vehículo:** Dimensión medida entre los puntos laterales más sobresalientes del vehículo, sean estos del chasis o de la carrocería (no incluye espejos laterales, ni mecanismos para asegurar la carga), siempre y cuando no supere un margen de 10 cm. por cada lado.

3. **Ancho total entre llantas:** Dimensión que será medida entre los puntos externos de las caras laterales de las llantas exteriores del eje posterior del vehículo.

4. **Bastidor del chasis:** Estructura de un vehículo destinado a soportar la carrocería y los diferentes elementos de suspensión, propulsión, líneas de frenos, de luces y otros similares.

5. **Camión:** Vehículo a motor destinado al transporte de carga por carreteras, desde tres punto cinco (3.5) toneladas de peso bruto vehicular. Puede incluir una carrocería o estructura portante.

6. **Camión remolcador:** Camión destinado a transportar carga y además halar un remolque independiente.

7. **Capacidad del eje:** Es el peso máximo por eje dado por el fabricante.

8. **Cabina:** Carrocería diseñada para ubicar al personal de operación, el conductor, los mandos y controles del vehículo.

9. **Capacidad de Carga:** Carga máxima recomendada por el fabricante para la cual fue diseñado el vehículo.

10. **Carga especial:** Carga que requiere permiso especial para su transporte.

11. **Carga indivisible:** Carga que no puede ser fraccionada o desarmada con el fin de ser transportada, requiriendo de permiso especial para su transporte.

12. **Carrocería:** Estructura del vehículo montada sobre el chasis, destinada a transportar pasajeros o carga.

13. **Carta de Porte Internacional por Carretera (CPIC):** Documento que prueba que el transportista autorizado ha tomado las mercancías bajo su responsabilidad y se ha obligado a transportarlas y entregarlas de conformidad con las condiciones establecidas en ella o en el contrato correspondiente.

14. **Centro de gravedad:** Es el punto de aplicación respecto al cual las fuerzas ejercidas por la gravedad en cualquier punto del vehículo con o sin carga genera un momento resultante nulo.

15. **Centro geométrico:** Punto central de un eje desde el cual equidistan todos los puntos de la circunferencia exterior.

16. **Certificado de habilitación:** Documento que acredita la habilitación de un camión o tracto-camión para prestar el servicio de transporte internacional de mercancías por carretera.

17. **Certificado de operación regular:** Documento que sustenta la operación del transporte, en el que consta las especificaciones técnicas, pesos y dimensiones máximos permitidos.

18. **Certificado de operación especial:** Documento que sustenta la operación de un vehículo con carga indivisible, cuyos pesos y dimensiones excedan a los generalmente permitidos.

19. **Casillero:** Carrocería diseñada como una estructura apta para el transporte de la carga en espacios determinados.

20. **Chasis:** Estructura básica del vehículo, compuesta por el bastidor, el tren motriz y otras partes mecánicas relacionadas.

21. **Distancia de frenado:** Es la distancia recorrida desde el momento de la aplicación del freno hasta la detención total del vehículo.

22. **Distancia del centro de gravedad de la carga:** Longitud medida entre el punto de aplicación del centro de gravedad de la carga y el centro geométrico del eje posterior.

23. **Distancia entre ejes:** Longitud comprendida entre los centros geométricos del eje delantero y del eje posterior de un vehículo.

24. **Distancia entre centros de llantas en ejes tándem y trídem:** Longitud medida entre los centros geométricos de los ejes simples del tándem. Para los ejes trídem son las dos longitudes medidas entre los centros geométricos de los ejes consecutivos.

25. **Distintivos de control:** Contiene la tara y las dimensiones de largo, ancho y alto permitidas que tiene el vehículo.

27. **Eje motriz:** Eje utilizado para transmitir la fuerza de tracción.

28. **Eje no motriz:** Eje que no transmite fuerza de tracción.

29. **Eje(s) direccional(es):** Eje(s) a través de (los) cual(es) se aplican controles de dirección del vehículo.

30. **Eje doble (no Tándem):** Es el conjunto constituido por (2) ejes separados a una distancia determinada, pudiendo ser motriz o no motriz.

31. **Eje(s) delanteros(s):** Eje(s) situado(s) en la parte anterior del chasis.

32. **Eje(s) central(es):** Eje(s) situado(s) en la parte central del chasis.

33. **Eje(s) posterior(es):** Eje(s) situado(s) en la parte posterior del chasis.

34. **Eje sencillo:** Eje simple independiente.

35. **Eje simple:** Eje de dos o cuatro llantas conectado por un solo dispositivo.

36. **Eje doble (Tándem):** Es el conjunto constituido por dos (2) ejes articulados al vehículo por dispositivos(s) común(es), separados a una distancia determinada pudiendo ser motriz o no motriz.

37. **Eje triple (Trídem):** Es el conjunto de tres (3) ejes articulados al vehículo por dispositivos(s) común(es) separados a una distancia determinada pudiendo ser motriz o no motriz.

38. **Eje retráctil:** Eje que puede transmitir parte de la carga del vehículo a la superficie de la vía o aislarse de esta mediante dispositivos mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

39. **Eje direccional:** Eje sencillo ubicado en la parte anterior del vehículo en el que se encuentra el mecanismo de dirección que transmite hacia las ruedas el movimiento direccional.

40. **Eje delantero:** Eje sencillo direccional o no direccional ubicado en la parte anterior del vehículo Eje posterior: Eje sencillo, tándem o trídem, ubicado en la parte posterior del vehículo.

41. **Eje no convencional:** Ejes o conjunto de ejes establecidos para la circulación de vehículos especiales o transporte de mercancías especiales.

42. **El centro geométrico de un eje tándem:** Es el punto central ubicado a igual distancia de los centros geométricos de los ejes componentes.

43. **El centro geométrico:** Para eje trídem está ubicado en el centro del eje componente intermedio.

44. **Equipo completo:** Elementos del vehículo de reposición y revisión periódica, que incluyen combustible, agua, llanta de emergencia, gata, herramientas y todo lo necesario para su operación permanente.

45. **Equipos adicionales:** Equipos o sistemas que con montaje fijo sobre los vehículos de carga prestan servicios específicos, tales como alzar, compactar, mezclar, perforar, pulverizar, reglar, succionar, transformar y otros.

46. **Furgón:** Carrocería de estructura diseñada para el transporte de carga, en un solo compartimiento cerrado.

47. **Longitud total del vehículo:** Es la distancia medida entre la parte extrema anterior y la parte extrema posterior del vehículo. Las partes extremas pueden ser los guarda choques, carga o algún otro aditamento.

48. **Longitud total del vehículo combinado:** Es la distancia entre la parte extrema anterior del tracto camión o camión remolcador y la parte extrema posterior del semirremolque o remolque, cuando los vehículos están alineados o acoplados.

49. **Llanta o neumático:** Elemento de rodadura del vehículo compuesto por la rueda y aro.

50. **Manifiesto de Carga Internacional (MCI):** Documento de control aduanero que ampara las mercancías que se transportan internacionalmente por carretera, desde el lugar en donde son cargadas a bordo de un vehículo habilitado o unidad de carga hasta el lugar en donde se descargan para su entrega al destinatario.

51. **Máximo permitido de radio mínimo de giro exterior:** Es el radio máximo permitido de la circunferencia trazada por la parte extrema exterior más sobresaliente del vehículo.

52. **Mínimo permitido de radio mínimo de giro interior:** Es el radio mínimo permitido de la circunferencia trazada por la parte extrema exterior más sobresaliente del vehículo cuando el radio de giro exterior es mínimo.

63. **Pesos del chasis:** Peso del vehículo sin carrocería que incluye el peso del vehículo a motor con cabina y todos sus sistemas.

64. **Peso específico permitido por eje:** Peso máximo permitido por eje para un vehículo específico.

65. **Peso máximo permitido por eje:** Peso máximo legal general permitido por eje según su tipo, sea sencillo, tándem o trídem.

66. **Plataforma:** Carrocería de estructura plana descubierta diseñada para el transporte de carga, la cual podrá ser provista de barandas laterales, delanteras y posteriores, fijas o desmontables (estacas).

67. **Placa de identificación:** Numeración, distintivos y colores de las placas entregadas por la Agencia Nacional de Tránsito.

68. **Placas de circulación:** El camión, tracto-camión, los remolques y los semirremolques deberán portar las correspondientes placas de autorización de circulación emitidas por el Organismo Nacional Competente de Transporte Terrestre del país de su matrícula o registro

69. **Potencia nominal:** Trabajo que el motor realiza en la unidad de tiempo en condiciones estándares.

70. **Quinta rueda:** Acoplamiento que sirve de soporte y giro entre un tracto camión y un semirremolque.

71. **Radio mínimo de giro exterior:** Es el mínimo radio exterior de la circunferencia trazada por el punto externo más sobresaliente del vehículo.

72. **Radio mínimo de giro interior:** Es el radio interior de la circunferencia trazada por el punto interno más sobresaliente del vehículo cuando la circunferencia exterior tiene radio mínimo.

73. **Relación potencia/capacidad de arrastre:** Relación entre la potencia bruta del motor y el peso bruto vehicular simple combinado.

74. **Remolque:** Vehículo no motorizado, con eje delantero y posterior cuyo peso bruto descansa sobre sus propios ejes y es remolcado por un camión o tracto camión.

75. **Remolque balanceado:** Vehículo no motorizado en el cual el(los) eje(s) central(es) que soporta la carga será(n) ubicado(s) aproximadamente en el centro de la carrocería portante y es remolcado por un camión o tracto camión.

76. **Semirremolque:** Un vehículo de carga, sin motor y sin eje delantero, destinado a ser soportado y remolcado por un tracto camión.

77. **Suspensión neumática:** Es el tipo de suspensión que utiliza cojines de aire como elemento portante de la carga. Se caracteriza por un mayor control de la suspensión y una mejor distribución de la carga, así como una menor vibración transmitida a la carga y a la vía.

78. **Tracto camión:** Vehículo a motor o cabezal diseñado para remolcar o soportar la carga que le transmite un semiremolque a través de un acople adecuado para tal fin.

79. **Transmisión:** Sistema mecánico que transmite la energía entregada por el motor y que servirá para la autopropulsión del vehículo.

80. **Tanque:** Carrocería de estructura cerrada, diseñada para el transporte de gases, fluidos o sólidos a granel.

81. **Tara de un vehículo:** Peso neto del vehículo con tripulación, provisto de combustible y equipo auxiliar habitual, en orden de marcha, excluyendo la carga.

82. **Tonelada:** Unidad de masa en el sistema métrico decimal equivalente a 1 000 kg.

83. **Tren motriz:** Conjunto mecánico que permite la autopropulsión del vehículo, constituido por los siguientes elementos: motor, caja de velocidades, eje(s) propulsor(es), conjunto diferencial y semiejes posterior.

84. **Unidad de carga:** El remolque o semirremolque (furgón, plataforma, tolva, tanque fijo, otros) registrado ante los organismos nacionales de transporte y aduana.

85. **Vehículo:** Aparato en el cual puede ser transportada cualquier persona u objeto, por carretera o camino, puede tener motor o ser impulsado por otro medio.

86. **Vehículo de carga:** Conjunto motorizado destinado al transporte de bienes, Puede contar con equipos adicionales para prestación de servicios especializados.

87. **Vehículo automotor (vehículo motorizado):** Vehículo a motor de propulsión que circula por sus propios medios y que sirve generalmente para el transporte de personas o bienes o para la tracción vial de otros vehículos.

"Capítulo V
PESOS Y DIMENSIONES VEHICULARES

Artículo ….- **Sujeción a pesas y medidas.-** Las unidades de carga, remolques y semirremolques que realizan operaciones de transporte de carga nacional o internacional en la Red Vial del País; deberán cumplir con las dimensiones y pesos máximos permitidos establecidos en la Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones que será expedida mediante Acuerdo Ministerial por el Ministerio rector del transporte y a las normas técnicas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Artículo…..- **Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones**.- La Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones detalla y establece los tipos de vehículos motorizados, remolques y semirremolques con sus

Fiel Web (www.fielweb.com) :: Ediciones Legales, 2015

posibles combinaciones, y sus correspondientes pesos y dimensiones máximas permitidas, de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. **Tipo:** Es la descripción de la nomenclatura por vehículo.

2. **Distribución máxima de carga por eje:** Describe el peso máximo por eje simple o conjunto de ejes, permitido a los vehículos para su circulación por la red vial del país.

3. **Descripción:** Configuración de los vehículos de carga de acuerdo a la disposición y número de sus ejes.

4. **Peso máximo permitido:** Peso bruto permitido por tipo de vehículo.

5. **Longitudes máximas permitidas:** Dimensiones de largo, ancho y alto permitidos a los vehículos para su circulación por la Red Vial del País. Para excesos en altura máxima permitida para el caso de carga no divisible dependerá de las limitaciones que presente la ruta elegida por el transportista para el traslado de los equipos. El transportista deberá verificar dichas condiciones y solicitar el certificado de operación especial correspondiente, sin perjuicio de resarcir los daños que se ocasionen por su negligencia y/o inobservancia.

6. **Radio de giro permitido:** El máximo radio de giro exterior es de 12,0 metros y el mínimo radio de giro inferior será de 5,30 metros.

7. **Volado posterior**: El volado posterior será medido desde le centro geométrico del último eje, sea sencillo, tándem o tridem hasta el extremo posterior más sobresaliente del vehículo. En ningún caso el volado posterior permitido pasará de 3,50 metros.

8. **Potencia específica:** En vehículos simples, el peso bruto vehicular permitido no sobrepasará el 1/8 de la potencia nominal del motor medida en caballos de fuerza. En vehículos combinados, el peso bruto vehicular permitido no sobrepasará el 1/6,5 de la potencia nominal del motor medida en caballos de fuerza.

9. **Distancia entre los centros geométricos de los ejes que conforman el tándem y el trídem:** La distancia entre los centros geométricos de los ejes que conforman el tándem y el tridem no podrá ser menor de 1,20 metros ni mayor de 1,60 metros.

Artículo…..- **De los certificados de operación regular.-** Los propietarios de los vehículos que trata este Capítulo, obtendrán del Ministerio rector del transporte los correspondientes certificados de operación regular o especial, en los que constarán las especificaciones técnicas, pesos y dimensiones máximos permitidos, además de los datos que sean requeridos, según el formulario que al efecto expedirá dicha entidad del Estado.

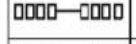
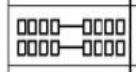
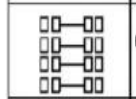
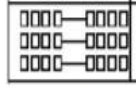
Los certificados de operación regular serán otorgados previa inspección de los vehículos y constatación de datos en las estaciones de control de pesos y dimensiones ubicadas a nivel nacional, los cuales serán legalizados por el Subsecretario de Transporte Terrestre y Ferroviario o su delegado. Para cada unidad que integra un vehículo combinado, se otorgará los certificados de operación regular según lo establecido en este reglamento.

Artículo ….- **Costos de los certificados de operación regular**.- El Ministerio rector del transporte, a través del respectivo Acuerdo Ministerial, con sujeción a las normas prescritas en la Ley de Caminos y el presente reglamento, establecerá los valores de las especies denominadas certificados de operación regular y especial, según análisis y estudios técnicos efectuados para tal efecto por la mencionada Cartera de Estado.

Cuando se trate de proyectos específicos de interés nacional, previo a la emisión del informe técnico favorable por parte de la Dirección de Conservación del Transporte, se otorgará certificados de operación especial a los vehículos con cargas especiales que deban circular por carreteras de la Red Vial del País.

Artículo ….- **Concesión de certificados de operación especial.-** El interesado o propietario de un vehículo con carga indivisible, cuyos pesos y dimensiones excedan a los permitidos, y siempre que se trate de casos a los que se refiere el artículo precedente, deberá presentar su solicitud ante el Subsecretario de Transporte Terrestre y Ferroviario o su delegado, para lo cual deberá cumplir con las disposiciones y requisitos determinados por el Ministerio rector del transporte.

Artículo…..- **Pesos máximos permitidos por eje o conjunto de ejes para la emisión de certificados de operación especial.-** Los ejes simples o combinaciones de ejes para la circulación de vehículos especiales y/o transporte de carga especial, se señalan a continuación, siempre y cuando el estado de las estructuras de las vías, puentes y obras de arte de la ruta lo permitan.

EJES NO CONVENCIONALES		
EJES	TIPO	MÁXIMO (incluido el peso del modular)
	Eje doble rodado cuádruple.	15 tn/eje
	Eje doble rodado cuádruple.	15 tn /eje
	Eje cuádruple rodado doble.	8 tn/ eje
	Eje triple rodado cuádruple.	15 tn/ eje

Para requerimientos superiores se debe considerar un eje triple rodado cuádruple especial y su capacidad aumentará en 15 toneladas, por cada eje adicional incluido el peso del modular.

Los ejes simples o combinaciones que no se encuentren contempladas en el cuadro de ejes no convencionales, se sujetarán a los pesos señalados en la Tabla Nacional de pesos y dimensiones.

Artículo…..- **Autorización.-** El Ministerio rector del transporte, a través de la Subsecretaría de Transporte Terrestre y Ferroviario, a través del certificado especial correspondiente, autorizará:

1. La circulación de vehículos que transporten bienes de carga indivisible que tengan la condición de sobrepeso de más de 60 toneladas o sobre dimensión de más de 3,50 m de ancho, 4,50 m de alto y 23 m de largo. Estas operaciones deben realizarse sobre plataformas debidamente acondicionadas, vehículos no motorizados especiales o equipos especialmente diseñados para el fin, que cuenten con el número de ejes y neumáticos necesarios y correctamente distribuidos para transmitir pesos admisibles al pavimento, con su carga debidamente identificada, adoptando las medidas necesarias para el efecto y aplicando el costo correspondiente que se establecerá mediante los determinados acuerdos.

2. La circulación de vehículos automotores especiales que se trasladen por sus propios medios y que superen los pesos y dimensiones máximos establecidos, adoptando las medidas de seguridad pertinentes.

3. La circulación de vehículos automotores provistos de suspensión de aire y/o neumáticos extra anchos, determinando mayores cargas por eje, siempre y cuando se encuentren dentro del límite del peso bruto vehicular máximo establecido.

4. Las rutas sobre las vías de la Red Vial del País por las que podrá circular los vehículos que transportan cargas especiales.

5. Cuando el peso bruto vehicular sea de hasta 60 toneladas y las dimensiones sean de hasta 3,50m de ancho, 4,50 m de alto y 23 m de largo, la autorización para la emisión de un certificado especial será otorgada por las Direcciones Provinciales del Ministerio Rector del Transporte en todo el país.

6. Para transportación de cargas indivisibles de sectores estratégicos empleados para el desarrollo de proyectos de interés nacional, cuyos pesos y dimensiones excedan los máximos permitidos en el presente reglamento, hasta 60 toneladas de peso, 3,50 m de ancho, 4,50 m de alto y 23 m de largo, se podrá obtener los certificados de operación especial vía electrónica, desde la página web del Ministerio Rector del Transporte, y el pago podrá realizarse hasta en 5 días después de ingresada la solicitud en la página web, en las Direcciones Provinciales en todo el país.

Artículo…..- **Costos de los certificados de operación especial.-** El Ministerio rector del transporte, a través del respectivo Acuerdo Ministerial, con sujeción a las normas prescritas en la Ley de Caminos y el presente reglamento, establecerá los valores de las especies denominadas certificados de operación especial, según análisis y estudios técnicos efectuados para tal efecto por la mencionada Cartera de Estado.

Artículo…..- **Obligaciones del transportista.-** Una vez otorgado el certificado de operación especial, ya sean estos por pesos o dimensiones, los transportistas deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

1. El horario de circulación de los vehículos especiales y/o el transporte de la carga especial se hará únicamente durante el día, de 06h00 a 18h00.

tara y las dimensiones máximas permitidas del vehículo.

Artículo ….- **Del control previo a la circulación en las vías.-** Previo a la circulación por la red vial nacional, los vehículos de que trata este reglamento, deberán registrarse por primera vez en el Sistema Nacional de Pesos y Dimensiones, ingresando a las estaciones de control ubicados a nivel nacional, donde el personal encargado del registro y control, tomarán los pesos y dimensiones de los vehículos, previo a la obtención de los certificados de operación regular. No podrán circular por la Red Vial del País los vehículos cuyos pesos y dimensiones excedan los máximos permitidos. Para vehículos con pesos y dimensiones superiores, se requerirá autorización especial del Ministerio Rector del Transporte, acorde a lo dispuesto en el presente Reglamento.

Artículo ….- **Del control previo a las importaciones.-** Previamente a conceder los permisos de importación de los vehículos de carga pesada, se requerirá la autorización respectiva conforme a las regulaciones del Ministerio Rector del Transporte. No se autorizará la importación de vehículos que excedan de los pesos y dimensiones máximos permitidos, a menos que sean destinados para trabajos de circulación fuera de la red vial estatal, y requeridos para el desarrollo de proyectos estratégicos de interés nacional. Una vez realizado el análisis y verificación del proyecto específico se autorizará la importación, prohibiéndose la circulación de este tipo de vehículos en las vías de la red vial estatal.

El Ministerio rector del transporte hará un registro permanente y mantendrá un inventario nacional de los vehículos que trabajarán en proyectos estratégicos de interés nacional, en la base de datos del Sistema Nacional de Pesos y Dimensiones, para el respectivo control; misma que contendrá los datos de las empresas que prestan sus servicios para el desarrollo de los proyectos de interés nacional. Si el vehículo circulare por la red vial estatal sin los permisos respectivos, con carga o sin ella y si sus pesos y dimensiones excedieren a los máximos permitidos, se someterán a las sanciones respectivas.

El interesado en importar vehículos de peso bruto vehicular desde 3.5 toneladas, a más de los permisos de importación en los que constarán los datos del vehículo o vehículos, deberá presentar los certificados debidamente autenticados por el fabricante conjuntamente con la copia de la nota de pedido, en los que consten las especificaciones técnicas, a fin de que sea posible la constatación de los pesos, dimensiones y más características permitidas según este reglamento. Si el vehículo a importarse cumple las normas, la autorización será concedida.

En caso de que los vehículos sean de fabricación nacional, los fabricantes deberán cumplir con los requerimientos indicados en el presente Capítulo.

Artículo ….- **Obligación de someterse al control**.- Los vehículos mencionados en el presente reglamento que se encuentren circulando por las carreteras de la Red Vial del País deberán ingresar obligatoriamente por las estaciones de pesaje, y además presentar a los funcionarios del Ministerio Rector del Transporte o encargados del control, los certificados de operación regular y especial originales o copias legalmente certificadas y notariadas, credenciales y guías de remisión, caso contrario se sujetarán a las sanciones previstas en el presente Reglamento.

Para Transporte Internacional, el transportista deberá presentar en los puntos de control la Carta Porte, Manifiesto De Carga Internacional y Certificado de habilitación otorgado por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

Artículo ….- **Obligación de reducir la carga.-** Todo vehículo detectado en la red vial estatal, con pesos y dimensiones, o ambos a la vez, mayores a los autorizados en el respectivo certificado de operación, será retenido momentáneamente dentro de las instalaciones de las estaciones de control, y su conductor estará obligado a reducir la carga, bajo su cuenta y riesgo, y a transportarla en otra unidad, sin perjuicio de la aplicación de sanciones a que hubiere lugar.

Cuando la carga sea generada en puertos, zonas aduaneras, fábricas u otros, será corresponsable del pago de las sanciones a que hubiere lugar, la empresa que ordenó el transporte de carga mayor al establecido en el presente reglamento.

Artículo ….- **Casos de fuerza mayor.-** Las concentraciones de carga máxima por eje, establecidas en este reglamento, podrán reducirse aún más cuando el estado de una vía o puente, por causas de fuerza mayor o caso fortuito así se requiera. En estas circunstancias no se aplicará al conductor sanción alguna y el Ministerio rector del transporte hará conocer oportunamente por medios de difusión masiva, la situación en que se encuentra la vía.".

Art. 2.- Disposiciones generales.-

Primera.- La Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones será expedida y podrá ser modificada mediante los respectivos acuerdos ministeriales emitidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Segunda.- Para el caso de las estaciones de control de pesos y dimensiones que serán administradas por concesión o delegación, el Ministerio Rector de Transporte, determinará la normativa y los procedimientos que deberán cumplirse para la operatividad en las mencionadas estaciones, además de las especificaciones técnicas y parámetros mínimos de diseños para la construcción de las mismas.

Art. 3.- Disposiciones transitorias.-

Primera.- Se concede un plazo máximo de 2 años a partir de la presente reforma de los capítulos IV y V del Reglamento Aplicativo de la Ley de Caminos, para que todos los vehículos que se encontraren fuera de los pesos y dimensiones máximas permitidas, regularicen sus unidades de carga. Para el efecto el Ministerio rector del transporte lo hará mediante publicaciones en los principales medios de comunicación del país.

Segunda.- Las unidades de carga que se construyan a partir de la expedición del presente reglamento, se someterán estrictamente a lo señalado en el mismo.

Tercera.- Para el control de pesos y dimensiones para los vehículos extranjeros que estén autorizados para realizar transporte internacional por carretera, se respetarán los acuerdos binacionales entre Ecuador y Perú, hasta la modificación de la Normativa Andina sobre el Límite de Pesos y Dimensiones del Transporte de Pasajeros y Mercancías por Carretera.

Art. 4.- Disposición derogatoria.- Derógase y déjase sin efecto el Decreto Ejecutivo No. 2044 de 23 de agosto de 1994, publicado en el Registro Oficial No. 515, 30 de agosto de 1994.

Art. 5.- Disposiciones finales.- Sustitúyase la Disposición Final por las siguientes:

"Primera.- Se realizará la modernización, o repotenciación de las estaciones de control de pesos y dimensiones a nivel nacional y se implementarán nuevas estaciones de control, en función de las obras de infraestructura vial, más los puntos de control de carga.".

"Segunda.- El presente Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de la fecha de su expedición, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.".

"Tercera.- De la ejecución del presente Decreto Ejecutivo, encárguese al Ministerio de Transporte y Obras Públicas.".

Dado en el Palacio Nacional, en Quito, 19 de abril del 2012.

O- G. Engineering, «Beissbarth,» abril 2007. [En línа]. Available: https://beissbarth-online.com/de/produkte/bremsenpruefstaende-und-pruefstrassen/pkw/bremsenpruefstaende-und-fahrwerktester/.

: https://beissbarth-online.com/de/produkte/bremsenpruefstaende-und-pruefstrassen/pkw/bremsenpruefstaende-und-fahrwerktester/.

Bremsenprüfstand LKW: BD Serie für unterschiedliche Achslast

Bremsenprüfstand bis 13 t Achslast: BD 5xxx

- 2 Geschwindigkeiten, 4 x 4
- Analoganzeige (optional)
- Baugleich zu MB 8815/BSA 53xx
- ICperform Garage Truck Software*
- Tablet-App (optional)

*Zum Betrieb des Systems ist ein PC mit ICperform Garage Truck Software Voraussetzung

Lkw-Bremsenprüfstand BD 5426

Bis 13 t Achslast, Standard Beissbarth Mechanik, PC ready | ICperform Software, Neu mit Tablet-App | 2 Geschwindigkeiten, elektromagnetische Motorbremse, 4 x 4, Rollen 1000

Produktübersicht
Laden Sie sämtliche Produkte als PDF-Datei herunter:

Bremsen prüfen für PKW: "PC ready"

Serie 4xxx: für PC Benutzung

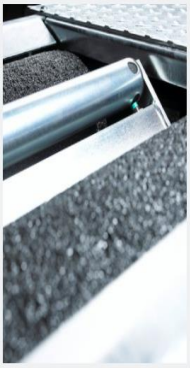
Die Beissbarth Software IC-Perform ermöglicht Bremsen prüfen auf hohem Niveau: Profitieren Sie von einem intuitiven und schnellen Einsatz mit unschlagbaren Vorteilen:

- Optimale Darstellung der relevanten Messwerte
- Einfache Bedienbarkeit
- Schnellere Bremsenprüfungen
- Druck- und Datenbank-Funktion
- Vernetzung mit weiteren Prüfgeräten in der Prüftaste

PC-Kits als wertvolle Ergänzung

Das PC-Kit ist die optimale Ergänzung zum Bremsenprüfstand und kann unkompliziert mitbestellt werden.
Dazu können Sie wählen zwischen PC-Kits mit (1) Tablet-App-Lizenz oder mit (2) Fernbedienung:

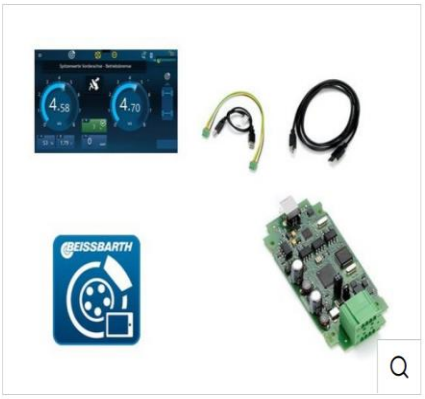
(1) PC-Kits mit Tablet-App-Lizenz (NEU):



Integriertes ICperform PC-Kit mit ICperform Software Lizenz und Tablet App Lizenz

PC-Anschluss-Kit für den Einbau im neuen Steuerschrank, direkte Verbindung zum PC mit USB-Kabel (bis ca. 1,5 m). USB-Platine für Steuerschrank, USB-Kabel, Lizenzen für ICperfrom Software und Tablet App (nicht für Prüfstraße)

Artikelnummer: 1 691 601 964

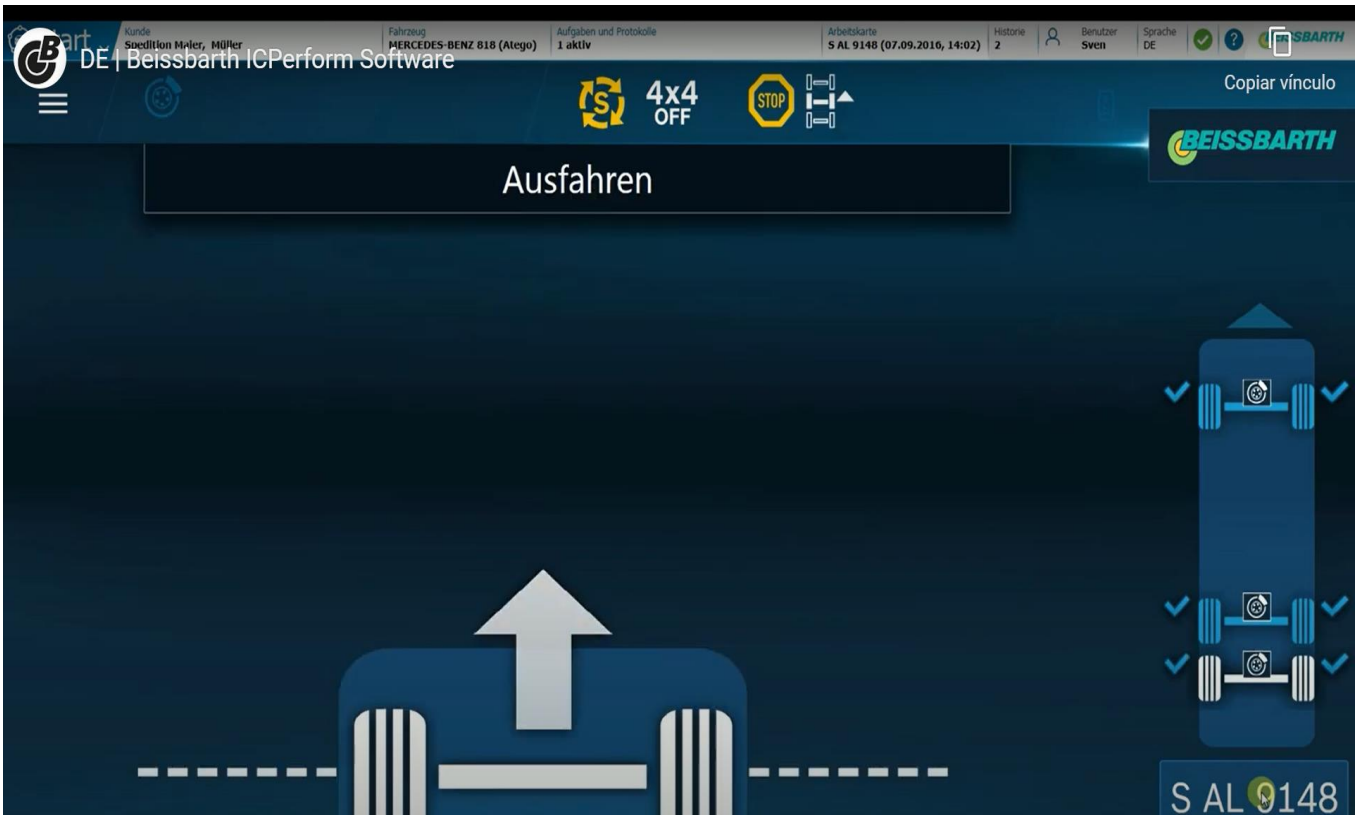


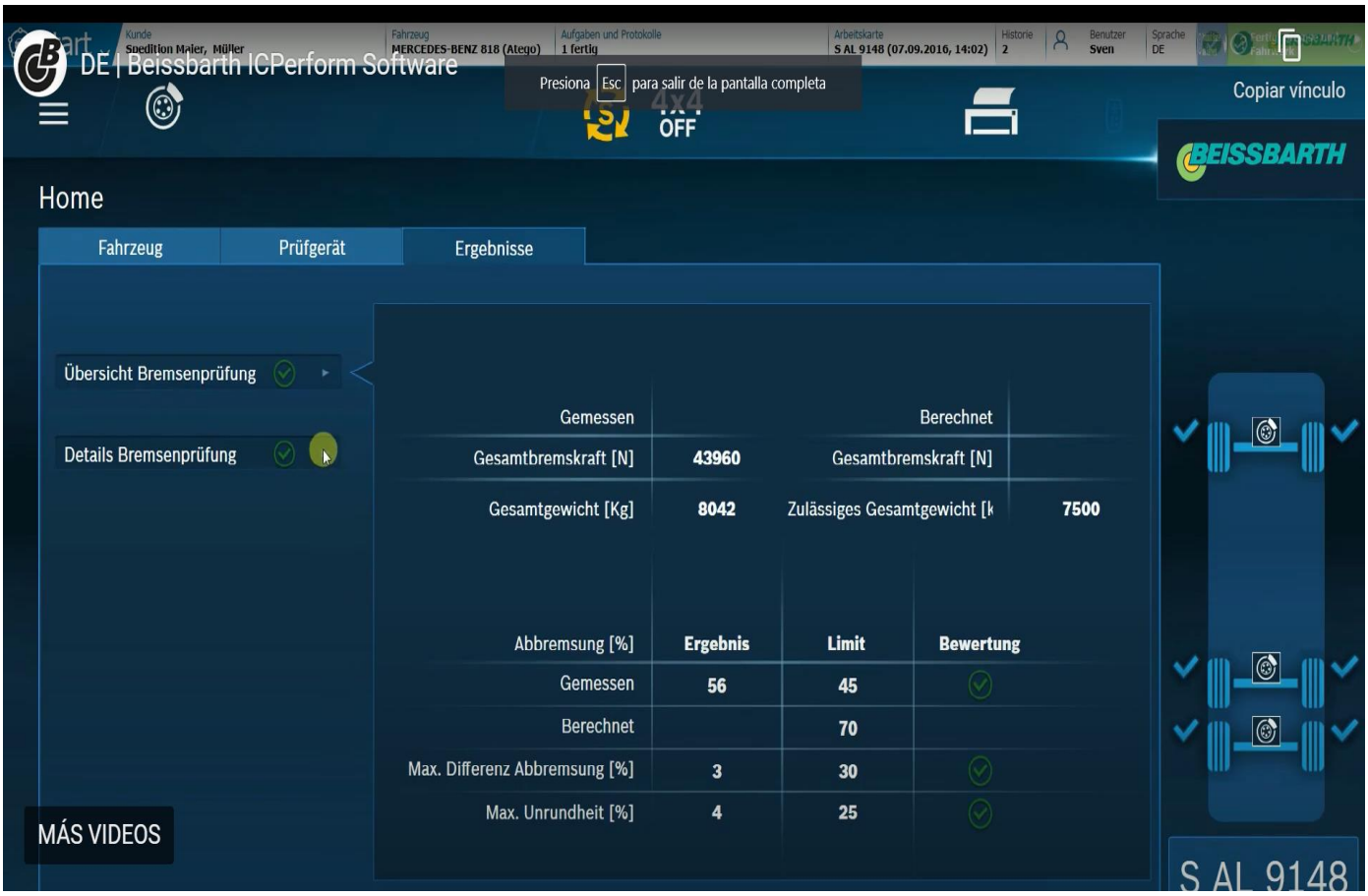
Externes ICperform PC-Kit mit ICperform Software Lizenz und Tablet App Lizenz

PC-Anschluss-Kit mit BUS-Kabel für größere Entfernungen (Standard 15 m, optional bis 30 m). USB-Box, USB-Kabel, Lizenzen für ICperfrom Software und Tablet App (nicht für Prüfstraße)

Artikelnummer: 1 691 601 965

DE | Beissbarth ICPerform Software
Copiar vínculo
Kunde
Spedition Meier, Müller
Fahrzeug
MERCEDES-BENZ 818 (Atego)
Aufgaben und Protokolle
1 aktiv
Arbeitskarte
S AL 9148 (07.09.2016, 14:02)
Historie
2
Benutzer
Sven
Sprache
DE
4x4
OFF
STOP
BEISSBARTH
Langsam hochbremsen
0,27
kN
0,27
kN
Differenz
%
Abbremsung
2 %
Gewicht
2,75 t
PX Nr.
1
PX
0,3 bar
PD
0 N
PM
0,3 bar
S AL 9148


DE | Beissbarth ICPerform Software
Kunde
Spedition Maier, Müller
Fahrzeug
MERCEDES-BENZ 818 (Atego)
Aufgaben und Protokolle
1 aktiv
Arbeitskarte
S AL 9148 (07.09.2016, 14:02)
Historie
2
Benutzer
Sven
Sprache
DE
4x4
OFF
STOP
Copiar vínculo
BEISSBARTH
Ausfahren
S AL 9148


DE | Beissbarth ICPerform Software
Presiona Esc para salir de la pantalla completa
Kunde
Spedition Maier, Müller
Fahrzeug
MERCEDES-BENZ 818 (Atego)
Aufgaben und Protokolle
1 fertig
Arbeitskarte
S AL 9148 (07.09.2016, 14:02)
Historie
2
Benutzer
Sven
Sprache
DE
Copiar vínculo
4x4
OFF
BEISSBARTH
Home
Fahrzeug
Prüfgerät
Ergebnisse
Übersicht Bremsenprüfung
Details Bremsenprüfung
Gemessen
Berechnet
Gesamtbremskraft [N]
43960
Gesamtbremskraft [N]
Gesamtgewicht [Kg]
8042
Zulässiges Gesamtgewicht [k
7500
Abbremsung [%]
Ergebnis
Limit
Bewertung
Gemessen
56
45
Berechnet
70
Max. Differenz Abbremsung [%]
3
30
Max. Unrundheit [%]
4
25
MÁS VIDEOS
S AL 9148

[ ]		1	2	3	4	5
Bremskraft links	N		6830	6830		
Bremskraft rechts	N		5860	5900		
Bremskraftdifferenz	%		14	14		
Rollwiderstand links	N					
Rollwiderstand rechts	N					
Pedalkraft	daN					
Berechnungsdruck	bar					
Ansprechdruck	bar		3.6	3.6		
PM	bar		0.0	0.0		
PX	bar		0.1	0.1		
Unrundheit links	%					
Unrundheit rechts	%					
Radlast links	kg		1372	1381		
Radlast rechts	kg		1212	1204		
Gesamtbremskraft	N		13590	12730		
Achslast	kg		2576	2577		
Achsabbremsung	%		52	52		

MATERIALES Y MÉTODO

P- 16. Engineering, «Beissbarth,» septiembre 2008. [En línea]. Available: http://www.asanetwork.es/doc_equipos/beissbarth_frenometro_bd6xx_en.pdf.

http://www.asanetwork.es/doc_equipos/beissbarth_frenometro_bd6xx_en.pdf.

autobas

Frenómetro y líneas de test turismos BEISSBARTH

FRENÓMETRO BD 640 SUPERAUTOMATICO 4X4 REF.935.600.102

Capaz de probar los frenos del vehículo en turismos y furgonetas de hasta 4 ton. y ancho de rueda entre 800 y 2200 mm. El display analógico es responsable del control de programa y la grabación de datos.
El usuario controla el sistema por control remoto IR o activa uno de los sistemas automáticos.
El display analógico universal tiene una escala de medición con 2 punteros para display de fuerza de frenada (0-8 KN) y escalas adicionales para resultados de alineador al paso y suspensión. Además hay una escala de evaluación de color para presentar el desequilibrio de la fuerza de frenada y comparativa del agarre del neumático y alineación al paso en relación con los valores límite oficiales. 2 lámparas LED y 3 LCD permiten seleccionar el procedimiento de prueba individual y muestra al usuario todos los modos operativos o resultados de la prueba.

- Velocidad de prueba 5,2 km/h. 400 V/50Hz.
- Motor de 2 x 3,7 Kw. **con freno electromagnético** para ajustar los rodillos de frenada.
- Rodillos de frenada delantero a nivel de suelo, elevación superior de rodillo de 25 mm.
- **Modo invertido para poder probar vehículos 4 x 4.**

COMPOSICIÓN:

935 602 235	Juego rodillos con motor 3,7 Kw, freno electromagnético 5,1 km/h, electrónica BNET y 4 x 4.
935 602 121	Display analógico digital con escalas de resultados para freno, incluyendo LCD.
935 702 001	Control remoto por infrarrojos.
935 601 085	Caja principal conexiones (3 x 400 V.) con cable de potencia de 15 m. y 30 m para alcance.
985 691 405	CD software BNET y manual de operaciones.
935 602 032	**Tapas galvanizadas cubre rodillos.**
935 601 091	**Impresora Matricial para impresión de resultados**

OPCIONAL

935.604.008	Marco protector	
935.602.134 ó	Columna para el display analógico	
935.602.133	Soporte a pared del Display	
935.601.056	Cajón para impresora, montaje en pared	

autobas 93

autobas

Frenómetro y líneas de test turismos BEISSBARTH

OPCIONALES

BNET SOFTWARE LICENCIA PARA VISUALIZACION A PC PARA LINEAS TEST TURISMOS

935 701 018

CONSOLA ANALOGICA DISPLAY

935 602 121

ARMARIO PARA PC (SIN PC)
800X650X1200

935 702 004

BNET SOFTWARE LICENCIA PARA VISUALIZACION A PC PARA FRENOMETRO

935 761 002

autobas

Frenómetro y líneas de test turismos BEISSBARTH

FRENÓMETRO BD640-PCSUPERAUTOMATICO 4X4 REF. 935.760.105

Calle capaz de probar los frenos del vehículo en turismos y furgonetas de hasta 4 ton. y ancho de rueda entre 800 y 2200 mm. La estación multimedia del PC WINDOWS de 17" con pantalla es responsable del control de programa y la grabación de datos.

- Velocidad de prueba 5,1 km/h.
- Motor de 3,7 KW. Con freno electromagnético para ajustar los rodillos de frenada.
- Rodillos de frenada delantero a nivel de suelo, elevación superior de rodillo de 25 mm.
- Modo invertido para poder probar vehículos 4 x 4.

COMPOSICIÓN:

935 602 235	**Juego rodillos** de diseño BD 640 con motores de 3.7kW electromagnéticos y electrónica BNET. 4x4 set (400V/50Hz).
935 701 016	**Armario** (con ruedas) con impresora Inkjet y Windows XP PC. Monitor de 17".
935 702 001	Control remoto por infrarrojos.
935 601 085	Caja principal conexiones (3 x 400 V.) con cable de 15 m. y cable BNET de 30 m.
960 703 543	Cable de conexión
935 761 002	Licencia Software BNET.
935 603 247	Caja de conversión RS232 para BD500/600 y TL/SL a BNET.
935 601 103	BNET KIT USB interface
935 604 008	**Marco.**
935 602 032	**Tapas de rodillos.**

OPCIONAL:

935 601 092	Sensor fuerza pedal.

Q- K. M. CORP., «KIA,» KIA MOTORS CORP., 2017. [En línea]. Available: https://www.kia.com/ec/showroom/sportage-r/specification.html.

https://www.kia.com/ec/showroom/sportage-r/specification.html.

Kia Motors realizara a la **Kia Sportage** un restyling para el 2008 tanto en el interior como en el exterior que sera fabricada en la planta que Kia que tiene en Zilina en Eslovaquia, que sera presenta en el proximo Salon del Automovil de Frankfurt.

En cuanto a la **motorizacion** la Kia Sportage mantendra los ya existentes: el 2000 cm3 de 141 Cv y el 2700 cm3 de 175 CV en version naftera en 4×4 y 4×2 y en cuanto al diesel continuara el 2000 cm3 CRDi de 140 CV solo en 4×4, pudiendo estar equipadas con caja manual o automatica.

Recibira modificaciones en los frenos en cuanto a diametro aumentando los mismos de modo de equipararla con sus competidores en cuanto a nivel de frenado, tambien se mejorar la suspension y barras estabilizadoras de modo de aumentar la estabilidad de la Kia Sportage 2008.

En cuanto a la **estetica exterior** en su frente se observan cambios en la parrilla, los faros y paragolpe del color de la carroceria; si observamos a la Nueva Kia Sportage en su lateral llaman la atencion sus nuevas llanta y sus espejos de mayor tamaño.

Uno de los temas que se presto especial cuidado es en la percepcion de los ruidos por lo que se rediseñaron los espejos exteriores y se trabajo en el aislamiento acustico del viento.

Si hablamos del **interior** de la Kia Sportage 2008 la diferencia fundamental radica en el tamaño de los asientos que aumentan sus dimensiones, de modo de aumentar la comfortabilidad de los ocupantes.

La Kia Sportage se presentaracon 10 colores de los cuales ocho seran nuevos combinados con dos colores de interior.