

# REGLAJES

Qué hacer  
cuando tu coche pasa de ti

## ¿Para qué?

La intención de este manual, no es convertirse en un texto de enseñanza a fondo, ni mucho menos, en el campo de los reglajes de automodelos. La verdadera finalidad de este documento es, que los aficionados a este hobby tenga una guía de consulta rápida a la que poder acudir en caso de necesidad. He encontrado en internet más de una web hablando de este tema, pero la mayor parte de ellas, de gran complejidad.

A ver, si mañana tengo una carrera y quiero que mi coche gire más, a mi no me interesa saber los conceptos básicos de la termodinámica cuantica, a mi lo que me interesa es saber como puedo hacer que mi coche gire más, PUNTO. Con esto no pretendo desmerecer esas webs, es más, el contenido de este manual está basado en las conclusiones de lo que yo he leído en esas webs, y posteriormente, aplicado en mi automodelo, para comprobarlo por mi mismo.

De ese modo, expongo de la forma más simple posible los conceptos necesarios para realizar unos buenos reglajes al vehículo y algo de información, una pequeña respuesta a la pregunta de "¿por qué?" que se le puede venir a uno a la cabeza al leer algo. Pero los que quieran información más extensa acerca de su duda, ya deberían moverse un poquito por Mr Google.

Sin más dilación, vamos a empezar con lo que nos interesa. Que nuestro coche vaya bien para poder ganar muchas carreras.

Un saludo a todos.

::Zambri::

## Conceptos

Se exponen a continuación una serie de conceptos a los cuales tendremos que ir habituandonos en este hobby, y que son necesarios para entender bien la "filosofía" de los reglajes.

- » Sobreviraje.- Se llama sobreviraje a la pérdida de agarre en el tren trasero en una curva, lo cual implica que el vehículo pueda hacer un trompo. Resumiendo, es sobreviraje cuando el culo del coche intenta ir por delante del morro.
- » Subviraje.- Es lo contrario del sobreviraje. Se produce cuando el vehículo pierde agarre en el tren delantero, por lo cual, da la sensación de "abrirse" en las curvas.
- » Tren delantero / trasero.- Se le llama tren al conjunto de diferencial, trapecios, suspensión y ruedas de la parte delantera o de la parte trasera del vehículo.
- » Nervioso.- Se dice que un vehículo es nervioso cuando se comporta con reacciones muy bruscas y agresivas.
- » Noble.- Es lo contrario de nervioso. Cuando decimos que un vehículo es noble significa que es fácil de conducir.

NOTA: Nervioso NO significa rápido, y noble NO significa lento.

- » Tracción.- Sinónimo de agarre, adherencia...
- » Estabilidad.- Es lo que hace que el vehículo mantenga sus cuatro ruedas pegadas a la carretera. Cuando el coche tiene tendencia a volcar se dice que es poco estable.
- » Trapecios.- Son las piezas que realizan la unión entre el chasis (base del coche) y las ruedas. (Pag. 1)
- » Diferenciales.- Ver pág 2. Los diferenciales están dentro de la caja negra a la que van unidos los trapecios

## La importancia de los trapecios en el comportamiento del vehículo

La inclinación o longitud de los trapecios superiores, pueden llegar a variar de forma drástica el comportamiento del vehículo. La inclinación de dichos trapecios determinará la altura del “centro de balanceo” (CB), mientras que la longitud determinará cuanto varía el centro de balanceo a lo largo del desarrollo de una curva.

Se denomina balanceo a la rotación sufrida por el chasis en una curva debido a la diferencia existente entre la fuerza centrífuga (actúa en el “centro de gravedad” (CG)) y la centrípeta (actúa en el CB). Dicha diferencia aumentará cuanto mayor sea la distancia entre el CG y el CB. Contamos pues, con que el CG de un vehículo no es algo fácilmente alterable ya que depende de su estructura y fabricación, lo que si podemos variar es el CB.

A mayor inclinación de los trapecios superiores, más alto será el CB, lo cual hará que el coche sufra un menor balanceo, debido a que, cuanto más alto esté el CB más próximo estará al CG. Al entrar en una curva, los trapecios se irán moviendo y variando su inclinación debido a la rotación del chasis, variando así la altura del centro de balanceo. Si nuestros trapecios son cortos, la posición original antes de la curva del CB se recuperará rápidamente, mientras que si los trapecios son largos, el CB tenderá a mantener la nueva posición a lo largo de la curva.

### CONCLUSIONES

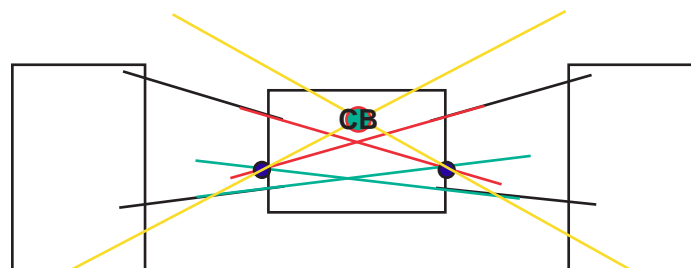
- El tren **con el CB más alto** (trapecios inclinados), tendrá una entrada / salida de curva más agresiva, con más agarre.
- **Cuanto más largos** sean los trapecios, más tiempo permanecerá el CB en la posición que se encuentre cuando se produzca el balanceo del chasis.
- **Cuanto más cortos** sean los trapecios, antes tenderán a recuperar.

### TREN DELANTERO

- **Trapezio inclinado** -> Dirección más sensible. Usar si hay poca tracción.
- **Trapezio paralelo** -> Dirección menos sensible. Usar si hay mucha tracción.
- **Trapezio corto** -> Dirección más sensible. Usar si hay poca tracción.
- **Trapezio largo** -> Dirección menos sensible. Es bueno si derrapas demasiado o si hay mucha tracción.

### VARIAS COMBINACIONES POSIBLES

- Trapecio **paralelo y largo** -> Balanceará mucho hacia el exterior de la curva.
- Trapecio **paralelo y corto** -> Balanceará al principio de la curva y se estabilizará.
- Trapecio **inclinado y corto** -> Poco balanceo y rápida recuperación.
- Trapecio **inclinado y largo** -> Poco balanceo al inicio y así permanecerá.



- Extension de los trapecios inferiores
- Eje imaginario desde la base de la rueda al pto. de corte de los trapecios superior e inferior
- Extension de los trapecios superiores
- Cruce de los trapecios sup. e inf. de un mismo lado
- Centro de balanceo CB

## Los diferenciales

Los diferenciales son los elementos que permiten que en una curva cada rueda pueda girar a la velocidad necesaria (en una curva la rueda del interior gira menos veces que la del exterior de la curva). Se puede regular la dureza de los diferenciales mediante la variación de la viscosidad del aceite con el que se rellenan. A mayor viscosidad, más similar será el diferencial a un eje rígido, con las ventajas e inconvenientes que ello conlleva. Básicamente, a mayor viscosidad, mayor capacidad de tracción para ese diferencial.

Normalmente, a mayor viscosidad de diferenciales, más difícil de conducir se vuelve un coche, ya que aumenta su capacidad de tracción, convirtiéndose en un coche más nervioso y rápido que si tuviéramos una viscosidad menor. Esto, según se vea, puede ser bueno o malo. Hay que ser capaces de encontrar la viscosidad necesaria para nuestras manos. Muy poca hará al coche fácil de conducir, pero lento. Demasiada, nos dará a un coche indomable. Vamos a intentar que quede lo más claro posible como configurar los diferenciales.

∅ El diferencial **central** es el que manda la fuerza a los otros dos y básicamente, el que define lo rápido que será nuestro coche y la fuerza de la frenada.

✓ A mayor viscosidad, más agresiva será la salida y fuerte la frenada.

∅ El diferencial **delantero** es el que define la entrada en curva del vehículo.

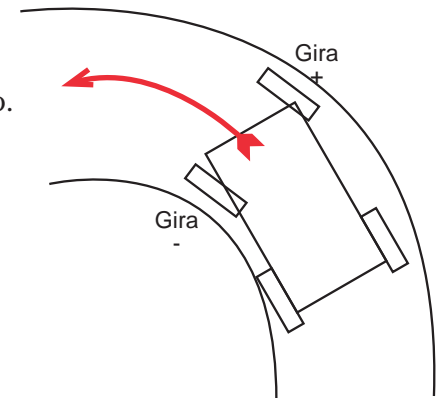
✓ A mayor viscosidad, menor dirección (curvas amplias)

✓ A menor viscosidad, mayor dirección

∅ El diferencial **trasero** hace a un coche más o menos noble en curvas.

✓ A mayor viscosidad, más dirección por derrape trasero (más nervioso)

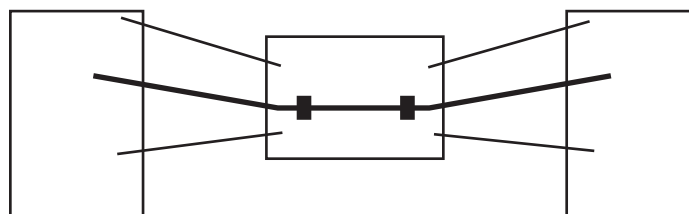
✓ A menor viscosidad, menor dirección y menor respuesta si falta giro, pero más precisión y nobleza.



## Las barras estabilizadoras

Estas barras aumentan la estabilidad del tren donde se instalan, aunque a su vez le quitan adherencia y solo cumplen su función en curvas (dan aplomo y tracción), en línea recta no se nota su efecto (a menos que estén mal tensadas). Esto es debido a que con barra, las ruedas mantienen siempre la misma altura en baches, es decir, su comportamiento es menos independiente.

Como se aprecia en el gráfico, ambas ruedas van unidas por la barra estabilizadora, por lo cual, si una de las dos sube, la otra lo hará también en mayor o menor medida dependiendo del grosor de la barra que las une, consiguiendo así, una mayor estabilidad.



## La suspensión

El sistema de suspensión es el encargado de mantener las ruedas de nuestro vehículo en contacto con el suelo el máximo tiempo posible. Está formada por el muelle y el amortiguador. La suspensión incide directamente sobre el agarre y la estabilidad del vehículo. A continuación veremos factores a tener en cuenta para un correcto reglaje de la suspensión.

### ¿MUELLES BLANDOS O DUROS?

La dureza de los muelles condicionará el comportamiento de mi coche en saltos, zonas con baches y paso por curva.

- **Muelles blandos** -> Otorgan mayor agarre al tren en el que se instalan y son buenos para circuitos con pequeños baches, ya que las reacciones de este muelle son más rápidas y mantendrán las ruedas más tiempo en contacto con el suelo. Aumentan la facilidad de vuelco del vehículo.
- **Muelles duros** -> Son buenos para la caída de grandes saltos y dan agilidad y estabilidad al coche en circuitos con mucho agarre. Si hay poco agarre son inútiles.

### ¿SILICONA ESPESA O NO?

El amortiguador es el encargado de absorber las oscilaciones del muelle para que este vuelva lo antes posible a su forma original. Siempre hay que intentar que exista una concordancia entre la dureza de los muelles y la viscosidad de la silicona, es decir, a muelles duros, silicona viscosa, y viceversa. **Si tenemos unos muelles blandos con un hidráulico duro, al entrar en curva, el coche tenderá a tener el peso desplazado al exterior por más tiempo** (coche subvirador).

En circuitos con muchas zonas bacheadas, con dubbies, es recomendable usar siliconas de más alta viscosidad para evitar el "pack", mientras que para la caída de grandes saltos es mejor usar siliconas de menor viscosidad, siendo necesario encontrar, una buena configuración según el circuito.

Para las finales es mejor usar siliconas densas con pistones de agujeros mas grandes, puesto que así durarán más sin "dar de sí" y sin pack.

### ¿VERTICAL O INCLINADA?

Una suspensión vertical, favorecerá el paso por baches con más facilidad, aunque también aumenta las posibilidades de vuelco. La podemos regular de su base del trapecio o de la mariposa:

- Ø **Variando el anclaje del trapecio** -> Si acercamos el amortiguador al chasis, aumentamos el efecto palanca, por lo cual **es equivalente a tener muelles blandos** (lógicamente, alejándolo será como tener muelles más duros).
- Ø **Variando el anclaje de la mariposa** -> Cuanto más lo inclinemos variando su anclaje superior, más progresiva será la suspensión (**es como tener silicona más espesa**). Cuanto más verticales, mayor será la velocidad del vástago, favoreciendo la aparición del pack, como si tuviésemos silicona menos viscosa.

**NOTA:** Para el agarre ten en cuenta la dureza del muelle, para los baches la viscosidad



## Geometrías

Vamos a hablar en este apartado de las caídas, divergencia, convergencia, avance y antihundimiento. Todos estos reglajes influyen en el agarre, la estabilidad, velocidad y cantidad de giro, entrada y salida de curva...

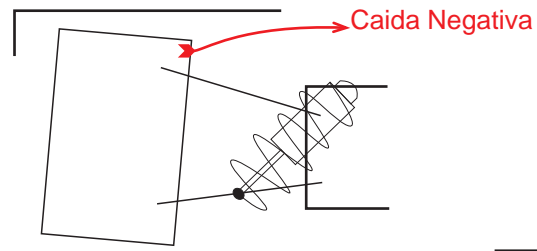
### CAÍDA

Se llama caída a la inclinación vertical de las ruedas con respecto al suelo. Cuando la parte superior de las ruedas queda más cercana al chasis, se dice que tenemos caída negativa.

La caída negativa es necesaria porque cuando el coche entra en curva, el balanceo hace que las ruedas tengan caída positiva, por eso lo compensamos dando caída negativa para que el contacto de la rueda sea máximo.

Cuanta más caída negativa tengamos, mayor será el agarre del coche, pero existe la posibilidad de derrape en curvas rápidas.

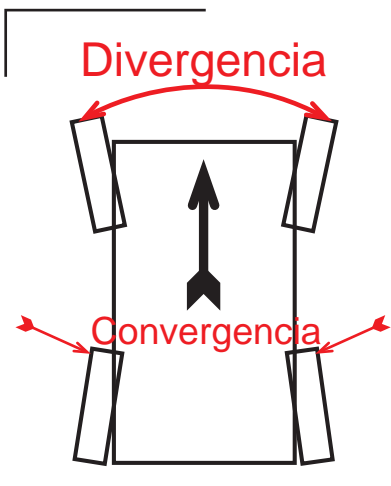
Reduciendo la caída negativa, conseguimos un mejor deslizamiento progresivo, debido al menor agarre de ese tren.



La caída negativa, delante aporta más entrada en curva y detrás ayuda a evitar trompos a la salida de la curva.

### CONVERGENCIA / DIVERGENCIA

Se llama convergencia a la desviación de las ruedas que hace que sus partes delanteras (según el sentido de la marcha) se acerquen, y divergencia la que hace que se alejen (o que se acerquen las traseras).



#### Delante

La convergencia hace que el coche sea más estable, pero que tenga menor respuesta en la dirección.

La divergencia lo contrario, menor estabilidad, pero mejor dirección en curvas, aunque en recta, esta inestabilidad se compensa con el avance. Y en curva, esta inestabilidad es la que nos da más **entrada** en curva haciéndola más agresiva y rápida, aunque durante la curva el coche se vuelve algo subvirador.

#### Detrás

Sirve para estabilizar el tren bajo aceleración, aumentando su agarre. La convergencia trasera hace que el coche enfile la salida de la curva de forma automática, aunque vuelve al coche subvirador. Para conseguir una mejor respuesta de la dirección, reducir la convergencia trasera.

### AVANCE

El avance es la inclinación del eje de la rueda con respecto a una línea vertical imaginaria (mirando la mangueta de perfil, se ve tumbada). Inclinando el eje hacia la parte posterior del vehículo aumentamos el avance y lo disminuimos inclinándolo hacia adelante.

Con **menos avance**, tenemos una **dirección más rápida**, pero puede llevarnos a sobrevirar, más avance convierte al coche en subvirador, por ser más lenta la dirección, pero a su vez, es más controlable.

## ANTI-HUNDIMIENTO

Es la inclinación del pasador del trapecio trasero con respecto al chasis. Hace que la suspensión trasera se vuelva más dura, pero solo durante aceleración, debido a que mantiene los trapecios traseros elevados y se transmite más fuerza al terreno, en lugar de ser absorbida por el movimiento descendente de la suspensión. Influye sobre la tracción, **a más grados de anti-hundimiento, más tracción**, pero se puede volver inestable en curvas muy rápidas.

Con el pasador totalmente paralelo al chasis, la dirección se vuelve muy brusca. Aumentando el grado de anti-hundimiento, la dirección se hará más noble. En pistas deslizantes se recomienda aumentar el grado de anti-hundimiento. Circuitos con mucho agarre, menos anti-hundimiento.

También influye en el paso por baches. Si los baches están en una zona de deceleración o frenada, se absorben mejor, por el contrario, si pasas los baches acelerando, la suspensión se endurecerá y botará más el coche. En circuitos muy bacheados, aumentar el anti-hundimiento.

### KICK-UP (anti-hundimiento adelante)

Kick-up es el ángulo formado en el chasis para conseguir que el buggy aterrice los saltos sin clavarse. También es el ángulo formado con el chasis por el pasador del trapecio según su anclaje. Es como si lo comparásemos con la parte delantera de un trineo. Cuanto más alta está esa parte, más fácil será para el trineo subir por saltos y elevaciones del terreno.

Por lo tanto, podemos deducir, que en un buggy hará más manejable el vehículo en circuitos duros, muy bacheados, PERO, demasiado, puede hacer que la suspensión delantera se torne excesivamente blanda en grandes saltos. El kick-up también ayuda a controlar la altitud del chasis al acelerar. Y al frenar, cuanto mayor sea el ángulo, menos se hundirá el morro en fuertes frenadas.

### DROOP

El droop es lo que el chasis sigue subiendo antes de que las ruedas despeguen del suelo desde una posición de reposo.

Quitando recorrido en los trapecios traseros conseguimos que el coche se comporte de un modo menos saltarín, más estable, debido a que se levanta menos en los baches. Además el coche tenderá a derrapar de culo cuando frenemos, porque las ruedas se despegarán muy pronto del suelo cuando se produzca el balanceo de pesos de atrás a adelante. Si dejamos mucho recorrido, el coche adquiere una inercia debido al movimiento ascendente y descendente del chasis en los baches, y cuando los trapecios hacen tope en el chasis, el impulso recibido es tan fuerte que el coche bota.

En la parte delantera, si dejamos poco droop, las ruedas se levantarán debido a la fuerza del motor, con lo cual, perdemos dirección muy fácilmente, por esto, delante se suele dejar más droop para que las ruedas directrices permanezcan el máximo tiempo posible en contacto con el suelo.

### ACKERMAN

Con el ackerman podemos variar la inclinación de los tirantes de la dirección. Si alargamos imaginariamente los tirantes de la dirección, se cortarían en un punto del chasis del vehículo. Cuanto más avanzado esté dicho punto, mayor será el giro del vehículo, o lo que es lo mismo, cuanto más adelantados estén los tirantes en el ackerman, mayor será el giro y mejor su entrada en curva.

# GUÍA RÁPIDA DE AJUSTES

(qué hacer según qué le pase a tu coche)

## Aumentar la dirección

- » Cambia las ruedas (+ grip alante, - atrás)
- » Quita la estabilizadora delantera o tensa la trasera (pag. 2)
- » Baja más el trapecio sup. delantero o sube el trasero (pag. 1)
- » Disminuye la viscosidad del tren delantero o aumenta la del trasero (pag. 2)
- » Pon muelles más blandos o disminuye la viscosidad de la silicona delante (pag. 3)
- » Acerca el anclaje del amortiguador en el trapecio al chasis (pag. 3)
- » Sube el amortiguador en mariposa (pag. 3)
- » Aumenta caída negativa alante y / o disminúyela atrás (pag. 4)
- » Aumenta divergencia alante o disminuye convergencia atrás (pag. 4)
- » Mueve el trapecio superior delantero hacia delante (menos avance) (pag. 4)
- » Disminuir el antihundimiento atrás (pag. 5)
- » Adelanta el ackerman (pag. 5)
- » Aumenta el droop delantero (pag. 5)

## Mejorar el agarre

- » Inclinando/acortando más los trapecios superiores, aumentaremos el agarre (pag. 1)
- » En circuitos con poco agarre, disminuir la viscosidad general de los diferenciales (pag. 2)
- » Quita/destensa estabilizadoras (pag. 2)
- » Muelles más blandos o pon mas verticales los amortiguadores o quítales viscosidad (pag. 3)
- » Aumenta la caída del vehículo (pag. 4)
- » Aumentar el antihundimiento (pag. 5)
- » El tren más bajo, tendrá más tracción.

Nunca olvides montar unas buenas ruedas adaptadas al terreno. La espuma dura evita que nos clavemos en baches. En circuitos bacheados los muelles blandos aumentan la tracción.

## Si el coche bota mucho...

- » Pon muelles más blandos
- » Reduce la viscosidad de siliconas
- » Pon más verticales los amortiguadores (mira la pagina 3 para saber si moverlos del trapecio o de la mariposa)
- » Pon neumáticos de relleno mas blando
- » Reduce el droop atrás (pag. 5)
- » Aumenta el antihundimiento (pag. 5)
- » Aumenta el Kick-up (pag. 5)

## Si el coche vuelca mucho...

- » Pon muelles más duros
- » Tensa las estabilizadoras
- » Tumba los amortiguadores
- » Pon neumáticos con menos agarre lateral

Recuerda que, los ajustes para arreglar los botes y los vuelcos tienen a su vez repercusiones negativas. Los que solucionan los botes pueden hacer que el coche vuelque más fácil, mientras los que solucionan los vuelcos me hacen perder tracción (ver pagina 3 para más detalles).

### NOTAS:

- Una mayor distancia entre ejes, da una mayor dirección y mejora el comportamiento en baches, mientras que una menor distancia da más tracción.