

Guía sobre muelles para amortiguadores de mountain bike



La elección de un muelle helicoidal para un amortiguador trasero de una bicicleta mountain bike viene determinado por nuestro peso y el porcentaje de SAG deseado, la geometría de la bicicleta y relación de desmultiplicación, la longitud total del amortiguador y el recorrido de suspensión.

En base a estos datos de partida el fabricante de la bicicleta monta un muelle u otro tratando de que sea válido para un amplio rango de usuarios, instalando, por ejemplo, muelles más duros en bicicletas de tallas grandes porque se supone que las van a utilizar bikers de mayor peso.

Pero esto no siempre se cumple y es posible que con el amortiguador de serie no puedas lograr el SAG deseado o hundimiento en reposo bajo tu peso.

A la hora de elegir o sustituir un muelle nos tenemos que fijar por tanto en los siguientes parámetros que se expresan en unidades "imperiales" es decir libras y pulgadas:

Longitud total

Carrera

Constante elástica k (lo que popularmente se conoce como "dureza")

La longitud total es evidentemente la distancia entre los extremos del muelle, medida en los planos que contienen las superficies de apoyo en las dos placas del amortiguador. Va en función de la longitud total entre centros del amortiguador y suele admitir cierto rango de variación sobre todo en amortiguadores largos.

La carrera es la longitud máxima que se puede comprimir el muelle sin sobrepasar el máximo que su construcción permite. Este valor siempre asume que NO se llegan a tocar las espiras.

La constante elástica k es la fuerza que hay que aplicar al muelle para que se comprima una distancia determinada, en el caso del mtb con unidades imperiales, es la fuerza aplicada en libras para comprimir el muelle una pulgada

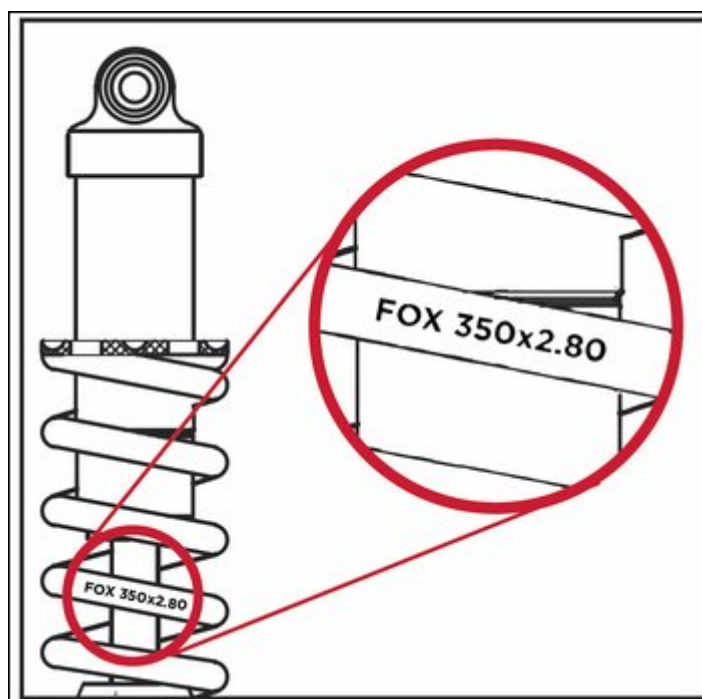


1 Libra: 0.45436 Kg

1 Pulgada: 25.4 mm.

Veamos un ejemplo

“Tenemos un muelle designado como 350x2.8 y deseamos conocer sus parámetros”



El primer número, 350, es la constante elástica k. Significa que para comprimir el muelle una pulgada hay que ejercer una presión de 350 libras.

El segundo número es la carrera: 2.80 (ojo porque es un muelle Fox. la carrera real es 2.5, sigue leyendo) son las pulgadas que se puede comprimir como máximo sin llegar a dañar el muelle.

NOTA: Fox designa sus muelles de una manera un poco diferente en lo que respecta a la carrera. En vez de dar el valor de la carrera máxima, da el valor para el cual las espiras se tocan unas con otras. Un muelle Fox designado como 2.8 NO significa que tenga una carrera de 2.8 pulgadas, la carrera real es menor: 2.5 pulgadas porque un muelle no puede trabajar hasta el punto en que las espiras se tocan.

La tabla de equivalencias es la siguiente:

Dureza Fox	Dureza real
1.65	1.5
2.35	2.0
2.38	2.25
2.8	2.5/2.75
3.25	3.0

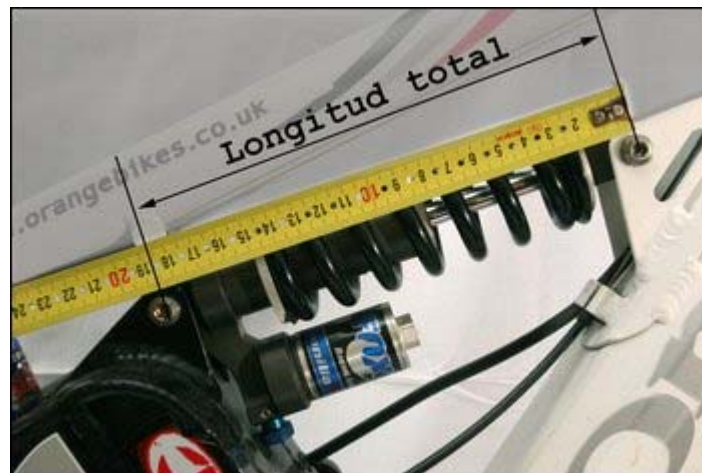
Si conocemos el recorrido total de la rueda y sabemos la carrera del muelle podemos calcular la relación de desmultiplicación de la suspensión.

Por ejemplo: Recorrido 150mm, muelle 475x2.75

Pasamos el recorrido a pulgadas: 150 mm = 5.9 pulgadas

Cte. De desmultiplicación = $5.9/2.75 = 2.15$

Cuanto más baja es la constante de desmultiplicación mejor trabaja la suspensión y menos se exige al muelle y al amortiguador. ¡No se pueden sacar 200mm .de recorrido con un muelle con una carrera muy corta a base de aumentar la desmultiplicación”



Fuerzas que soporta un muelle.

Es interesante pararse a pensar cuanta fuerza tienen que soportar los muelles y los tornillos de anclaje del amortiguador. Por ejemplo en una Specialized Big Hit III con 208 mm de recorrido trasero en talla S con un muelle de 400x2.75

La fuerza máxima soportada es: $2.75 \times 400 = 1100$ libras = 500 Kg.

La constante de desmultiplicación es:

$$208 \text{ mm} = 8.19''$$

$$8.19 / 2.75 = 2.978$$

Observa que la fuerza máxima es de 500Kg ¡y eso son hacer topes! Media tonelada nada menos, tal vez esto ayuda a comprender como fabricantes que han optado por la fiabilidad en sus bicis de descenso como es el caso de Specialized han optado por el uso de tornillería M8 en los anclajes de los amortiguadores.

Muelles de titanio



El titanio es un material más adecuado que el acero para construir un muelle de bicicleta puesto que las exigencias de peso y tamaño reducidos junto con las elevadas cargas de trabajo llevan a los muelles de acero a sus límites físicos, de hecho existen muelles que no son realizables en acero.

Es remarcable el ahorro de peso del orden de 400 gramos respecto al muelle de acero y una pequeña ganancia en sensibilidad en pequeños impactos. Por otro lado un muelle no deja de ser un muelle, todo el "ruido" que se vive en los foros de internet sobre este tema en la actualidad (con altas dosis de errores de concepto y sandeces incluídas) no deben hacernos olvidar que por muy bueno que sea un muelle si el mantenimiento de la bici no es correcto no notarás nada.

De nada sirve ahorrar 400 gramos de muelle pero llevar kilo y medio de barro seco porque te da pereza limpiar la bici o buscar mayor sensibilidad si los rodamientos están agarrotados porque llevan un año sin engrase.

Peso muelles titanio

Dureza	Peso gramos
400 x 2.8	293
450 x 2.8	318

500 x 2.8	342
550 x 2.8	408
600 x 2.8	427
300 x 3.0	236
350 x 3.0	288
300 x 3.0	324
350 x 3.0	386
400 x 3.0	418
450 x 3.0	454
550 x 3.0	502
600 x 3.0	520

Medidas especiales

Fuente [Mojo Suspension](#)

Muelles para horquillas

También están disponibles en diferentes durezas (k) pero sólo llevan en la designación un número que corresponde a este valor.

Por ejemplo un muelle designado como 60 requiere 60 libras de fuerza para que se comprima una pulgada. Los muelles para horquillas son mucho más blandos que los de los amortiguadores porque la actuación es lineal al contrario de la suspensión trasera donde siempre existe una desmultiplicación que suele rondar 2.5 a 3.5 veces el valor de la carrera del muelle.

Calculador de muelles

En Internet las webs de [Mojo Suspensión](#) y [TF Tuned](#) disponen de calculadores de muelles con los que puedes calcular la dureza que necesitas para tu peso

[http://www.mojo.co.uk/html\(mojo\)/springcalc.htm](http://www.mojo.co.uk/html(mojo)/springcalc.htm)

<http://www.tftunedshox.com/tech-area/spring-calculator.html>

El problema de estos calculadores es que emplean unidades "imperiales". Hemos adaptado uno de ellos para que los datos de peso, y recorrido trasero se puedan introducir en kilos y milímetros, mientras que el resultado para el muelle se entrega en libras por pulgada que es la medida en la que se marcan.

Calculador de muelles

Recorrido trasero: milímetros
Carrera del amortiguador: milímetros
Peso del biker: kilos

Calcular

Cte. de desmultiplicación:

Dureza del muelle: libras x pulgada

