

CÓMO EVITAR EL COLAPSO DE LOS MUELLES HELICOIDALES

# ¿POR QUÉ SE ROMPEN LOS MUELLES?

*Las suspensiones que utilizan muelles helicoidales como elemento elástico son, en general, muy fiables, pero un sobre-esfuerzo puede acabar en rotura. Como de costumbre, la clave para evitarlo está en la prevención.*

Texto C. Ramírez/Redacción Fotos C.R./Luike

La forma en que un muelle helicoidal hace trabajar el material que lo compone permite que los esfuerzos mecánicos de tracción, compresión y "cizallamiento" o cortadura no sean excesivamente críticos para este. Sin embargo y a pesar de que no es muy frecuente, es posible oír o vivir casos en los que los muelles lleguen a colapsar.

El motivo hay que atribuirlo a dos causas principalmente: la falta de calidad en el acero de partida a la hora de fabricar el muelle y la instalación de forma incorrecta en el sistema de suspensión del vehículo en cuestión. El material depende exclusivamente del fabricante. Se trata siempre del llamado acero al carbono elástico, al que se le aplica un tratamiento de temple y revenido una vez conformado.

En un futuro no muy lejano, los muelles serán de materiales plásticos, pero a día de hoy son 100 % metálicos.

Los muelles de calidad se asientan con los primeros kilómetros; ceden unos milímetros en la altura que proporcionan al vehículo, estabilizándose rápidamente. Por el contrario, los muelles de baja calidad se asientan con los primeros kilómetros, pero, en vez de estabilizarse, continúan cediendo con el paso del tiempo y la distancia recorrida.

A la hora de instalar los muelles en nuestro vehículo, tendremos que verificar cuatro puntos para evitar roturas. El primero es la relación entre el espacio disponible desde el soporte del chasis hasta el del eje. Esta medida nos va a determinar la altura mínima del muelle en su máxima

## MUELLES SINTÉTICOS



■ La empresa italiana Sogefi ha desarrollado junto con Audi los primeros muelles helicoidales no metálicos (los de la izquierda). Se fabrican a partir de un polímero (plástico) reforzado con fibra de vidrio trenzada e impregnada en una resina epóxida que va envolviendo el material en diferentes capas. Según Audi, son un 40 % más ligeros que los muelles de acero convencionales, son inmunes a la corrosión y serán estrenados a finales de 2014 o principios de 2015. Para nosotros, su resistencia a la rotura es toda una incógnita.

compresión, es decir, con todas las espiras juntas. El tope en compresión debe ser asumido en su totalidad por el chasis, el silentblock correspondiente y el eje. En ningún caso este impacto deben soportarlo las espiras del muelle, que de este modo podría romperse.

En segundo lugar, los soportes superior e inferior deben incorporar un asiento de goma o disponer de un recorrido que se adapte a la primera espira del propio muelle. De forma que el esfuerzo de apoyo este repartido por igual en ambos extremos del muelle.

En tercer lugar, debemos evitar cualquier tipo de contacto con los amortiguadores u otros elementos del propio vehículo. Y, por último, hay que analizar el "descuelgue" del muelle, de forma que no se separe de sus apoyos o cuente con un sistema de guiado que le permita regresar a su posición de apoyo cuando la suspensión experimente su máxima extensión (en un gran salto, por ejemplo).

Las principales causas de rotura vienen derivadas de falta de rotación de los materiales, pero en su mayor parte son consecuencia de sobrecargas

y especialmente de desplazamientos inadecuados del propio muelle. Estos desplazamientos son debidos a cruces de ejes excesivos o estiramientos derivados de saltos. En ocasiones, los muelles pierden su posición en uno de sus apoyos y, al comprimirse, no regresan al lugar adecuado. Esta situación da lugar a una compresión combinada con esfuerzos de torsión que origina la rotura del muelle.

### EN TRIAL NECESITAREMOS MUELLES QUE SE DESCUELGUEN. EN RAIDS, ES PREFERIBLE QUE ESTÉN SUJETOS

La combinación adecuada entre lo que estira el muelle y el recorrido máximo del amortiguador correspondiente permite que el primero no se descuelgue de sus extremos y que el segundo no reciba un esfuerzo excesivo en extensión. Para proteger la vida útil de ambos, amortiguador y muelle, lo ideal es instalar limitadores de recorrido tanto en extensión como en compresión.

En los vehículos de trial, donde prima el recorrido, es muy frecuente permitir que el muelle se desprenda de uno de sus

dos soportes, permaneciendo anclado a uno de sus dos extremos e incorporando un sistema de guiado en el otro. Pero en vehículos de raid es preferible perder esa capacidad extra de articulación y contar con un sistema que evite la elongación excesiva del muelle. Así, los limitadores de recorrido más utilizados están fabricados mediante pequeñas eslingas de material sintético, que aportan cierta elasticidad. Los silentblocks del propio vehículo suelen ser los toques para controlar el recorrido mínimo. Este es el sistema de control del desplazamiento máximo y mínimo para raid o vehículos destinados a rutas y viajes.

Para los vehículos de trial tendremos, por un extremo, una fijación que atrapa la primera espira del muelle. Mientras que en el lado opuesto es frecuente encontrar un cono que, situado por dentro del muelle, lo guía una vez que se ha separado de su apoyo en un proceso de estiramiento y le obliga a regresar a aquel durante la fase de compresión.

Con unos componentes bien elegidos, una instalación correcta y un uso adecuado a la carga máxima admisible, los muelles no tienen por qué preocuparnos.



En los todoterrenos con ejes rígidos, es posible contar con recorridos de suspensión muy amplios que permitan que el muelle se desacople de su soporte superior. Un asiento desplazable facilita el reencuentro entre el muelle y el bastidor.



Normalmente, la gravedad y la masa del vehículo suspendida sobre los muelles son más que suficiente para mantener estos elementos elásticos perfectamente anclados a sus soportes inferiores. Pero si circulas a ritmo vivo en pistas, los saltos pueden llegar a permitir la extensión completa del muelle, que, según sea la forma de su anclaje, podría llegar a desplazarse de su soporte inferior. Una fijación mecánica solucionará este inconveniente.



Los soportes inferiores convencionales de los todoterrenos de serie dan acomodo al muelle pero no están pensados para retenerlo ni para re-colocarlo si se desplaza. Para un uso extremo, es conveniente corregir este aspecto.



A la hora de reemplazar los muelles por otros de diferentes especificaciones, comprobaremos que la altura del muelle completamente comprimido sea siempre inferior a la distancia entre los soportes inferior y superior del muelle. En caso necesario, deberemos cambiar los toques de goma por otros más altos y rígidos. Así, en el caso de una fuerte compresión, el muelle no dejará de conservar su estado elástico.



La mejor solución para evitar la "dislocación" del muelle es montar limitadores de extensión, que también protegerán tus amortiguadores de una elongación excesiva. Eso sí, al limitarse el recorrido en extensión de la suspensión, perderás motricidad en las trialeras más complicadas.

