



AMORTIGUADOR DE GAS  
DE BOTELLA SEPARADA



Una vez que hemos instalado el amortiguador, hay que ubicar la botella de gas.



Los soportes del segundo amortiguador deben ser igualmente resistentes.

## AMORTIGUADORES (II)

# Elegir un amor...

Los amortiguadores constituyen una pieza clave en la seguridad porque influyen de manera decisiva en el comportamiento dinámico del vehículo, facilitando los procesos de aceleración y frenado y la direccionalidad del propio TT.

Texto y fotos:  
Juan Carlos Ramírez

La elección del amortiguador adecuado depende del uso al que destinemos nuestro 4x4. Para seleccionar de forma acertada el amortiguador que mejor se adapte a nuestro todo terreno vamos a establecer cinco criterios de uso:

**Confort:** Prácticamente todos los fabricantes equipan sus vehículos con unos amortiguadores que buscan un equilibrio entre prestaciones y confort. El tarado de las válvulas de reglaje permite el paso del aceite de forma suave para que los baches e irregularidades del terreno se filtren y no se transmitan a los pasajeros. Estos amortiguadores suelen ser de tipo hidráulico y normalmente sólo

trabajan en extensión. También pueden ser de gas y en este caso trabajan a presiones bajas.

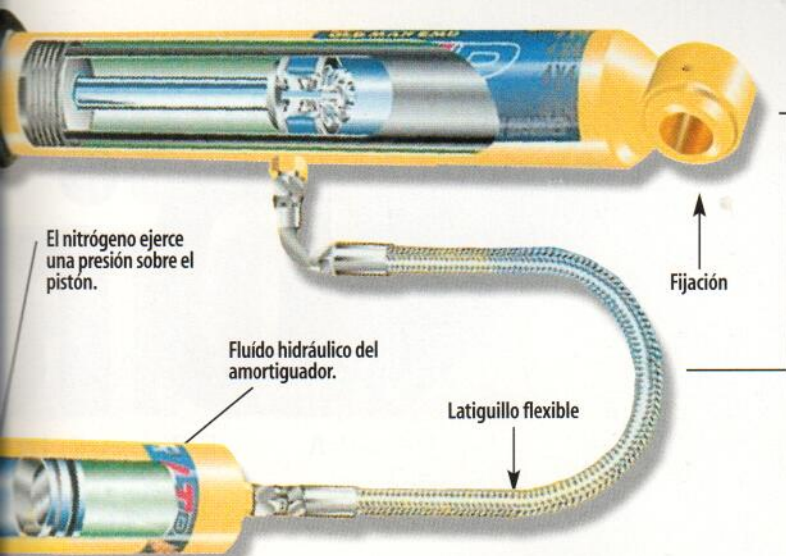
**Trial:** La práctica de este deporte exige una gran adaptación de las ruedas del vehículo al terreno. La suspensión de gran recorrido que equipan estos 4x4 debe garantizar la tracción en las condiciones más extremas. Por otra parte, la velocidad de trabajo es muy lenta. En estos casos los desplazamientos de los pistones de los amortiguadores se realizan muy despacio, con lo que el calor que genera el aceite a su paso por las válvulas se disipa con facilidad. Un amortiguador hidráulico cumplirá perfectamente. En trial puro y técnico el ideal será uno que trabaje en

extensión y compresión, es decir, de doble efecto y con un reglaje de válvulas suave. Este tipo de amortiguadores, con diferente reglaje de válvulas se adapta bien a los vehículos equipados con ballestas, cuyos recorridos de suspensión suelen ser pequeños y sus desplazamientos cortos.

En estos casos la presencia de un amortiguador de gas ayuda a expandir la suspensión del lado del vehículo que está más alto, aumentando el grado de inclinación del vehículo.

**Deportivo:** En este tipo incluimos los usuarios que prefieren las prestaciones frente al confort y que frecuentan el campo con sus rutas y travesías. El rendimiento que se exige a los amortiguadores por este tipo de usuarios, es ya elevado. Los amortiguadores hidráulicos con cámara de gas son los más indicados. La presión adicional que genera el gas permite compensar la pérdida de rendimiento del aceite a medida que se va calentando. Compensan la mayor fluidez del aceite con mayor presión de trabajo.





El nitrógeno ejerce una presión sobre el pistón.

Fluido hidráulico del amortiguador.

Latiguillo flexible

Fijación



La disposición en V de los amortiguadores ayuda a estabilizar el eje. Obsérvese el limitador de recorrido en extensión.



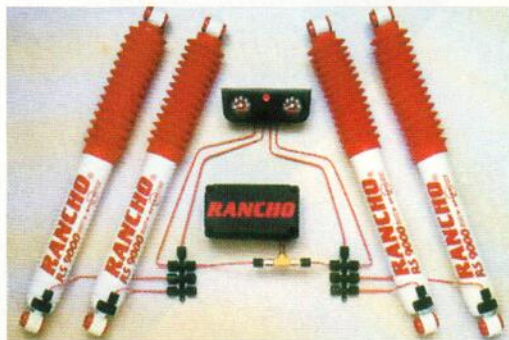
Las protecciones de los amortiguadores son básicas para circular por las duras pistas africanas.



Los amortiguadores de botella separada permiten la regulación de la carga de gas, así como el comportamiento en compresión, una vez instalados en el vehículo.

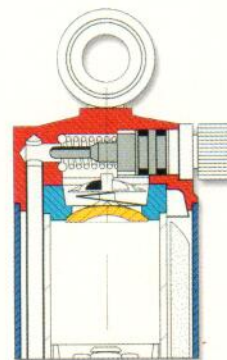


El doble amortiguador permite un funcionamiento homogéneo de la suspensión sin pérdida de rendimiento.



Sistema de regulación de dureza centralizado.

### REGULADOR DE DUREZA



Los amortiguadores con regulación de dureza permiten mejorar el funcionamiento según el tipo de terreno.

Los amortiguadores de gas están especialmente indicados para los vehículos que incorporan muelles o barras de torsión. Estos elementos elásticos trabajan constantemente absorbiendo cualquier irregularidad del terreno. Esta mayor sensibilidad respecto a las suspensiones de ballestas se traduce en un desplazamiento continuo de los pistones de los amortiguadores, que a su vez implica una mayor temperatura de trabajo del aceite.

**Uso extremo:** Dentro de este grupo encontramos los vehículos preparados para superar obstáculos, uso intenso fuera del asfalto y los destinados a los viajes-aventura. Los amortiguadores destinados a estos 4x4 deben adaptarse a los nuevos recorridos de suspensión. Su reglaje es firme, para soportar el uso intenso, así como la carga del vehículo. En estos amortiguadores se puede variar el reglaje de las válvulas de aceite de forma que podemos pasar de un tarado en el que prima el confort para los desplazamientos por asfalto, hasta

## En uso extremo está generalizada la modificación de elementos elásticos

un nivel de dureza propio de un vehículo de uso extremo.

La regulación de la dureza se puede realizar en el propio amortiguador o mediante un selector situado en el interior del vehículo. Para estos amortiguadores se utilizan varios sistemas de mando. En el primero de ellos cada amortiguador incorpora un pequeño motor eléctrico que va girando las válvulas a medida que seleccionamos desde el interior del vehículo los diferentes niveles de dureza. Otros disponen de una centralita y un compresor de aire que varía la presión de la cámara de gas del amortiguador. Los más sencillos disponen de un selector manual que controla el paso del aceite, abriendo o cerrando las válvulas del pistón o la válvula que comunica el cilindro del amortiguador con la cámara de expansión.

Una solución muy utilizada en estos vehículos de altas prestaciones es la utilización de un doble amortiguador, lo que permite disminuir la carga de trabajo unitario de cada amortiguador, prolongando el tiempo de funcionamiento con un nivel de prestaciones óptimo. En este caso hay que estudiar exhaustivamente la ubicación del segundo amortiguador para que el recorrido de trabajo sea similar al original. La incorporación de elementos elásticos de mayor dureza y recorrido implica en muchos casos la incorporación de limitadores de extensión. Realizados en cable de acero o cinta de nylon, protegen a los amortiguadores de un estiramiento excesivo, evitando su rotura y la de sus soportes.

**Competición:** Los amortiguadores destinados a las competiciones tipo Baja o a los raids africanos están so-

metidos a continuos esfuerzos que provocan unas temperaturas de trabajo sumamente elevadas. En estos casos es frecuente recurrir a dos o tres amortiguadores por rueda con una gran cantidad de aceite y gas que permita hacer frente al intensísimo de calor que tienen que disipar.

Estos amortiguadores incorporan una botella adicional unida al propio cilindro del amortiguador en posición paralela o en ángulo, según el espacio disponible para el conjunto de la suspensión. La regulación de las válvulas de aceite se realiza en función de varios parámetros como el peso del vehículo en carrera o la dureza de los elementos elásticos.

Debido a la importancia de las suspensiones, los amortiguadores que se utilizan en competición pueden incorporar muelles de fácil regulación que permiten una gran variedad de reglajes. Evidentemente, estos amortiguadores disponen de limitadores de extensión, protecciones y topes de poliuretano o incluso de tipo hidráulico.