



Volante bimasa

LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LOS **MOTORES** HACE QUE CADA VEZ SEAN MÁS **PEQUEÑOS** EN CILINDRADA Y MASA, A LA PAR QUE SE REDUCEN SUS REVOLUCIONES, OFRECIENDO, NO OBSTANTE, MAYORES PRESTACIONES. ESTO, SIN EMBARGO, PUEDE OCASIONAR MOLESTIAS EN LA CONDUCCIÓN, CON MAYORES NIVELES DE **RUIDO Y VIBRACIONES**. PARA AMORTIGUARLOS Y QUE NO SE TRANSMITAN A LA VÍA MOTRIZ –PROVOCANDO OSCILACIONES DE RESONANCIA–, EXISTE UNA SOLUCIÓN PARA VEHÍCULOS DIÉSEL: EL **VOLANTE BIMASA**

La evolución en el sector del automóvil se enfoca a cumplir las normas anticontaminación. Para ello, los fabricantes de automóviles diseñan los motores más pequeños, con menos cilindros –pasan de los clásicos 4 a 3–, y mayor potencia a bajas revoluciones, para que, con una conducción eficiente, se reduzca su consumo. A esta tecnología se le denomina **downsizing** (ver Revista Cevimap nº 80), término referido a la reducción de cilindrada y masa de los motores. Pero existe también una denominación que se está haciendo un hueco en el mundo del motor:

downspeeding, la reducción de la velocidad del motor, que permite que funcione con mayor lentitud (menos revoluciones) para reducir, con ello, el consumo de combustible.

La tendencia a utilizar motores más potentes y con mayor par motor y menor consumo puede afectar al confort en la conducción, incrementando las molestias a bordo del vehículo. Estas incomodidades suelen ser debidas a las vibraciones giratorias en el cigüeñal y en el volante de inercia por falta de continuidad en la combustión, lo que se traduce en ruidos y

temblores en la carrocería, con pérdidas de confort. La solución, en vehículos diésel, es el **volante bimasa**.

Embrague

Dentro del sistema de transmisión, la fuerza generada en el motor se transmite a la caja de cambios por medio del embrague, que se encarga de acoplar y desacoplar estos dos elementos. El embrague iguala la velocidad de giro del motor con la velocidad de la caja de cambios; para ello, consta de un volante motor atornillado al cigüeñal, un disco de embrague (disco de fricción) con muelles helicoidales, un plato de presión atornillado al volante y un cojinete de empuje fijo en el diámetro interior a las lengüetas del diafragma.



Por **Alberto Blanco Jiménez**



Disco de embrague normal



▸ Conjunto de volante bimasa y disco de embrague



EL VOLANTE BIMASA
ESTÁ ENTRE EL
MOTOR Y EL
EMBRAGUE, COMO
INTERMEDIARIO DE
AMBOS ELEMENTOS



El conjunto disco de embrague y plato de presión separa y conecta el motor y la transmisión. Reduce, al mismo tiempo, las variaciones en el número de revoluciones de la caja de cambios originadas por el motor, y permite filtrar y amortiguar parte de las vibraciones no deseadas. Con este fin, el disco de embrague puede contar con un amortiguador de torsión, que minimiza esfuerzos de torsión en la cadena cinemática, mejorando el confort, hasta modelos con diversos paquetes de amortiguación, pasando por el disco de embrague rígido para utilizar con el volante de inercia de doble masa, o el disco de embrague de compensación de desalineación.

Volante bimasa

El volante bimasa es un elemento más de la transmisión del vehículo, encargado de poner en contacto la fuerza generada por el motor con el embrague, pasándola a la caja de cambios. Este volante bimasa se sitúa entre el motor y el embrague, como intermediario entre los dos elementos. Su misión es **amortiguar las vibraciones procedentes del motor**, evitando

resonancias no deseadas y asegurando un confort de marcha.

Aunque los embragues, a través del disco de embrague, son capaces de filtrar y amortiguar las vibraciones torsionales no deseadas, sin embargo, no absorben los impactos de mayores potencias, de ahí que se recurra al volante bimasa.

Como su nombre indica, el volante está dividido en dos masas: el volante primario y el secundario. El primario se une al cigüeñal del motor con un movimiento solidario a éste. El volante secundario gira de modo amortiguado y, en combinación con el embrague, transmite el par de giro modulado a la caja de cambios. Un cojinete une estos dos volantes, permitiendo el giro de las dos masas de inercia, así como un ligero movimiento de rotación entre ambos.

En su interior se encuentra un sistema de amortiguación por muelles, similar a un sándwich. Su montaje varía en función del fabricante –Luk, Sachs, Valeo...–.

Luk

En el volante bimasa de Luk, el sistema de amortiguación se compone de muelles helicoidales, que se encuentran



Para obtener una amortiguación suave en el arranque y la desconexión del motor es necesario ajustar la relación entre la fricción y el índice de elasticidad: cuanto menos rígido sea un muelle, mejor aísla las vibraciones.

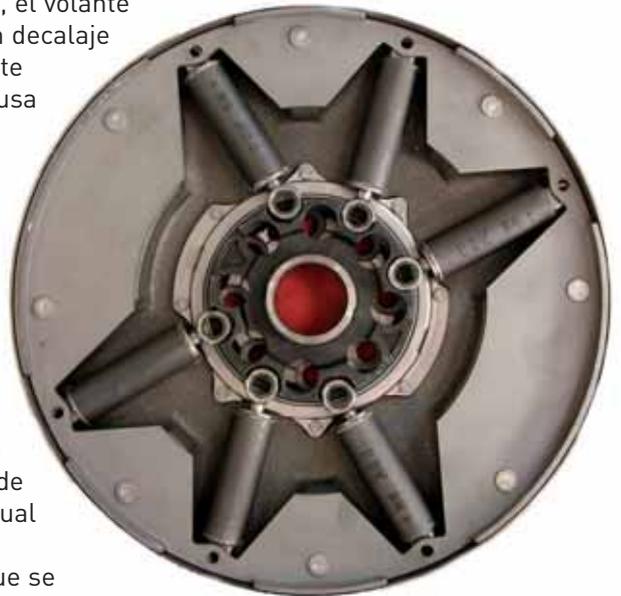
Sachs

El volante bimasa planetario de Sachs se diferencia del resto por llevar una reductora planetaria y amortiguador torsional. Los engranajes planetarios incrementan el momento de inercia de la masa dinámica. Aparte, monta muelles cortos, colocados en círculo alrededor de los planetarios de diferentes longitudes y durezas, guiados, a su vez, por medio de patines y platillos de material plástico. Esto otorga una buena amortiguación de las vibraciones.

Valeo

En el doble volante amortiguador de Valeo un extremo de los muelles está unido al volante primario y el otro al secundario, facilitando un movimiento de un volante respecto al otro. Con ello se consigue un desacoplado parcial del motor respecto a la caja de velocidades, evitando la transferencia de vibraciones provocadas por el giro pulsatorio del motor.

Con el par motor, el volante primario tiene un decalaje respecto al volante secundario. A causa de este movimiento, las cajas de muelles se estiran pero, internamente, los muelles son comprimidos hasta el punto de equilibrio (cuando el contrapar debido a la compresión de los muelles es igual al par motor). La amortiguación que se realiza internamente en las cajas limita las vibraciones ligadas a los *aciclismos* (la velocidad de giro del motor no es constante debido al movimiento alternativo y a los tiempos no motores). La diferencia del ángulo que toma el volante primario respecto del volante secundario está ligada al par aplicado por el motor.



▸ Volante bimasa de Valeo

en forma de semicírculo en unos alojamientos internos deslizantes en la masa primaria. Una carga de grasa especial reduce los rozamientos entre los muelles y los alojamientos deslizantes garantizando una buena conducción. La transmisión del par se realiza a través de la masa secundaria del volante, a su vez encajada al final de los recorridos de los muelles. En un volante bimasa, la masa secundaria puede girar sin mayores esfuerzos algunos grados con respecto a la primaria, hasta el punto donde empieza la tensión de los muelles. Algunos volantes bimasa incorporan una brida con aspas firmemente unida al volante secundario; sirve para transmitir el par de giro del volante primario al secundario, por medio de los muelles. Las aspas van montadas entre los tope terminales de los muelles helicoidales del volante primario. En funcionamiento, con el movimiento del volante primario, un extremo del muelle se apoyará en el tope del canal primario y el otro extremo del muelle en una de las aspas de la brida del secundario, consiguiendo la amortiguación de las vibraciones.

EL EMBRAGUE IGUALA LA VELOCIDAD DE GIRO DEL MOTOR CON LA DE LA CAJA DE CAMBIOS

Ventajas

Las ventajas de montar un volante bimasa son varias:

- Contribuye a la duración del embrague
- Procura confort de marcha –por la supresión de los molestos traqueteos y vibraciones–
- Desgasta menos los sincronismos de la caja de cambios con mejores cambios de velocidad
- Aísla de ruidos
- Ahorra combustible mediante regímenes de revoluciones al ralentí más bajos.

Sin embargo, esta pieza trabaja dinámicamente, por lo que, a lo largo de su vida útil, se desgastarán sus piezas móviles. Un mal estado del volante bimasa puede producir problemas en el embrague, en el cigüeñal o la caja de cambios; la solución será sustituirlo por otro y no por uno rígido, ya que éste reduciría el confort de conducción, aumentarían los ruidos y vibraciones del vehículo –sobre todo a bajas revoluciones–, y se incrementaría la probabilidad de desgastes o roturas en componentes mecánicos como el cigüeñal, la caja de cambios, palieres y soportes de motor (recibirían más vibraciones de las previstas en su diseño).

Valeo comercializa una alternativa de sustitución frente a los volantes bimasa: el *kit 4 piezas*. Hay que desmontar el volante bimasa y el *kit* de embrague original del vehículo, sustituyéndolo por un volante

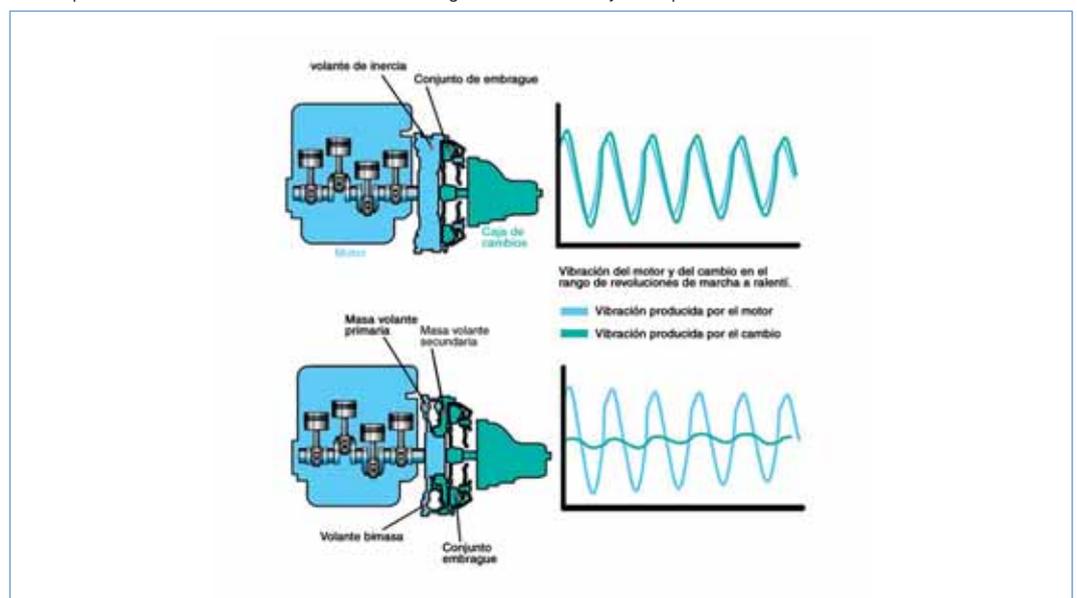


▶ Volante bimasa de Sachs

macizo y un *kit* de embrague con muelles en el disco. De esta forma, se quita el mecanismo amortiguador del volante bimasa y se integra en el disco de embrague gracias a la denominada “*tecnología de amortiguación de largo recorrido*”. Con este *kit*, Valeo asegura el filtrado de vibraciones y ruidos, proporcionando un mayor confort en la conducción.

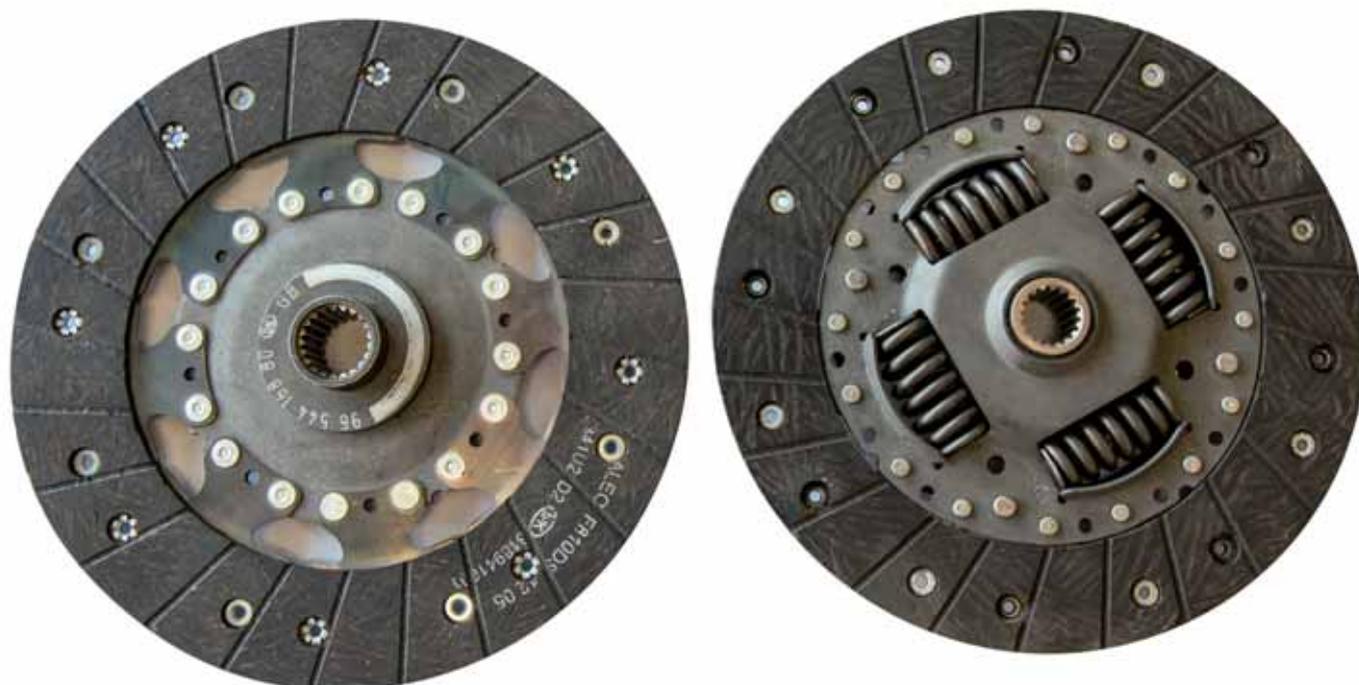
Hay que tener en cuenta que, cuando se sustituye un *kit* de embrague por haber llegado al final de su vida útil, es

▶ Comparación del funcionamiento de un embrague convencional y otro que usa un volante bimasa



UN MAL ESTADO DEL VOLANTE BIMASA PUEDE PRODUCIR PROBLEMAS EN EL EMBRAGUE, EN EL CIGÜEÑAL O LA CAJA DE CAMBIOS





► Comparativa entre disco de embrague bimasa (izquierda) y normal (derecha)

recomendable renovar al mismo tiempo el volante bimasa.

El síntoma característico del fallo de un volante bimasa son las vibraciones, producidas generalmente a régimen bajo, entre 800 a 1.800 rpm. También son típicos los ruidos al parar o arrancar el motor – siempre cerciorándonos de que no se deban a fallos de motor u otro desequilibrio mecánico–.

El principal problema es el diagnóstico. Para llegar a él hay que desmontar la caja de cambios (con el consiguiente coste en horas de mano de obra). Tras desmontar el volante, se verificarán juegos y holguras. La holgura axial habitual es de 4 mm –de modo que no peguen entre sí ambos volantes– o un juego angular sobre 10°. También se constatará que no tenga pérdidas de grasa, que el plato de fricción esté en buen estado –sin grietas, ralladuras o estrías–. Si la superficie de fricción está agrietada o azulada, síntoma de que ha trabajado con un exceso de temperatura, será necesaria su sustitución.

También se comprobará que todos los contrapesos de equilibrado estén bien posicionados, bien sujetos y que no hay

ninguno desprendido. Hay que tener en cuenta que en algunos volantes se sustituyen los contrapesos de equilibrado por rebajes de material.

Como vemos, si bajamos el régimen de ralentí (*downspeeding*), conseguimos reducir el consumo, pero corremos el riesgo de aumentar las vibraciones. Si no existiera el volante bimasa, estas vibraciones se distribuirían por el resto del vehículo, afectando al confort ■

PARA SABER MÁS

Área de Electromecánica
electromecánica@cesvimap.com

LUK www.luk.com

Sachs www.zf.com/sachs

Valeo www.valeoservice.com

www.revistacesvimap.com