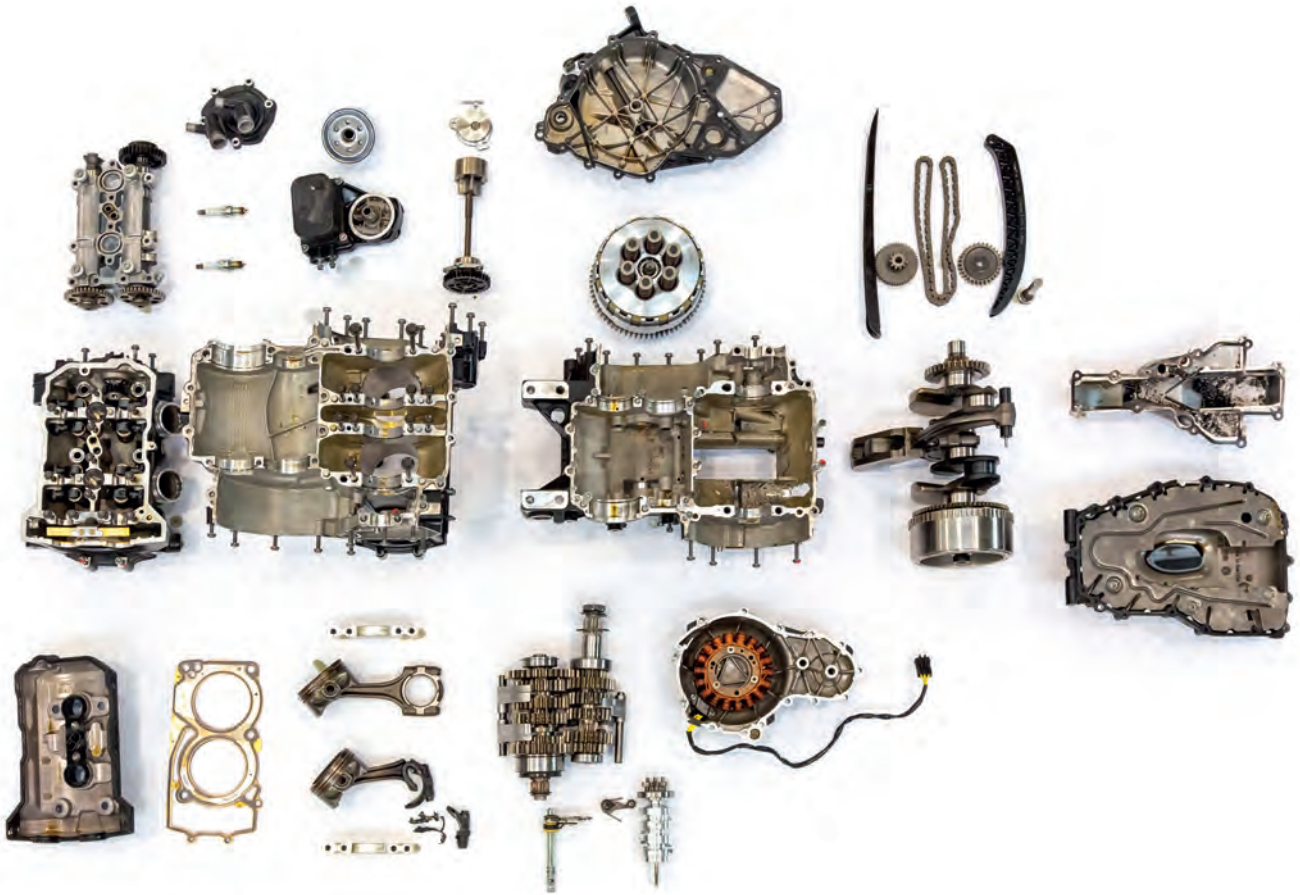


DAÑOS EN MOTORES DE MOTOCICLETA POR FALTA DE ENGRASE



*Imaginemos la situación: un motociclista sufre un accidente y su vehículo cae al suelo. Al estar la moto tumbada y en marcha, pueden producirse **daños en el motor** a consecuencia de una **deficiente lubricación**. Desde el punto de vista del perito de automóviles, éste puede hallarse ante una reclamación por daños internos en el motor. En CESVIMAP hemos abordado una exhaustiva **investigación** al respecto.*



Por **Gustavo Gil Ruiz**
ÁREA DE MOTOCICLETAS
✉ motos@cesvimap.com

Cada vez más fabricantes de motocicletas -también de ciclomotores-, dotan a sus modelos de un **sensor de caída** (denominado *sensor de inclinación*). Ante una pérdida de verticalidad, este sensor corta algún elemento del motor (la inyección, el encendido, la bomba de combustible, etc.), de manera que el vehículo se detiene. Las funciones de este sistema son varias: prevenir incendios, evitar atrapamientos de los ocupantes en alguna zona de la transmisión y proteger la mecánica.

En CESVIMAP hemos realizado un estudio documental (manual del propietario, catálogo, manual de taller, despiece de recambios, etc.) sobre la implantación en el mercado del sensor de caída, analizando si lo equipan las 50 motocicletas y los 10 ciclomotores más vendidos en el mercado español. El resultado es que **al menos el 55%** de las motocicletas vendidas actualmente **equipan sensor de caída**. En el caso de los ciclomotores, esa cifra se reduce al **10%**.

Para simular las consecuencias de una caída hemos efectuado **pruebas de inclinación con motocicletas** muy diversas (de distintos segmentos, equipadas o no con sensor de inclinación, de diferentes años de fabricación, alimentadas por carburador o inyección, etc.). **Las pruebas han consistido en poner en marcha su motor e ir inclinando, progresivamente, la moto lateralmente**, comprobando si se detiene el motor y midiendo, en cada caso, la inclinación alcanzada. Las conclusiones han sido:

- El sensor de caída hace su función correctamente. El ángulo de inclinación respecto a la horizontal a partir del cual actúa varía, en gran medida, en función de las características del modelo, con una horquilla entre los 10,5° y los 45,9°.
- La detención del motor se produce sin necesidad de que esté engranada una marcha.
- Durante los ensayos de inclinación no se ha parado el motor en ninguno de los modelos con alimentación mediante inyección, en los que documentalmente no hemos encontrado referencia alguna al sensor de caída. Ello confirma que, efectivamente, no lo equipan. Este sería el primer punto a comprobar por el perito ante una reclamación.



Ejemplo de ensayo de caída

- En varios de los modelos alimentados por carburación el motor se detiene; en estos casos, se debe a que el carburador no trabaja adecuadamente en posición tumbada.

Ensayos sobre motores de 2 tiempos

Hemos realizado dos tipos de ensayos sobre un ciclomotor Piaggio Typhoon, con motor de dos tiempos y sin sensor de caída:

- 1. Pruebas de caída mantenida sobre sus dos laterales.** Simulamos una caída por accidente en la que el vehículo puede estar recostado un cierto tiempo. Sobre su lateral izquierdo, y con el motor a ralentí, se detiene en menos de 3 minutos. Cuando se acuesta sobre el lateral derecho dejamos la moto ligeramente acelerada; transcurridos 5 minutos, el motor no se detiene (5 minutos es tiempo suficiente para que, en una caída real en la vía pública, el propio conductor o alguna ayuda exterior hayan podido intervenir sobre el vehículo). La diferencia entre ambos laterales se debe a la configuración del carburador y a la posición del paso de combustible desde la base del depósito. Mediante pruebas dinámicas y la inspección de los elementos del motor con cámara endoscópica verificamos el buen estado del propulsor.

- 2. Ausencia total de lubricación al motor.** Al tratarse de un motor de dos tiempos, con mezclador automático gasolina-aceite, anulamos la aportación de aceite al carburador. Ponemos, en estas condiciones, en marcha el motor y llevamos el acelerador al máximo de su recorrido. El motor se para, por gripaje, a los 8 minutos.



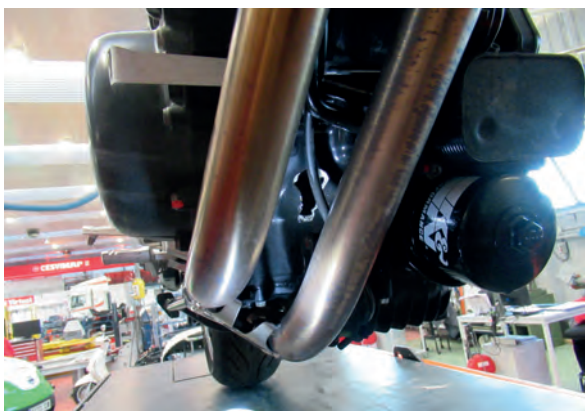
Ensayo de ausencia total de lubricación sobre un motor de 2 tiempos



Comparativa: pistones con y sin daños en motores de 2 tiempos



Ensayo sobre una BMW F 800 R. Detalle de los daños del cigüeñal



Ensayo sobre una BMW F 800 R. Perforación del bloque

La mayoría de las motocicletas nuevas que se venden equipan sensor de caída

En un caso real, los modelos con depósitos independientes para el combustible y el aceite, normalmente, disponen de una luz testigo de reserva para el depósito de aceite. Avisa, con gran margen (cuando restan, aproximadamente, 0,5 litros) de la necesidad de reponer aceite.

Puesto que se trata de un ensayo destructivo y sabemos, con certeza, que el motor está dañado, lo abrimos para comprobar hasta qué punto. Posteriormente, lo comparamos con otros motores, sin desperfectos.

Ensayos sobre motores de 4 tiempos

Centramos nuestros ensayos en dos motocicletas con motor de 4 tiempos: una Macbor Montana XR1, trail de 125 cc, y una *naked* de gran aceptación en el mercado (BMW F 800 R), ambas sin sensor de caída. Efectuamos las mismas pruebas que en la unidad con motor dos tiempos.

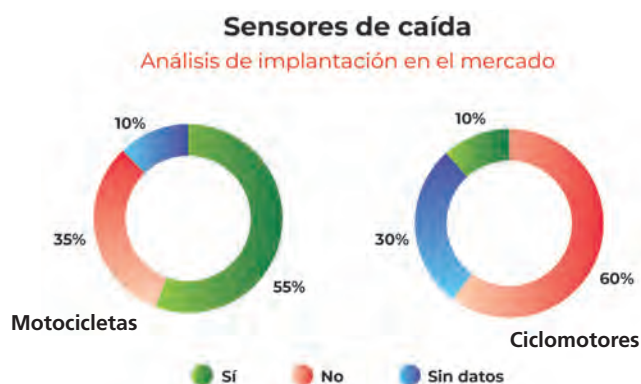
En los **ensayos de caída mantenida** realizamos previamente un chequeo con equipo de diagnosis y medimos la compresión en los cilindros. Los resultados son similares a los del motor de 2 tiempos: sobre uno de los laterales el motor se detiene en no más de 2 o 3 minutos. Sobre el otro lateral, han transcurrido 5 minutos y el motor aún no se ha detenido (entendemos que estos 5 minutos son tiempo suficiente para haber intervenido sobre la moto).

Tras las pruebas comprobamos el nivel correcto del aceite, volvemos a medir la compresión, hacemos la lectura de diagnosis y efectuamos pruebas dinámicas. Podemos afirmar que los motores no han sufrido ningún daño.

Sobre la BMW afrontamos un **ensayo destructivo por ausencia de lubricación**. El manual de usuario no indica que este modelo equipе testigo de presión o nivel de aceite motor, pero sí hace referencia a que existe una condición



Medida de la compresión



Implantación del sensor de caída en vehículos nuevos

de funcionamiento del motor en “modo de emergencia”.

Tras extraer en su totalidad el aceite motor, ponemos en marcha el motor y lo mantenemos a medio régimen, en sexta velocidad. Transcurridos dos minutos y medio y recorridos 4,1 km el motor se detiene por avería tras la aparición de una llamarada y, posteriormente, humo por la abertura ocasionada por el impacto de una de las bielas en el bloque motor.

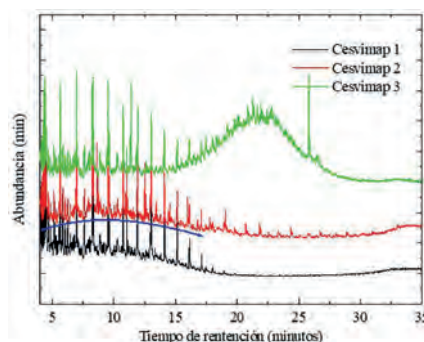
No se ha encendido testigo ni aparecido mensaje alguno en el cuadro de instrumentos; tampoco se ha activado el modo de funcionamiento de emergencia del motor. En cualquier caso, dadas las características de la conducción de una motocicleta (el aislamiento respecto al entorno derivado del casco, el importante nivel sonoro que soporta el piloto durante la conducción, etc.), el hecho de que se encienda un testigo, aún con aviso sonoro, creemos que puede ser insuficiente como medida de aviso. Sería más adecuado que el motor entrara en un modo de funcionamiento degradado o de emergencia.

Posteriormente, despiezamos el motor al completo y analizamos con detalle sus daños comprobando los efectos que la falta de engrase ha ocasionado, fundamentalmente sobre el cigüeñal, las bielas, los pistones y los cilindros.

Mezclas de combustibles

En CESVIMAP también hemos hecho otro ensayo práctico para comprobar si sería de ayuda, en determinados casos, el análisis químico de un laboratorio especializado. Planteamos el caso de un motor de 2 tiempos en el que, por negligencia, su propietario no ha realizado la mezcla de combustible/aceite. Puede ser por no efectuarla en un depósito exterior al vehículo o, si tiene mezclador automático y depósitos independientes para gasolina y aceite, que se hubiera agotado el depósito de aceite sin advertir la indicación del testigo de reserva, etc. Para corroborar la idoneidad y eficacia de un análisis químico de este tipo, enviamos para su análisis tres muestras de gasolina extraídas de motores de combustión de dos tiempos:

1. Gasolina comercial.
2. Gasolina comercial mezclada con aceite de lubricación al 2% para motores de dos tiempos.
3. Gasolina comercial con otro/s componente/s -incluyendo aceite de lubricación para motores de dos tiempos-.



Laboratorio: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

Buscamos determinar si en cada muestra existe aceite lubricante y, si es posible, en qué porcentaje.

El informe del laboratorio concluye que identifica la presencia de un aceite mineral de mayor peso molecular en la muestra 3, que se diferencia, claramente, de la 1 y de la 2. Este aceite se encuentra en mayor proporción que el incluido en la muestra 2.

Concluimos que el análisis químico, en determinadas circunstancias, puede serle eficaz al perito para apoyar y objetivar sólidamente un informe ●