

### Síntoma

El sellado de la junta de culata puede fallar por muchas razones. Si una fuga menor se deja desatendida, empeorará progresivamente, afectará a otras funciones del motor y a la larga conducirá a una falla catastrófica del motor. Un síntoma rara vez aparece independientemente de otro, sin embargo, la siguiente tabla ayudará al diagnóstico.

### Efectos generales

Cuando se examine una junta de culata dañada, invariablemente mostrará manchas de aceite y agua, decoloración debido a los efectos del calor, depósitos de carbono, marcas de compresión y posiblemente áreas de quemaduras y erosión. Para determinar la causa del problema, se debe prestar mucha atención para determinar el efecto clave, de lo contrario, se obtendrá un diagnóstico incorrecto. La experiencia y el conocimiento específico del motor que se está considerando (pasos de flujo de agua y aceite, boletines de servicio de los fabricantes, etc.) contribuirán con el análisis. Más del 80 % de las fallas en el sellado de juntas son causadas por: apriete incorrecto de los tornillos (lo que deja a la junta comprimida en forma insuficiente), falta de comprobación de los tornillos después de un kilometraje especificado, sobrecalentamiento general del motor o combustión anormal del motor.

Agua	Nivel de agua bajo/descendente más:	Recalentamiento más:
1. El agua se filtra externamente.	Motor húmedo. Manchas de evaporación. Agua en chasis/suelo.	Olor por motor caliente, golpe de combustión, ruidos de contracción en apagado.
2. El agua se filtra a oleoducto.	Emulsión blanca en tapa de balancines y cárter. El nivel de aceite parece aumentar.	Como se indica anteriormente, además rápido desgaste del motor, lo que genera ruidos en los cojinetes y un mayor soplado en el cárter.
3. El agua se filtra al cilindro.	Como se muestra anteriormente, además manchas de evaporación alrededor de la tapa del radiador y el escape húmedo.	Como se muestra anteriormente, además pérdida de potencia, vapor del escape y tapa del radiador.
Aceite	Nivel de aceite descendente más:	Recalentamiento lento a medida que el nivel de aceite desciende más:
1. El aceite se filtra externamente.	Motor de aceite. Adherión de suciedad. Aceite en chasis/suelo.	Golpeteo de cojinetes y agarrotamiento de pistones si se ha agotado el aceite.
2. El aceite se filtra al paso del agua.	Emulsión blanca en radiador.	Como se mencionó anteriormente, con un recalentamiento más rápido debido al bloqueo del núcleo del radiador.
3. El aceite se filtra al cilindro.	Bujías de encendido/inyectores con fallas.	Problemas de arranque. Pérdida de potencia. Humo azul en el escape.
Gas de combustión	Alto consumo de combustible más:	Problemas de arranque y pérdida de potencia más:
1. El gas se filtra externamente.	Superficies quemadas y carbono alrededor de la fuga.	Humos de escape en el compartimento del motor. Siseo/silbido con el motor.
2. El gas se filtra al paso del agua.	Marcas de evaporación alrededor de la tapa del radiador y generalmente alrededor del compartimento del motor.	Recalentamiento. Presurización y pérdida de agua del radiador.
3. El gas se filtra a oleoducto.	El engranaje de la válvula puede aparecer seco debido a la interrupción del flujo de aceite a la culata.	Ruido del engranaje de la válvula. Posible presurización del cárter.
4. El gas se filtra al siguiente cilindro.	Depósitos de carbono negro en el tubo de escape.	Recalentamiento. Pérdida de potencia severa. Posible contrariego. El escape rico en combustible huele a humo negro. Siseo.

### Recalentamiento



**Síntoma:** Los materiales de la junta son duros y carbonizados. Las grietas de la superficie son evidentes. Los ojales de diámetro están decolorados.  
**Causa:** El recalentamiento causa endurecimiento de los materiales de la junta y la posible degradación del material. Esto reducirá la efectividad del sellado de la junta.  
**Solución:** Mantenga los sistemas de refrigeración en buen estado. Rectifique las fugas de inmediato. Reemplace la junta de culata si el motor se ha recalentado severamente. Una reparación planificada es mejor que una falla inesperada, o reemplace los componentes dañados del cilindro. Asegúrese de que los inyectores de refrigeración del pistón funcionan correctamente.

### Montaje suelto

**Síntoma:** No habrá o habrá pocas marcas de compresión en las caras de la junta. El espesor de la junta será casi el mismo que el de una nueva junta sin comprimir. La fuga ocurre en las primeras horas.  
**Causa:** Los tornillos de culata no están bien apretados.  
 • Roscas dañadas o sucias.  
 • Exceso de aceite o agua en los orificios de los pernos.  
 (En los casos anteriores, se puede aplicar la torsión correcta, pero se genera una carga insuficiente). Tornillos viejos reutilizados (los tornillos de "límite elástico" o "apriete irregular" deben reemplazarse siempre).  
**Solución:** Siga siempre los procedimientos del fabricante del motor para el reemplazo y ajuste de los tornillos de culata, particularmente el ajuste de torsión y las secuencias de apriete. Asegúrese de que las roscas no estén dañadas y que los orificios de los pernos estén limpios. Cuando se aprieta un tornillo aproximadamente el 90 % de la torsión aplicada se usa para vencer la fricción. El 10 % restante proporciona la tensión real del tornillo. Por lo tanto, es muy importante conocer y seguir las recomendaciones de los fabricantes para la lubricación de tornillos de culata. Tenga en cuenta que algunos fabricantes recubren los tornillos y recomiendan su instalación en un estado "seco".

### Combustión anormal



**Síntoma:** El material de la junta se quema, a menudo entre los cilindros, o en un lugar donde se produce detonación o encendido previo. Las decoloraciones indican temperaturas elevadas alrededor de los ojales de diámetro y las vías de fuga de gas de combustión son evidentes.  
**Causa:** La detonación y el encendido previo aumentan las temperaturas de la superficie localizadas en la cámara de combustión y dañan la junta al quemar el material de la junta. Además, se generan presiones excesivas en el cilindro que contrarrestan la carga de sujeción que conduce a una falla por fatiga del sello del diámetro de la junta.  
**Solución:** Mantenga el sistema de encendido en buen estado. Asegúrese de que las bujías tengan la clasificación térmica correcta y distancia entre electrodos. Utilice el grado de combustible correcto especificado para el motor y verifique la relación de compresión si se han llevado a cabo operaciones importantes de mecanizado del motor.

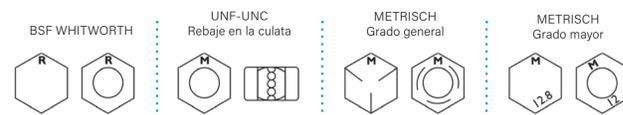
### Omisión de otro par de torsión



**Síntoma:** Desplazamiento del material de la junta y agrietamiento de los ojales de diámetro debido a la reducción de la fuerza de sujeción. La fuga ocurre dentro de los primeros miles de millas.  
**Causa:** Según el tipo de material y construcción, algunas juntas de culata se asientan ligeramente cuando están expuestas al calor y vibración. Si los tornillos de culata no se vuelven a apretar después de un período inicial de funcionamiento del motor, la carga de sujeción se reduce y se producen fugas.  
**Solución:** Siempre siga las instrucciones del fabricante sobre apretar los tornillos de culata después de un kilometraje especificado. Si el motor debe salirse de su control, identifíquelo claramente que se requerirá un nuevo ajuste.

### Identificación del tornillo

Las roscas en los vehículos modernos de hoy en día son casi sin excepción métricas. Sin embargo, muchos vehículos más viejos todavía se encuentran con una mezcla de sistemas de roscas. Es extremadamente importante que los tornillos y tuercas coincidan correctamente. Lo siguiente ayudará con la identificación.



### Acabado de la superficie



**Recomendaciones:** Para garantizar un sellado efectivo entre la junta de culata y la cara de la junta, se debe tener en cuenta el acabado de la superficie de culata. Un acabado demasiado suave puede permitir el movimiento de la junta, lo que da como resultado una falla. Un acabado demasiado áspero evitará un sellado superficial adecuado entre la junta y las superficies del motor, permitiendo filtración. La siguiente tabla muestra los requisitos aproximados de acabado de la superficie en micromilímetros de los distintos tipos de juntas disponibles. Estas son pautas generales, pero deben usarse cuando las especificaciones de alternativas del fabricante del equipo original no estén disponibles.

Característica de la superficie	Tipo de junta			
	Fibra	Grafito	Multipapas de acero	Elastómero de acero
Rugosidad máxima Rz (Longitud de muestra)	12µm - 15µm (0.80mm)	12µm - 15µm (0.80mm)	< 12.5µm Según grosor del revestimiento (0.80mm)	12µm - 15 µm (0.80mm)
Ondulación Wt (Longitud de muestra)	< 10µm (2.5mm)	< 10µm (2.5mm)	< 10µm (2.5mm)	< 10µm (2.5mm)
Planitud	50µm más 150 mm	50 µm más 150 mm	<25µm más 150 mm <25µm total	50 µm más 150 mm

### Gráfico de conversión de torsión

UNIDAD	NM	KGf.M	KGf.CM	LBf.FT	LBf.IN
1 Nm =		0.102	10.20	0.738	8.85
1 Kgfm =	9.806		100	7.233	86.79
1 Kgfc.m =	0.098	0.01		0.072	0.868
1 Lbf.ft =	1.356	0.138	13.80		12.00
1 Lbf.in =	0.113	0.011	1.152	0.083	

### Otros problemas



**Atrapamiento:** Las juntas y los componentes se deben limpiar a fondo antes del montaje. Cualquier material extraño atrapado entre las superficies de contacto perjudicará seriamente el rendimiento de sellado de las juntas.



**¿Daños?** Una junta de culata es un componente delicado y se daña fácilmente. Siempre inspeccione una junta antes del montaje y nunca instale una que se haya doblado o arrugado. Nunca reutilice una junta de culata.



**Distorsión:** Las juntas de culata están diseñadas para sellar superficies planas. Las culatas distorsionadas y los bloques del motor afectarán el rendimiento de sellado de las juntas. Siempre revise que las superficies estén dentro de las especificaciones del fabricante para planitud, particularmente con los componentes de aluminio. Es difícil dar una cifra para todos los motores, pero una distorsión de 0,1 mm sobre la longitud de la culata promedio debería considerarse como la máxima permisible.



**Selladores:** En general, los selladores nunca deben usarse cuando se instala una junta de culata. Si se considera necesario un sellador por ejemplo, en Juntas en T, entonces evite el uso excesivo. El exceso de sellador puede bloquear los pasos y hacer que los pernos se bloqueen hidráulicamente en los agujeros ciegos.

