

INFORME TÉCNICO

Sustitución del árbol de levas y
taqués de los motores inyector
bomba

MOTIVO

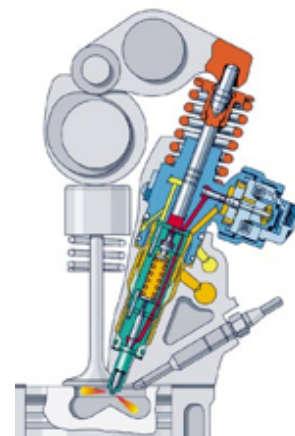
Instrucciones para el correcto **montaje del árbol de levas y los taqués hidráulicos** en los motores TDI inyector-bomba del grupo VAG.

INTRODUCCIÓN

Un inyector bomba, como dice su nombre, es una **bomba de inyección y un inyector**, dotado de una electroválvula, agrupados en un solo componente.

El sistema de inyector-bomba es unidad que une la generación de presión, con la inyección del combustible dentro de la cámara de combustión, a diferencia del “common rail” donde la presión está en el conducto y después el inyector solo decide cuando y como dejar pasar ese combustible. **Cada cilindro del motor tiene su propio inyector-bomba** el cual debido a la alta presión de inyección necesaria (2000 bares) es accionado mecánicamente mediante una leva inyectora en el árbol de levas por cada inyector-bomba y cilindro.

Un sistema de Inyector-Bomba está formado por varios componentes y todos ellos tienen que **funcionar de una manera sincronizada** para permitir el correcto funcionamiento del motor. Entre estos elementos destacamos el **árbol de levas y los taques hidráulicos** que como ya se ha mencionado en informes anteriores, el árbol de levas es un elemento de la distribución encargado de la apertura y cierre de las válvulas, además de otras funciones como mover bomba de gasolina, distribuidor de encendido, bomba de vacío, inyectores, etc. Mientras que el taqué hidráulico se encarga de compensar tolerancias, desgastes, holguras, dilataciones y contracciones de materiales entre el árbol de levas y las válvulas.



Estos elementos son sometidos a grandes esfuerzos durante su funcionamiento, debido a esto es necesario que **todas las piezas** relacionadas con la distribución se encuentren **en perfectas condiciones**, ya que cualquier desgaste, pieza fuera de tolerancias, mal ajuste, etc, tienen **consecuencias críticas** porque multiplican sus efectos tanto en el árbol de levas como en los taqués.

DESARROLLO

1 | Desgaste prematuro de las piezas

Un **desgaste prematuro** de dos piezas metálicas en continuo rozamiento entre sí, suele estar relacionado con **problemas de lubricación**, como puede ser un bajo nivel de aceite, un mal funcionamiento de la bomba de aceite y en definitiva una mala lubricación de las zonas de contacto, pero además existen otros factores que pueden acelerar el desgaste de las piezas, tales como:

- Incompatibilidad de materiales
- Excesiva rugosidad
- Cambios bruscos de temperatura
- Incorrecto tratamiento térmico
- Incorrecto montaje de los elementos de la distribución
- Tensiones provocadas por el árbol o la culata doblados
- Muelles de válvula con demasiada tensión
- Incorrecta elección del aceite

2 | Recomendaciones

Al encontrarnos con un motor con **problemas de desgaste** tanto en el árbol de levas como en los taqués es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- **No usar nunca taqués usados** con un árbol de levas nuevo o viceversa.
- **Limpieza:** es muy importante que el motor y todas las piezas a montar estén completamente limpias antes de proceder a su instalación.

- Asegurarse que todos los **componentes están en perfecto estado**, pasos de lubricación no estén obstruidos, bomba de aceite funcione correctamente, que la presión sea la adecuada, limpiar el circuito de lubricación, etc.
- **Montar los taqués debidamente lubricados**, tanto las caras laterales como la parte en contacto con las levas, balancines o varillas empujadoras.
- **Lubricar apoyos del árbol de levas** así como los sombreretes en la zona de contacto con el árbol de levas.
- Montar los **sombreretes** con el **mismo orden y orientación que en el desmontaje** siguiendo las especificaciones del fabricante (nunca se deben intercambiar). En caso que éstos no se encuentren en buenas condiciones es recomendable sustituirlos.
- Asegurarse que el **árbol de levas gira libremente**, en caso que no fuera así comprobar que no estén doblados el árbol de levas o la culata. Comprobar que las **holguras**, juego axial, están **dentro de las especificaciones** que marca el fabricante.
- Montar la distribución siguiendo las especificaciones del fabricante utilizando los útiles adecuados.
- Usar el **aceite adecuado** y recomendado para cada tipo de motor.
- Si al reparar el motor se comprueba **en el aceite la presencia de virutas metálicas** y partículas desprendidas por desgaste o abrasión debidas a daño de gripado, para evitar daños derivados de esta particularidad, a parte de la minuciosa limpieza de los conductos de aceite es preciso **sustituir el radiador de aceite**.
- Siempre que se sustituya el árbol de levas se recomienda a su vez la **sustitución de todos los taqués hidráulicos** (no pueden ser reparados ni ajustados individualmente). Después de haber montado taqués hidráulicos nuevos no se deberá poner el motor en marcha durante residual.

Recomendaciones para la sustitución del árbol de levas y los taqués hidráulicos en los motores Inyector-bomba TDI

En la **sustitución de los árboles de levas y taqués hidráulicos** en los motores inyector-bomba no solo basta con tener en cuenta las recomendaciones anteriormente mencionadas, en estos casos también es necesario e imprescindible **sustituir lo siguiente:**

- 1 Sustituir siempre los semicasquillos antifricción de los cojinetes del árbol de levas y observar que los salientes de fijación asientan correctamente en los sombreretes y en la culata.



Casquillos desgastados en los que se incluso se aprecia el cobreado de la pieza.

- Apretar los sombreretes 2 y 4 alternativamente y en cruz al par de 0.8 kpm + 90°
- Montar los sombreretes 5, 1 y 3 y apretar al mismo par.

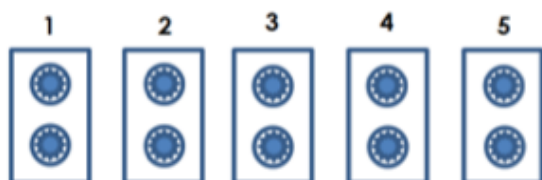
Tornillos de los sombreretes M6 x 54 (10 tornillos)



- Montar los ejes de balancines 1 y 2 apretando primero los tornillos interiores y luego los exteriores uniformemente y en cruz. Par de apriete 2 kpm + 90°

- 2 Sustituir los tornillos de los sombreretes y del eje de balancines siguiendo las especificaciones de origen y del manual de reparación. Este tipo de tornillos requieren un apriete en angular en etapas:

Tornillos de los sombreretes M6 x 54 (10 tornillos)



3 | **Sustituir los elementos de la distribución** (kit de distribución y accesorios) necesarios o que se encuentren en mal estado, siguiendo las instrucciones del manual de reparación. En estos motores han sido implantadas una serie de medidas destinadas a aliviar las cargas de la correa dentada como anti-vibradores o una correa más ancha.



La rueda del árbol de levas incorpora un **antivibrador** que reduce las oscilaciones en el mando de la correa dentada.

La **correa dentada es 5 mm más ancha** que la del motor base y con esta mayor superficie se pueden transmitir fuerzas más intensas.

Un **tensor hidráulico** se encarga de mantener un tensado uniforme de la correa durante los diferentes estados de carga del motor.

La **polea de cigüeñal** o polea amortiguador además de arrastrar elementos auxiliares del motor, hace la función de **amortiguador** de vibraciones.

- 4 | Calibrar los inyectores-bomba.** El balancín con rodillo dispone de un tornillo de regulación, para ajustar el juego existente entre el mismo y el inyector bomba. El ajuste será necesario realizarlo siempre que se desmonte el inyector bomba o se sustituya algún elemento que participa en su accionamiento. (Ver TIP “Regulación de los inyectores bomba en los motores TDI del grupo VAG”)

<http://www.ajusa.es/admin/adjunto.aspx?idx=6&nId=311070&ct=application/>

- 5 | Sustituir filtro de aceite y usar el aceite adecuado;** en este tipo de motor se recomienda el aceite **norma 50501 TDI**. Este factor es importante ya que el desgaste crítico se debe no solo a las cargas y altas presiones, sino también la posición del árbol de levas porque está a la cabeza.

La **mayor parte del desgaste** normal en un motor se produce en los **primeros instantes que siguen al arranque**, en el período en el cual se está formando una película de lubricante estable, cuando el aceite llega apropiadamente a las piezas más comprometidas... se estima que hasta un 70% del desgaste total de la vida de un motor se produce mientras va calentándose hasta su normal temperatura de funcionamiento, por tanto es imprescindible trabajar con un aceite que circule lo más rápidamente posible en esos momentos del arranque y reducir al mínimo posible los instantes de funcionamiento en seco.