MANUAL DE SERVICIO

F4HGE615C
F4HGE615D

FPT Industrial S.p.A. Via Puglia 15 10156 Torino Italy

Figures and words: FPT Industrial S.p.A. 2019

All rights reserved.

www.fptindustrial.com

Contenido

INTRODUCCIÓN

MOTOR 54

[54.01] MOTOR COMPLETO 54.1

[54.04] ARMAZÓN MOTOR 54.2

[54.06] CONJUNTO CULATA CILINDROS 54.3

[54.07] COLECTORES ADMISIÓN Y ESCAPE 54.4

[54.08] ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO 54.5

[54.12] DISTRIBUCIÓN 54.6

[54.20] ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE 54.7

[54.24] SOBREALIMENTACIÓN 54.8

[54.30] LUBRICACIÓN 54.9

[54.31] REFRIGERACIÓN LUBRICANTE 54.10

[54.32] REFRIGERACIÓN POR AGUA 54.11

[54.34] MANDO REGRIGER.Y VENTILAC 54.12

[54.37] FRENO MOTOR Y MANDOS 54.13

INYECCIÓN 77

[77.10] BOMBA INYECCIÓN 77.1

[77.26] REGULADOR ELECTRÓNICO 77.2

[77.30] BOMBA DE ALIMENTACIÓN 77.3

[77.31] FILTROS COMBUST. ADICIONAL 77.4

[77.45] ACUMULADOR HIDRÁULICO 77.5

[77.50] INYECTORES 77.6

CHASIS 50

[50.51] FILTROS AIRE Y TUBERÍAS 50.1

[50.60] RADIADOR Y TUBERÍAS 50.2

[50.71] SILENCIADOR Y TUBOS ESCAPE 50.3

[50.72] DEPÓS.COMBUSTIBLE Y TUBOS 50.4
[50.74] SISTEMA AD-BLUE 50.5
COMPONENTES ELECTRÓNICOS 76
[76.08] MOTOR DE ARRANQUE 76.1
[76.03] ALTERNADOR 76.2
[76.42] MANÓMETROS INDICADORES, TRANSMIS. 76.3
[76.61] CENTRALITAS, RESISTENCIAS, FUSIB. 76.4
[76.91] CABLES Y CONEXIONES 76.5
INSPEC. Y SERVICIO ESPEC. 29
[29.54] DIAGNÓSTICO ESTACIÓN E.A.SY. 29.1

Contenido

INTRODUCCIÓN

Prefacio 6
Símbolos internacionales 7
Mensaje de seguridad agrupado 8
Mensaje de seguridad agrupado 10
Mantenimiento Programado 12
Mantenimiento Programado Sistema ATS 15
Factores de conversión 17
Identificación de productos 18
Identificación de productos - Codificación técnica 19

Prefacio

La presente publicación proporciona los datos, las características, las instrucciones y la metodología para efectuar las intervenciones de reparación en el vehículo y en sus componentes, y está dirigida a personal calificado y especializado. El personal de la red de asistencia, FPT además de todos los puntos de asistencia autorizados FPT, están cualificados y equipados específicamente para efectuar las intervenciones de reparación que se exponen en esta publicación. Antes de efectuar cualquier intervención, comprobar que se dispone de la publicación relativa al modelo de vehículo en el que se va a trabajar; asimismo, asegurarse de que todos los equipos de prevención de accidentes, tales como, por ejemplo, gafas, casco, guantes, zapatos, etc. así como las herramientas de trabajo, de elevación y de transporte etc., estén disponibles y en buen estado. Además, comprobar que el vehículo se encuentra en condiciones que permitan trabajar de modo seguro. La ejecución de las intervenciones respetando estrictamente las indicaciones suministradas, así como el empleo de las herramientas indicadas, garantiza la correcta reparación, el respeto de los tiempos de ejecución y la seguridad de los operadores. Toda intervención debe estar dirigida a restablecer las condiciones normales de funcionamiento, eficiencia y seguridad previstas por FPT. Toda intervención en el vehículo cuyo objeto sea la modificación, alteración u otra operación no autorizada por FPT comporta la liberación de toda responsabilidad para FPT y, en particular, cuando el vehículo esté cubierto por una garantía, implica la suspensión inmediata de la garantía. Se excluye la responsabilidad de FPT en la ejecución de las reparaciones. FPT está a disposición a fin de suministrar todas las aclaraciones necesarias a la ejecución de las intervenciones, así como para proporcionar las indicaciones en casos y situaciones no previstas en la presente publicación.

Los datos y la información de esta publicación podrían resultar no actualizados como consecuencia de las modificaciones introducidas por FPT en cualquier momento por motivos técnicos o comerciales o bien por la necesidad de adaptar el vehículo a los requisitos legales de los distintos países. En caso de divergencia entre lo que se describe aquí y lo que se observa efectivamente en el vehículo, le rogamos ponerse en contacto con la red FPT antes de realizar cualquier intervención.

Está prohibida la reproducción total o parcial del texto y de las ilustraciones.

Los manuales para las reparaciones están subdivididos en secciones, cada una de las cuales está identificada con un número y cuyo contenido se indica en el índice general.

Generalmente, cada sección está dedicada a un grupo principal (por ej.: motor, cambio, sistema eléctrico, etc.).

Las secciones con contenidos mecánicos muestran los datos técnicos, las indicaciones sobre los pares de apriete, las listas de las herramientas, los desmontajes - montajes de los grupos del vehículo, las revisiones en el banco y los troubleshooting correspondientes.

En la sección dedicada a la instalación eléctrica/electrónica se describen la red eléctrica y los sistemas electrónicos del vehículo, los esquemas eléctricos, las características eléctricas de los componentes, las codificaciones de los componentes y los troubleshooting relativos a las centralitas específicas de la instalación eléctrica.

Los conectores presentes son vistos desde el lado cable. Las vistas de los conectores citadas en el manual para las reparaciones se representan del lado cable. Para identificar y conocer la capacidad de los fusibles, es preciso consultar las indicaciones del vehículo, ya que tal información puede estar sujeta a modificaciones.

El manual utiliza en sus descripciones una simbología adecuada cuyo objetivo es el de clasificar la información reportada. En particular se ha definido una serie de símbolos para clasificar las advertencias y una para las operaciones de asistencia.

Símbolos internacionales

SÍMBOLOS - ADVERTENCIAS

	Peligro para las personas La inobservancia total o parcial de estas instrucciones puede comportar riesgo grave para la incolumidad de las personas.
	Peligro de grave daño para el vehículo El parcial o total incumplimiento de estas indicaciones conlleva el peligro de graves daños para el vehículo y a veces puede provocar la suspensión de la garantía.
	Peligro general agrupa los peligros de las dos señales arriba descritas.
	Salvaguarda del medio ambiente Indica los comportamientos correctos para que el vehículo respete al máximo el medio ambiente.
NOTA	Indica que existe una explicación adjunta para un elemento de información.

Mensaje de seguridad agrupado



Las atenciones citadas no pueden representar todas las situaciones de peligro que pueden surgir. Por lo tanto, se aconseja consultar el directo superior en caso de verificarse una situación de peligro no descrita.
Utilizar las herramientas específicas y genéricas según lo indicado en los correspondientes manuales de uso y mantenimiento. Comprobar el estado de uso y la idoneidad de las herramientas no sujetas a verificación periódica.
Antes de desplazar una carga manualmente, es preciso considerar no sólo el peso sino también las dimensiones y el recorrido.
El desplazamiento con medios mecánicos debe realizarse con elevadores adecuados tanto para el peso como para la forma y el volumen. Los elevadores, las cuerdas y los ganchos empleados deben presentar indicaciones claras en la carga máxima admitida. El uso de dichas herramientas sólo está permitido a personal autorizado. Estacionar a una distancia adecuada de la carga y nunca debajo de ésta.
En las operaciones de desmontaje respetar siempre todas las indicaciones previstas, evitar en las fases de extracción de las piezas mecánicas que éstas puedan golpear accidentalmente al personal del taller.
Las actividades de taller llevadas a cabo en pareja deben desarrollarse siempre en condiciones de máxima seguridad; evitar operaciones que puedan ser peligrosas para el colaborador por ausencia de visibilidad o porque esté en una posición no correcta.
Mantener lejos de la zona de trabajo al personal no autorizado para las operaciones.
Aprender las necesarias nociones de funcionamiento y de seguridad correspondientes al vehículo antes de cualquier intervención en el mismo.
Respetar estrictamente todas las señales de seguridad presentes en el vehículo. Colocar las señales idóneas para los vehículos en reparación. Cuando se acabe la reparación, antes de poner en marcha el vehículo, realizar todos los controles indicados en el apartado "Controles a cargo del usuario" del manual Uso y Mantenimiento.
En ausencia de visibilidad cuando se realizan maniobras desde el vehículo solicitar a una persona en tierra su asistencia. No dejar sin vigilancia el vehículo en movimiento durante las reparaciones.
Inmovilizar el vehículo con las cuñas adecuadas.
En caso de intervenciones en el vehículo levantado del piso, controlar que esté bien fijado en los caballetes de sostén y que los dispositivos de seguridad manuales/ automáticos hayan sido activados en caso de levantamiento mediante un puente elevador.
Cuando sea necesario intervenir en vehículos con alimentación por metano respetar además las indicaciones reportadas en el interior del documento así como todas las normas de seguridad específicas previstas.
Quitar el tapón del depósito sólo cuando el motor esté frío, desenroscándolo con cuidado para descargar lentamente la presión residual del sistema.
Los combustibles inflamables y todos los fluidos y líquidos deben manipularse con cuidado, según lo indicado en las fichas de 16 puntos de los materiales nocivos. El abastecimiento se debe realizar al aire libre con el motor apagado, evitando cigarrillos encendidos, llamas libres o chispas para evitar incendios/explosiones. Conservar los fluidos y líquidos inflamables, corrosivos o contaminantes según lo establecido por las normas en vigor. Evitar perentoriamente el uso de recipientes idóneos para alimentos para conservar líquidos nocivos. Evitar perforar o quemar los recipientes presurizados y tirar en recipientes adecuados trapos impregnados de sustancias inflamables.
Las piezas desgastadas, dañadas o de consumo deben sustituirse con recambios originales FPT.
Durante la actividad de taller, mantener siempre limpio el puesto de trabajo; despejar o limpiar los suelos de manchas accidentales de líquidos o aceites. Los enchufes y los aparatos eléctricos necesarios para ejecutar las reparaciones deben cumplir las normas de seguridad.
Para todas las intervenciones en las instalaciones hidráulicas, neumáticas o de aire acondicionado, y en los sistemas AIRBAG del vehículo (si están instalados), respetar estrictamente las indicaciones dadas en las correspondientes secciones del manual.

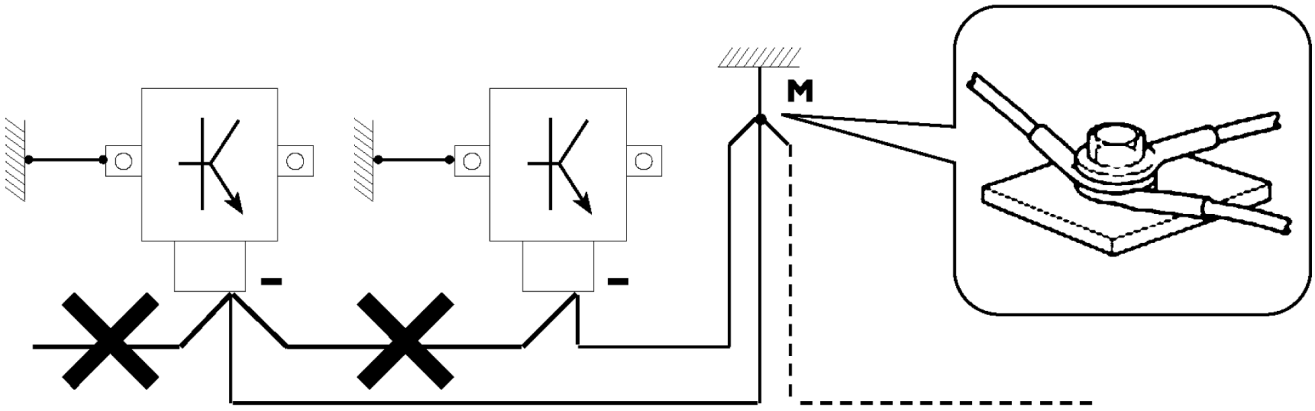
	Cuando la actuación lo exija es necesario utilizar la vestimenta y las protecciones previstas en las normas de prevención de accidentes; el contacto con partes en movimiento puede causar lesiones graves. Utilizar indumentos adecuados, preferiblemente adherentes y evitar joyas, bufandas, etc. No dejar el motor en marcha en los locales del taller donde no esté previsto el tubo de evacuación de los gases de escape hacia el exterior. Hay que evitar respirar los humos procedentes del calentamiento o de soldaduras de la pintura ya que dichos humos pueden se perjudiciales para la salud; operar al aire libre o en zonas bien ventiladas. Utilizar un respirador adecuado en presencia de polvo de pintura. Evitar el contacto con agua caliente o vapores provenientes del motor, radiador y tuberías porque podrían provocar graves quemaduras. Evitar el contacto directo con líquidos o fluidos presentes en los sistemas del vehículo; si se produjera un contacto accidental, consultar las fichas 16 puntos para las medidas a adoptar.

	Limpiar los conjuntos desmontados del vehículo y comprobar su integridad antes de efectuar la revisión. Guardar ordenadamente los componentes desmontados y sus respectivos elementos de fijación (tornillos, tuercas, etc.). Controlar la integridad de las piezas que evitan que los tornillos se desenrosquen: arandelas rotas, clavijas, grapas, etc. Las tuercas autobloqueantes con inserto en nailon se deben cambiar siempre. Evitar el contacto de las partes de goma con gasóleo, gasolina u otras sustancias no compatibles. Antes de lavar a presión las partes mecánicas proteger los conectores eléctricos y las posibles centralitas. El apriete de los tornillos y de las tuercas debe realizarse siempre según lo prescrito; la red comercial y de asistencia FPT está a disposición a fin de suministrar todas las aclaraciones necesarias a la ejecución de las reparaciones no previstas en la presente publicación. Antes de soldar: • Desconectar todas las centralitas electrónicas y desconectar el cable de potencia del terminal positivo de la batería (conectarlo a la masa del chasis) y los conectores. • Quitar la pintura utilizando disolventes adecuados y limpiar las superficies implicadas con agua y jabón. • Esperar **15 min** aproximadamente antes de soldar. • Equiparse con las protecciones resistentes al fuego para proteger tubos flexibles u otros componentes en donde fluyen fluidos u otros materiales fácilmente inflamables cuando se sueldan. En caso de que el vehículo esté sometido a temperaturas superiores a los **80 °C** (hornos de secado) desmontar las centralitas electrónicas de mando.

	La eliminación de todos los líquidos y de los fluidos debe ser realizada respetando las normas específicas en vigor.

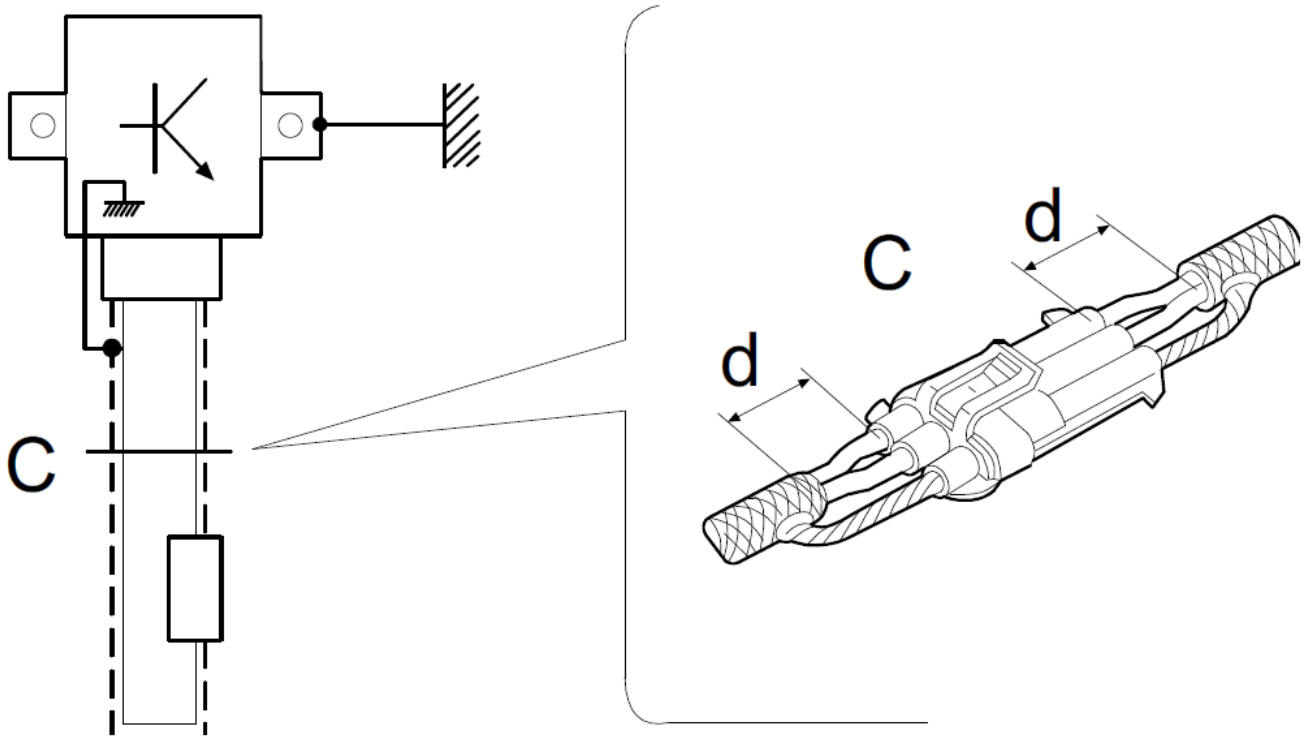
Mensaje de seguridad agrupado

Masas y protecciones



185272 1

Los conductores negativos conectados a un punto de masa del sistema deben ser lo más cortos posible y estar conectados en "estrella" entre sí. Apretarlos de manera ordenada y correcta ref. **(M)**.



241965 2

Asimismo deberán observarse indefectiblemente las siguientes advertencias sobre los componentes electrónicos:

- Las centralitas electrónicas deben conectarse a la masa del sistema cuando están provistas de revestimiento metálico.
- Los cables negativos de las centralitas electrónicas deben estar conectados a un punto de masa del sistema, por ejemplo a la masa del salpicadero (evitando conexiones "en serie" o "en cadena") o al terminal negativo de las baterías.
- Las masas analógicas (sensores), aun no estando conectadas a la masa del sistema o al terminal negativo de las baterías, deben presentar un óptimo aislamiento. Por consiguiente, debe prestarse particular atención a las resistencias parásitas de los terminales de cable: oxidaciones, defectos de grapado, etc.

- La trenza metálica de los circuitos apantallados debe estar en contacto eléctrico sólo por el extremo orientado hacia la centralita en la cual entra la señal.
- En presencia de conectores de empalme, el tramo no apantallado **(d)** cerca de ellos debe ser lo más corto posible.
- Los cables deben quedar paralelos al plano de referencia, es decir lo más cerca posible de la estructura chasis/ carrocería.

Mantenimiento Programado

Introducción

Para asegurar unas condiciones de funcionamiento óptimas, en las páginas siguientes se indican las intervenciones de control, comprobación y reglaje que se deben efectuar en el motor en los plazos previstos.

Los plazos de las operaciones de mantenimiento son indicativos, ya que el empleo del motor y el equipamiento son características determinantes para evaluar las sustituciones y las comprobaciones.

No sólo está admitido sino que es deseable que el personal encargado del mantenimiento siga también esas operaciones de control y mantenimiento que podrían no estar contempladas en las enumeradas a continuación, pero que personal con sentido común consideraran recomendables, debido a las condiciones de empleo concretas del motor mismo.

Controles (durante el período de uso)	Frecuencia
CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Inspección visual (54.30)	Diaria
REFRIGERACIÓN POR AGUA - Verificar (54.32)	Diaria
RADIADOR - Limpieza (50.60)	Diaria
MOTOR - Inspección visual (54.01)	**50 h**
CARTUCHO FILTRO AIRE - Limpieza (50.51) (*)	Mensual **(1)**
CORREA MANDO BOMBA AGUA - Verificar (54.34)	**300 h**
RESPIRADERO MOTOR - Verificar (54.04)	Semestral
TUBOS DE ESCAPE - Verificar (50.71)	Semestral

Mantenimiento periódico	Frecuencia
PREFILTRO COMBUSTIBLE - Drenaje de líquidos (77.31) (*)	**150 h (4)**
DEPÓSITO COMBUSTIBLE - Drenaje de líquidos (50.72) (*)	**150 h (4)**
Control visual de los elementos motor, del sistema de tratamiento gases de escape (ATS) y de las conexiones accesorias	**600 h**
SISTEMA AD-BLUE - Instrucción de servicio (50.74)	**600 h (**)**
CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Cambiar líquido (54.30)	**600 h (2) (3)**
CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución (54.30)	**600 h (7)**
FILTRO COMPLETO - Sustitución (54.20)	**600 h (4) (8)**
PREFILTRO COMBUSTIBLE - Sustitución (77.31)	**600 h (4) (9)**
FILTRO AIRE ALIM.MOTOR - Sustitución (50.51) (*)	**1200 h (5)**
RESPIRADERO MOTOR - Sustitución (54.04)	**1200 h (3)**

Mantenimiento extraordinario	Frecuencia
TURBOCOMPRESOR - Inspección visual (54.24)	**1200 h**
CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución (54.34)	**1200 h**
RADIADOR - Limpieza (50.60)	**1200 h**
BALANCINES COMPLETOS - Ajuste (54.12)	**2400 h**
RADIADOR - Cambiar líquido (50.60)	**3000 h (7)**

(*) Componente/s no suministrado/s por FPT

(**) Debe realizarse en la Red de Asistencia. Realizar la regeneración forzada antes de sustituir el aceite.

(1) En cada caso, cada vez que el indicador está en rojo.

(2) Se debe realizar anualmente, aunque no se hayan alcanzado las horas de funcionamiento.

(3) Los intervalos se aplican a los lubricantes que cumplan con los estándares internacionales como se especifica en la tabla siguiente.

(4) El período máximo correspondiente al uso de combustible de elevada calidad (especificaciones ASTM D975 o EN 590) se reduce en función de la contaminación del combustible y de las señales de alarma debido a la obstrucción del filtro y/o la presencia de agua en el prefiltro. La indicación de obstrucción del filtro requiere su sustitución. Si la señal de la presencia de agua en el prefiltro no se apaga después del drenaje, el filtro debe ser sustituido.

(5) Intervalo desde el cual reducir a la mitad por condiciones ambientales caracterizadas por elevada concentración de polvos.

(6) Líquido refrigerante conforme con las normas ASTM D 6210 ; **50%** de mezcla con agua en caso de un producto concentrado.

(7) Utilizar exclusivamente filtros aceite con las siguientes características:

- grado de filtrado < **12 µm**
- eficiencia de filtrado **99.5%** (ß > 200).

(8) Utilizar exclusivamente filtros de combustible con las siguientes características:

- eficiencia del filtrado: **95%** a **4 µm**; **99.5%** a **6 µm**
- Capacidad máxima: **380 L/hour**
- temperatura de funcionamiento: de **-30 °C** a **100 °C**
- Presión de rotura: **1000 kPa**

(9) Utilizar exclusivamente prefiltros de combustible con las siguientes características:

- grado de filtrado: **25 µm** > **70%**, **40 µm** > **90%**
- Capacidad nominal: **100 L/hour**
- temperatura de funcionamiento: de **-25 °C** a **90 °C**
- presión de rotura: > **3 bar**

Tabla de aceites

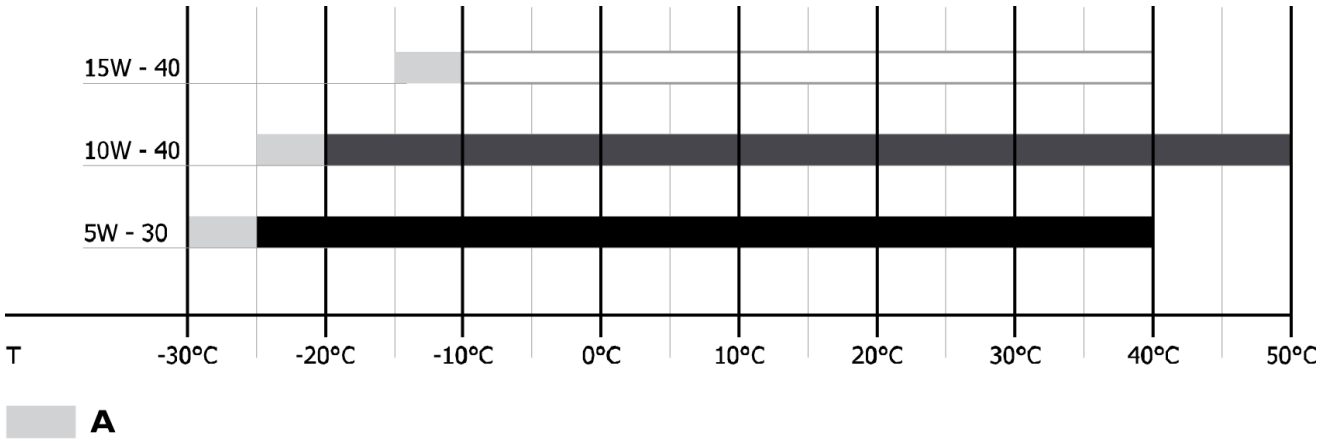
Calidad del aceite	Grado SAE	Aceite de base	Especificación internacional	Tenor de azufre del combustible
Premium	10W-40	Semi-sintético	API CJ-4 ACEA E6/E9	< **15 ppm**
Clima frío	5W-30	Sintético	API CJ-4 ACEA E6/E9	< **15 ppm**
No permitido	Monogrado			

Intervalos de sustitución

Motor / Intervalo de descarga de aceite	Premium y Climas fríos
NEF	**600 h** o 12 meses

Clasificación SAE de los aceites en relación con las temperaturas ambientales de uso del motor / vehículo

El grado de viscosidad que se utilizará depende de la temperatura ambiente, como se muestra a continuación:



256120 1

A. Se recomienda la instalación del sistema de calefacción del refrigerante del motor con calentador en la base del motor

NOTA: *La capacidad de arranque en frío está estrechamente relacionada con la calidad del gasóleo.*

NOTA: *Las operaciones de mantenimiento son válidas solo si el fabricante de vehículos cumple completamente todas las prescripciones de instalación proporcionadas por FPT.*

Mantenimiento Programado Sistema ATS

A continuación se indican los intervalos generales de control y comprobación que deben realizarse a los componentes del sistema ATS.

Las frecuencias son indicativas ya que el empleo del motor y el equipamiento son características determinantes para evaluar las sustituciones y las comprobaciones.

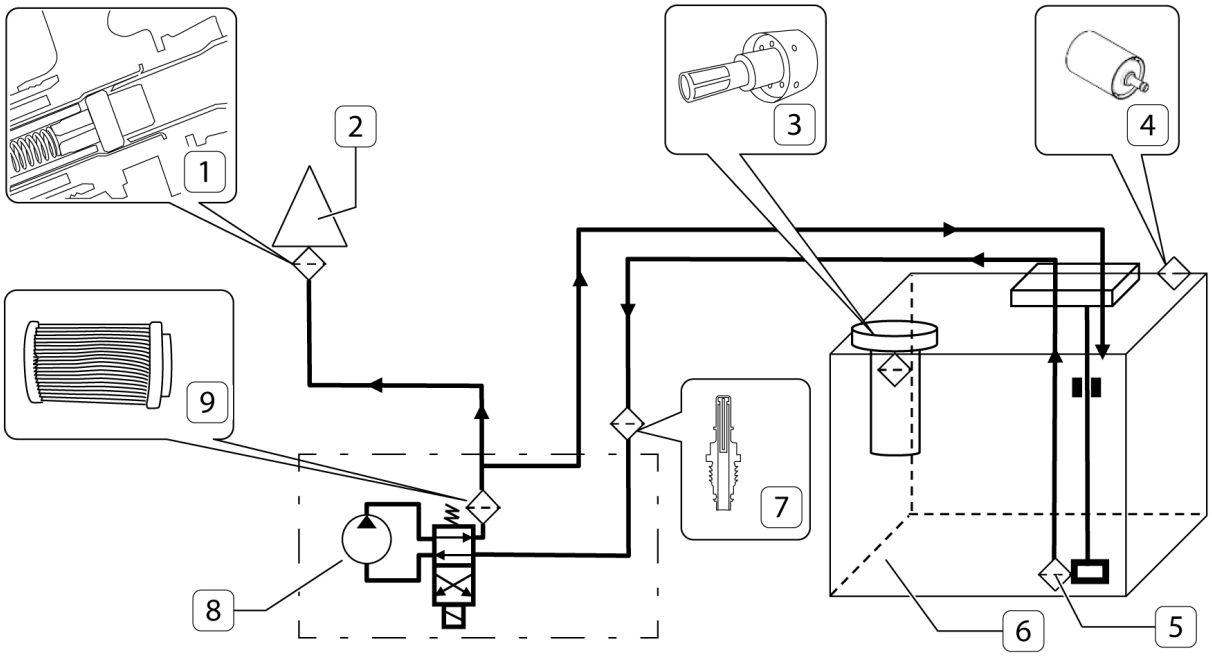
No sólo está admitido sino que es deseable que el personal encargado del mantenimiento siga también esas operaciones de control y mantenimiento que podrían no entrar en las enumeradas a continuación, pero que el personal considerara recomendables por sentido común y por las especiales condiciones de empleo del motor.

Además, en caso de un evidente mal funcionamiento de la instalación, intervenir inmediatamente para identificar las causas de la anomalía.

Asimismo, recordar que toda operación de mantenimiento, incluso la más insignificante, debe realizarse cumpliendo totalmente las normas de prevención de accidentes para proteger la incolumidad del personal encargado del mantenimiento.

Componente	Función	Mantenimiento
Filtro en la boca de llenado del depósito (**100 µm***)	Protege el depósito durante la fase de rellenado.	Ningún mantenimiento previsto (limpiar si es necesario)
Filtro de ventilación del depósito (* **5/10 µm**)	Protege el depósito, permitiendo la ventilación.	Ningún mantenimiento previsto (limpiar si es necesario)
Filtro MFU en el depósito (**40 µm***)	Protege el módulo de alimentación de la suciedad que proviene del depósito.	Ningún mantenimiento programado (sustitución, si es necesaria)
Filtro de admisión módulo de alimentación (**100 µm**)	Protege el módulo de alimentación durante la primera puesta en marcha.	Ningún mantenimiento previsto (limpiar si es necesario)
Filtro módulo de alimentación	Protege el módulo de alimentación.	Sustitución cada **3000 h** o cada 2 años (lo que ocurra primero)
Filtro de reflujo módulo de alimentación (**100 µm**)	Protege de eventuales impurezas introducidas durante el cambio del filtro principal.	Ningún mantenimiento previsto (limpiar si es necesario)
Filtro módulo de dosificación (**36 µm**)	Protege el módulo de dosificación durante la primera puesta en marcha.	Mantenimiento no posible

Ubicación filtros Sistema ATS



268020 1

1. Filtro de la válvula dosificadora (**36 µm**)
2. Módulo de dosificación
3. Filtro en la boca de llenado del depósito (**100 µm***)
4. Filtro de ventilación del depósito (* **5 – 10 µm**)
5. Filtro MFU en el depósito (**40 µm***)
6. Depósito de AdBlue
7. Filtro de admisión módulo de alimentación (**100 µm**)
8. Módulo de alimentación
9. Filtro módulo de alimentación

Factores de conversión

Conversiones entre las principales unidades de medida del sistema internacional y las magnitudes derivadas de los usos más comunes

Potencia

1 kW = 1,36 CV

1 kW = 1,34 Hp

1 CV = 0,736 kW

1 CV = 0,986 Hp

1 Hp = 0,746 kW

1 Hp = 1,014 CV

Par

1 N·m = 0,102 kgm

1 kgm = 9,81 N·m

Número de revoluciones

1 rad/s = 1 RPM x 0,1047

1 RPM = 1 rad/s x 9,5493

Presión

1 bar = 1,02 Kg/cm²

1 Kg/cm² = 0,981 bar

1 bar = 100 kPa

En los casos donde no hay una exigencia particular de precisión:

- la unidad Nm es convertida para mayor simplicidad en kgm según la relación 10: 1
  1 kgm = 10 N·m
- La unidad bar es convertida para mayor simplicidad en kg/cm2 según la relación 1: 1
  1 Kg/cm² = 1 bar

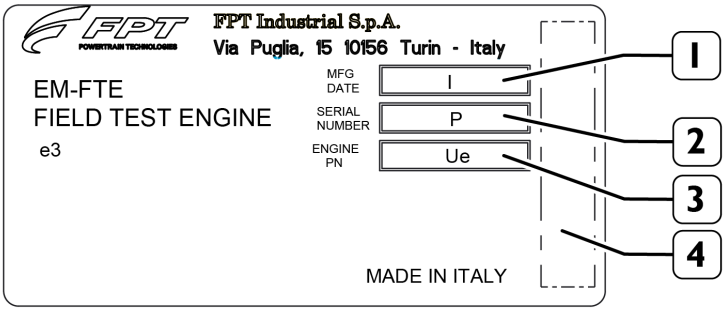
Temperatura

0 °C = 32 °F

1 °C = (1x1,8+32) °F

Identificación de productos

Etiqueta de identificación del motor



260743 1

1. Mes y año de fabricación
2. Número de serie del motor
3. Part number motor
4. Área reservada al código de barras

Identificación de productos - Codificación técnica

El código técnico se asigna en fase de producción; se utiliza para identificar las características principales, la aplicación y el respectivo nivel de potencia erogada.

F4HGE615C*V001 / F4HGE615D*V001

- **(F4)** HGE615C*V001 - IDENTIFICACIÓN DE LA FAMILIA DE MOTORES
- F4 **(H)** GE615C*V001 - EVOLUCIÓN DEL PROYECTO no ESTRUCTURAL OFF-ROAD
- F4H **(G)** E615C*V001 - MOTOR PROYECTADO PARA TIER 4 FULL / STAGE V
- F4HG **(E)** 615C*V001 - CONFIGURACIÓN DE LOS CILINDROS (E = 4 tiempos, vertical con dispositivo de postratamiento)
- F4HGE **(6)** 135C*V001 - NÚMERO DE CILINDROS
- F4HGE6 **(1)** 5C*V001 - PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR (1 = sobrealimentado diésel de inyección directa inter-refrigerada)
- F4HGE61 **(5)** C*V001 - APLICACIÓN (5 = Genset)
- F4HGE615 **(C)** *V001 - NIVEL DE PAR O POTENCIA DEL MOTOR
- F4HGE615C* **(V)** 001 - NIVEL DE EMISIONES (B = TIER 4 FULL / STAGE IV)
- F4HGE615C*V **(003)** - VARIANTE DEL MOTOR BASE EN EL CONTEXTO DE LA LISTA BASE

Contenido

MOTOR - 54

[54.01] MOTOR COMPLETO 54.1

DATOS TÉCNICOS

MOTOR
Par de apriete 7
Datos técnicos 10
Datos técnicos y holguras de montaje 12

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

MOTOR
Vista exterior 17
Localización de componentes eléctricos 23

MANTENIMIENTO

MOTOR
Inspección visual 24
Desmontar 25
Montar 47

[54.04] ARMAZÓN MOTOR 54.2

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

RESPIRADERO MOTOR
Descripción general 79

MANTENIMIENTO

BLOQUE DE MOTOR
Verificar 81

CÁRTER ACEITE
Extracción 83
Instalar 84

RESPIRADERO MOTOR
Sustitución 85

Verificar . . . 86
Extracción . . . 87
Instalar . . . 88

[54.06] CONJUNTO CULATA CILINDROS . . . 54.3

MANTENIMIENTO

CULATA CILINDROS
Extracción . . . 89
Instalar . . . 90
Verificar . . . 92
Verificar . . . 93
TAPA DE TAQUES
Extracción . . . 94
Instalar . . . 95
ASIENTO CULATA
Verificar . . . 96
PARTE SUPERIOR CULATA
Extracción . . . 97
Instalar . . . 98
VÁLVULAS
Desmontar . . . 99
Medición . . . 100
Limpieza . . . 101
Montar . . . 102
MUELLE VÁLVULA
Verificar . . . 103
GUÍA VÁLVULA
Verificar . . . 104
Sustitución . . . 105

[54.07] COLECTORES ADMISIÓN Y ESCAPE . . . 54.4

MANTENIMIENTO

COLECTORES DE ADMISIÓN
Extracción . . . 108
Instalar . . . 109
COLECTORES DE ESCAPE
Verificar . . . 110
Extracción . . . 111
Instalar . . . 112

[54.08] ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO 54.5

MANTENIMIENTO

ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO
Revisión general 113
CIGÜEÑAL
Medición 114
Desmontar 116
Montar 117
Verificar 119
PERNOS DE BIELA
Medición 120
PIÑÓN MANDO BOMBA ACEITE
PIÑÓN MANDO BOMBA ACEITE - Sustitución 121
COJINETES CIGÜEÑAL
- Montar 122
BIELA
Verificar 123
PISTÓN
Desmontar 125
Desmontar 126
Medición 127
- Premontar 129
Montar 131
Verificar 133
COJINETE DE BIELA
Montar 134
ARANDELAS ELÁSTICAS
Desmontar 135
Verificar 136
Montar 138

[54.12] DISTRIBUCIÓN 54.6

MANTENIMIENTO

ÁRBOL DE LEVAS
Verificar 139
Montar 140
CASQUILLOS
Verificar 142
Sustitución 143
ESTUCHES TAQUES
Verificar 144

BALANCINES COMPLETOS
Ajuste ... 145
Extracción ... 147
Instalar ... 148

[54.20] ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE ... 54.7

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE
Descripción general ... 151
FILTRO COMPLETO
Descripción general ... 159
TUBERÍAS
Descripción general ... 160

MANTENIMIENTO

ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE
- Verificar ... 161
FILTRO COMPLETO
Verificar ... 163
Sustitución ... 164
SOPORTE FILTROS
Extracción ... 165
Instalar ... 166
TUBERÍAS
Extracción ... 167
Instalar ... 169

[54.24] SOBREALIMENTACIÓN ... 54.8

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SOBREALIMENTACIÓN
Descripción general ... 171
TURBOCOMPRESOR
Descripción general waste-gate BorgWarner (WGT) ... 172
VÁLVULA WASTE-GATE
- Descripción general ... 174

MANTENIMIENTO

TURBOCOMPRESOR
Verificar ... 175
Inspección visual ... 176
Extracción ... 177

Instalar 179

[54.30] LUBRICACIÓN 54.9

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

LUBRICACIÓN
Descripción general 182

BOMBA ACEITE
Descripción general 184

VÁLV.REGUL.PRESIÓN ACEITE
Descripción general 185

MANTENIMIENTO

CART.FILTRO ACEITE MOTOR
Inspección visual 187
Cambiar líquido 188
Sustitución 189

[54.31] REFRIGERACIÓN LUBRICANTE 54.10

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

INTERCAMBIADOR DE CALOR
Descripción general 190

MANTENIMIENTO

INTERCAMBIADOR DE CALOR
Extracción 191
Instalar 192

[54.32] REFRIGERACIÓN POR AGUA 54.11

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

REFRIGERACIÓN POR AGUA
Descripción general 193

BOMBA AGUA COMPLETA
Descripción general 195

TERMOSTATO
Descripción general 196

MANTENIMIENTO

REFRIGERACIÓN POR AGUA
Verificar 198

BOMBA AGUA COMPLETA
Extracción 199
Instalar 200
TERMOSTATO
Extracción 201
Instalar 202

[54.34] MANDO REGRIGER.Y VENTILAC..... 54.12

MANTENIMIENTO

CORREA MANDO BOMBA AGUA
Verificar 203
Sustitución 204
Extracción 206
Instalar 207

[54.37] FRENO MOTOR Y MANDOS 54.13

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

VÁLVULA DE MARIPOSA
Descripción general 208

540110 MOTOR - Par de apriete

Descripción	Tipo	Cantidad	Paso	Valor
Boquillas de lubricación de las camisas de los cilindros		6 tornillos M8 x 1.25 x 20		**15 +/- 3 N·m**
Sombreretes del cigüeñal		12 tornillos M12 x 1.25 x 52	Fase 1 Apriete	**80 +/- 6 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
Sombreretes de biela		12 tornillos M10x1.25 x52	Fase 1 Apriete	**50 +/- 2 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**
Placa de retención longitudinal del árbol de levas		2 tornillos M8 x 1.25		**24 +/- 4 N·m**
Caja de engranajes trasera			1 tornilloM12 x 1.75	**77 +/- 12 N·m**
			4 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
			5 tornillos M10 x 1.5	**47 +/- 5 N·m**
Engranaje del árbol de levas		6 tornillos M8 x 1.25		**36 +/- 2 N·m**
Campana de la tapa del volante			8 tornillos M12 x 1.75	**85 +/- 10 N·m**
			12 tornillos M10 x 1.5	**49 +/- 5 N·m**
			2 tornillos M12 x 1.75 x 100	**85 +/- 210 N·m**
Volante motor		8 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**30 +/- 4 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**
Bomba de aceite		4 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Preapriete	**8 +/- 1 N·m**
			Fase 2 Apriete	**24 +/- 4 N·m**
Caja engranajes delantera			7 tornillos M8 x 1.25 x 30	**24 +/- 4 N·m**
			6 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
Caja engranajes de distribución			5 tornillos M10 x 1.5	**47 +/- 5 N·m**
			4 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
			1 tornilloM12 x 1.75	**77 +/- 12 N·m**
Placa de refuerzo del bloque motor		4 tornillos M10x1.5x25		**43 +/- 5 N·m**
Tubería del succionador de admisión de aceite		2 tornillos M8 x 20		**25 +/- 2,5 N·m**
Fijación del succionador			2 tornillos M8 X 20	**25 N·m**
			2 tornillos M10 x 1.5 x 20	**42 N·m**
Estribo de la tubería del succionador de admisión de aceite		1 tornilloM10 x 1.5 x 20		**45 N·m**
Cárter de aceite			14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
			4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**
Tapón en el cárter del aceite		1 tapón M22 x 1.5		**40 +/- 10 N·m**
Intercambiador de calor y soporte del filtro de aceite		15 tornillos M8 x 1.25 x 35		**26 +/- 4 N·m**
Filtro de aceite		1 adaptador M27 x 2		**18 +/- 2 N·m**
Tubo reabastecimiento de aceite			2 tornillos M12x1.75x25	**80 +/- 4 N·m**
Soportes para levantar el motor			4 tornillos M8 x 1.25 x 25	**36 +/- 5 N·m**
			2 tornillos M12x1.75x25	**77 +/- 12 N·m**
Culata de cilindros		12 tornillos M12 x 1.75 x 130	Fase 1 Apriete	**35 +/- 5 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
			Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**

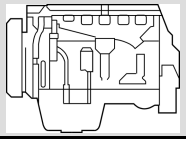
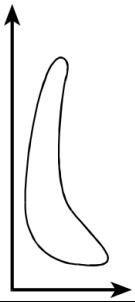
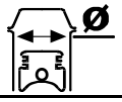
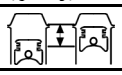
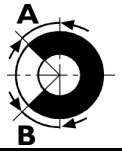
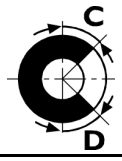
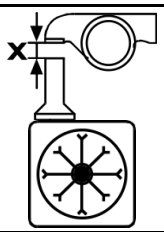
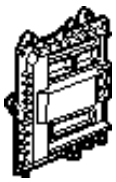
Descripción	Tipo	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros		14 tornillos M12 x 1.75 x 150	Fase 1 Apriete	**55 +/- 5 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
			Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**
Inyectores eléctricos		12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
			Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
			Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**
Colectores de combustible en la culata de cilindros		6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**
Estribo grupo de balancines			5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
			2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**
Regulación de la holgura de las válvulas		12 tuercas M8 x 1.25		**24 +/- 4 N·m**
Soporte del cableado de inyectores		7 tornillos M8 x 1.25		**24 +/- 4 N·m**
Cableado de cada electroinyector		12 tuercas M4		**1,5 +/- 0,25 N·m**
Conector del cable del motor en el soporte del cableado de los electroinyectores		3 tornillos M6 x 1 x 16		**5 +/- 1 N·m**
Tapa de taqués			6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**
Colector de admisión			7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
			3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
			2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**
Resistor de precalentamiento Grid Heater		6 tornillos M6 x 1 x 16		**10 +/- 2 N·m**
Common Rail		4 tornillos M8 x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**
Válvula de sobrepresión DBV4		M20 x 1.5		**100 +/- 5 N·m**
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector		12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Tapa de toma de fuerza		2 tornillos M12x1.75x25		**80 +/- 5 N·m**
Engranaje de la bomba de alta presión		1 tuerca M8 x 1.5		**105 +/- 5 N·m**
bomba de alta presión			3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
			3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail		2 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail		1 tornillo M8 x 1.25 x 20 + 1 tornillo M8 x 1.25 x 16		**25 N·m**
Tapa de bloque de la bomba de admisión de combustible		2 tornillos M8 x 1.25 x 20		**24 +/- 4 N·m**
Placa del respiradero del blow-by		1 tornilloM6 x 1		**10 +/- 2 N·m**
Tubo respiradero blow-by		2 racores M12 x 1.5		**20 +/- 4 N·m**
Filtro blow-by		3 tornillos M6 x 1		**10 +/- 2 N·m**
Colector de escape		12 tornillos M10x1.5x65		**55 +/- 3 N·m**
Turbocompresor			4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
			4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**

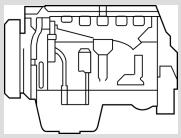
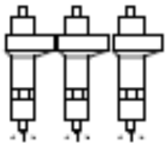
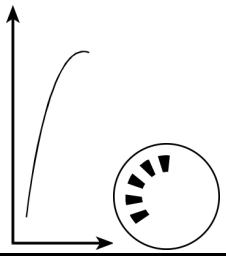
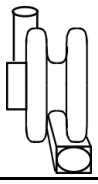
Descripción	Tipo	Cantidad	Paso	Valor
Salida de aire del turbocompresor al intercooler		1 tornilloM6 x 1 x 55		**10 +/- 25 N·m**
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa		1 tornilloM6 x 1 x 50		**6 +/- 1 N·m**
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada			2 racores M10 x 1	**20 N·m**
			3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
			2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
			1 racor M10 x 1	**25 N·m**
			1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape		4 tornillos M8 x 1.25 x 25		**25 N·m**
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor			2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
			2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
			2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**
Entrada del líquido refrigerante motor			2 tornillos M10x1.5x130	**43 +/- 6 N·m**
			1 tornilloM10 x 1.5 x 70	**43 +/- 6 N·m**
			2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**
Salida del líquido refrigerante del motor/tapa del termostato		3 tornillos M6 x 1 x 12		**13,5 +/- 1,5 N·m**
Bomba de agua		2 tornillos M8 x 1.25 x 35		**24 +/- 4 N·m**
Polea del cigüeñal con polea amortiguador		6 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**50 +/- 5 N·m**
			Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
Soporte de la polea del ventilador		4 tornillos M8 x 1.25 x 45		**24 +/- 4 N·m**
Polea de mando del ventilador		4 tornillos M10 x 1.25		**68 +/- 7 N·m**
Polea de reenvío		1 tornilloM10 x 1.5		**43 +/- 6 N·m**
Soporte del tensor de correa automático		2 tornillos M8 x 1.25 x 30		**24 +/- 4 N·m**
Tensor de correa automático		1 tornilloM10 x 1.5 x 70		**43 +/- 6 N·m**
Soporte filtro de combustible		2 tornillos M12x1.75x30		**80 +/- 8 N·m**
Filtro de combustible		1 adaptador M20 x 1.5		**20 +/- 2 N·m**
Centralita motor			3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**
Sensor de fase del árbol de levas		1 tuerca con tornillo prisionero M6 x 1		**12 N·m**
Sensor de revoluciones cigüeñal		1 tornilloM6 x 1 x 20		**10 +/- 2 N·m**
Sensor de temperatura líquido refrigerante		M14 x 1.5 x 12		**24 +/- 4 N·m**
Sensor de temperatura y presión aceite		2 tornillos M6 x 1 x 20		**10 +/- 2 N·m**
Sensor de presión del Rail		M18 x 1.5		**70 +/- 5 N·m**
Sensor de temperatura combustible		M14 x 1.5		**24 +/- 4 N·m**
Sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire		1 tornilloM6 x 1 x 20		**10 +/- 2 N·m**
Sensor de nivel de aceite	**M12 x 1.5**			**10 +/- 2 N·m**
Fijación de la varilla de nivel de aceite	**M8 x 1.25**			**24 +/- 4 N·m**
Alternador			1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
			1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
			1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**
Termóstato		3 tornillos M6 x 1 x 12		**13,5 +/- 1,5 N·m**
Motor eléctrico de arranque			3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**

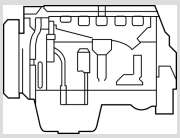
Descripción	Tipo	Cantidad	Paso	Valor
			3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**
Tapón del filtro AdBlue				**20 +/- 5 N·m**

540110 MOTOR - Datos técnicos

CARACTERÍSTICAS GENERALES

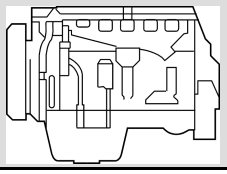
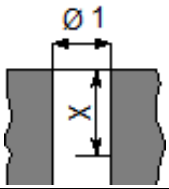
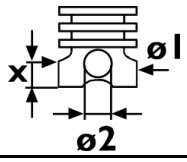
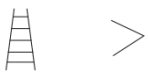
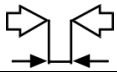
	Tipo	F4HGE615	
		C*V001	V*V001
	Ciclo	Motor diésel - de cuatro tiempos	
	Sistema de alimentación	Sobrealimentado con aftercooler aire/aire	
	Inyección	Directa	
	Número de cilindros	6 en línea	
	Diámetro interno	**104 mm**	
	Recorrido	**132 mm**	
	Cilindrada total	**6728 cm³**	
	DISTRIBUCIÓN		
	inicio antes del P.M.S.		A = **18,5°**
	final después del P.M.I.		B = **29,5°**
	inicio antes del P.M.I.		D = **67°**
	final después del P.M.S.		C = **35°**
	X		**0,20 – 0,30 mm**
			**0,46 – 0,56 mm**
	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN		
	Tipo de inyección	Bomba de alta presión, common rail, centralita MD1CE101	
	Tipo de bomba	BOSCH CP3.3	
	Inyector	CRIN2	

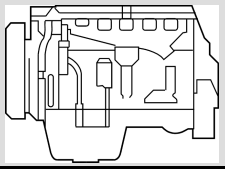
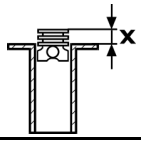
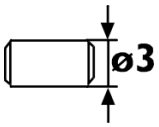
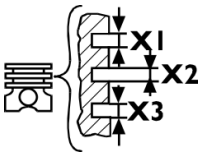
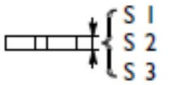
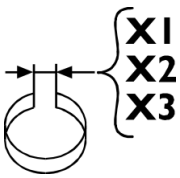
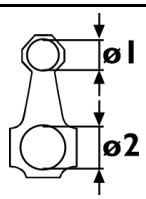
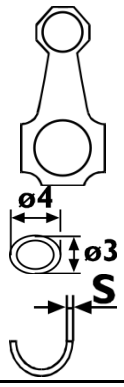
	Tipo	F4HGE615	
		C*V001	V*V001
	Secuencia de inyección	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4	
	Presión de inyección	**250 – 1600 bar**	
ϱ	Relación de compresión	17 : 1	
	Prestaciones [bruto] **(*)**	**149 kWm** a **1500 RPM** **167 kWm** a **1800 RPM**	**196 kWm** a **1500 RPM** **223 kWm** a **1800 RPM**
	TURBOCOMPRESIÓN	Sobrealimentado con intercooler	
	Tipo turbocompresor	BORG WARNER TIER4B WG	
	LUBRICACIÓN Presión del aceite (motor en caliente) - en régimen mínimo — en régimen máximo	Forzada con bomba de engranajes, válvula limitadora de presión, filtro de aceite **0,6 bar** **3,5 bar**	
	REFRIGERACIÓN Control de la bomba de agua — inicio apertura — apertura máxima	Por líquido Mediante correa **79 °C ± 2 °C** **96 °C**	
	RELLENADO		
	Circuito de refrigeración **(1)**	**11 L**	
	Circuito de lubricación **(2)** Capacidad total API CJ-4; ACEA E6/E9; SAE 10W-40 **(3)** Sustitución periódica: cárter de aceite a nivel mínimo cárter de aceite a nivel máximo	**18 L** (**16,2 kg**) **7 L** (**6.3 kg**) **14 L** (**12,6 kg**)	
	Depósito de combustible **(4)**	—	
	Depósito de urea **(5)**	*Opcional	
	Instalación eléctrica	**24 V**	

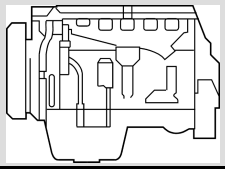
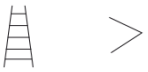
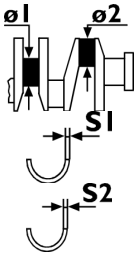
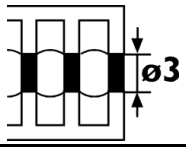
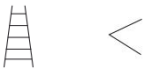
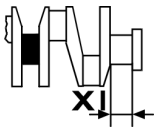
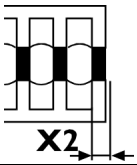
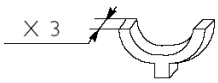
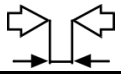
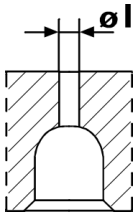
	Tipo	F4HGE615	
		C*V001	V*V001
	Acumulador/es - capacidad - corriente de descarga	**1300 A·h** o superior **500 A**	
	Motor eléctrico de arranque — Absorción máxima	**4 kW**	
	Alternador Capacidad	**70 A**	

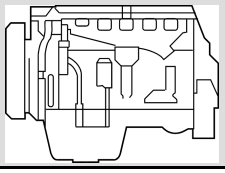
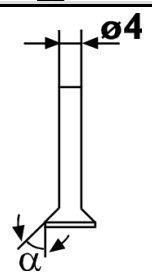
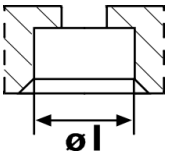
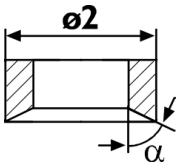
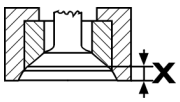
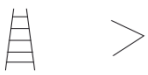
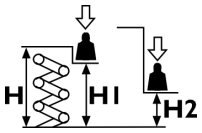
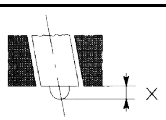
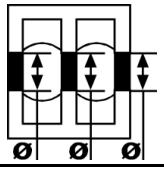
(*) Potencia en el volante conforme con la Directiva 97/68 CE (sin ventilador), después **50 h** del funcionamiento, tolerancia ± **3%**, combustible EN590;
Prueba según especificación ISO 3046/1, temperatura del aire de entrada en el turbocompresor **25 °C**, presión atmosférica **100 kPa**, humedad **30%** - También de acuerdo con la especificación DIN 6271, BS 5514, SAE J1349.
Todos los datos se basan en el funcionamiento del motor con sistema de combustible, bomba de agua, bomba de aceite lubricante y restricción en la aspiración y en descarga dentro, o por debajo, de los límites indicados en la “hoja de datos”.
Cargas adicionales presuntas a **20 N·m** del régimen mínimo del régimen nominal.
(1) Las cantidades se refieren a la configuración estándar del motor. Usar líquido refrigerante con TECNOLOGÍA DE ÁCIDO ORGÁNICO (Glicol etilénico/Glicol propilénico) conformes con el estándar ASTM D-6210.
(2) Usar lubricantes SEMI SINTÉTICOS que respetan los estándares internacionales: API CJ-4; ACEA E6/E9; SAE 10W-40. Los lubricantes SINTÉTICOS conformes a SAE 5W-30 deben emplearse en condiciones ambientales severas. FPT aconseja usar productos originales PETRONAS.
(3) Las cantidades indicadas se refieren solo al primer llenado y corresponden al motor, al cárter de aceite y al filtro.
(4) Utilizar combustible STANDARD que cumplan con los estándares ASTM D975 o EN 590. Las indicaciones inherentes a la capacidad del depósito de combustible están a cargo del fabricante del vehículo/del equipamiento, puesto que están sujetas a variaciones que dependen de las diferentes configuraciones del vehículo/equipamiento.
(5) Utilizar solo AdBlue® / DEF (solución al **32.5%** de agua), conforme con la norma ISO 22241.

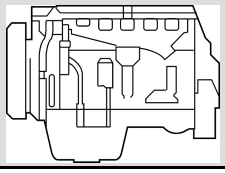
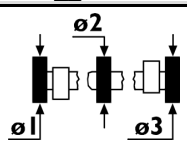
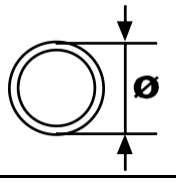
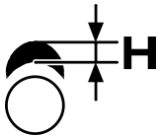
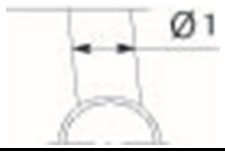
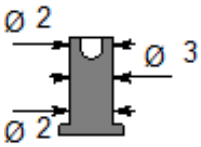
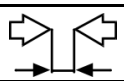
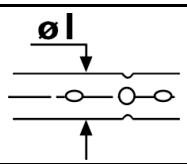
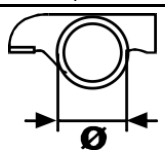
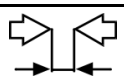
540110 MOTOR - Datos técnicos y holguras de montaje

	Tipo		F4HGE615	
			C*V001	V*V001
GRUPO CILINDROS Y ÓRGANOS MÓVILES INTERNOS				
	Camisas de cilindros	X > Ø 1	**144,000 – 144,024 mm** **0,4 – 0,8 mm**	
	Pistones: cota de medición diámetro exterior alojamiento del perno	 X Ø 1 Ø 2	 **34 mm** **103,739 – 103,757 mm** **40,015 – 40,021 mm**	
	Diámetro del pistón	Ø 1	**0,4 – 0,8 mm**	
	Pistón – camisas de los cilindros		**0,243 – 0,285 mm**	

	Tipo	F4HGE615	
		C*V001	V*V001
	Posición pistones con respecto al bloque del motor X	**0,28 – 0,52 mm**	
	Perno pistones Ø 3	**39,994 – 40,000 mm**	
	Cruceta del pistón - alojamiento del pistón	**0,010 – 0,022 mm**	
	Ranuras anillo partido X1 X2 X3	**2,722 – 2,752* mm** **2,030 – 2,05 mm** **3,03 – 3050 mm**	
	(*) medido en el Ø de **101 mm**		
	Anillos elásticos S1 S2 S3	**2,563 – 2,597 mm** **1,97 – 1.995 mm** **3,970 – 3,990 mm**	
	Anillos elásticos - ranuras	**0,108 – 0,172 mm** **0,040 – 0,090 mm** **0,040 – 0,080 mm**	
	Anillos elásticos	**0,4 – 0,8 mm**	
	Apertura extremos anillos elásticos en la camisa de cilindros: X 1 X 2 X 3	 **0,30 – 0,40 mm** **0,60 – 0,80 mm** **0,30 – 0,55 mm**	
	Asiento casquillo pie de biela Ø 1 Asiento casquillo pie de biela Ø 2	**42,987 – 43,013 mm** **73,987 – 74,013 mm**	
	Diámetro casquillo pie de biela Interno Ø 3 Semicojinetes de biela S	**40,019 – 40,033 mm** **1,958 – 1,968 mm**	
	Perno del pistón - buje	**0,019 – 0,039 mm**	

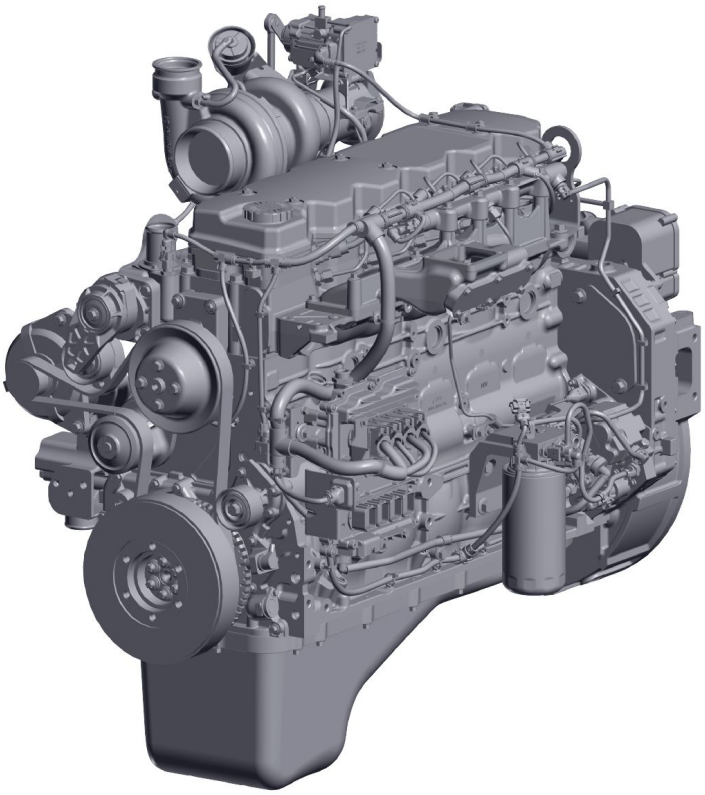
	Tipo		F4HGE615	
			C*V001	V*V001
	Semicojinetes de biela		0,250 – 0,500 mm	
	Pernos de banco Pernos de biela Semicojinetes de bancada Semicojinetes de biela	Ø 1 Ø 2 S1 S2	82,990 – 83,010 mm 69,987 – 70,013 mm 2,464 – 2,472 mm 1,958 – 1,968 mm	
	Soportes de banco Nº 1 - 7 N° 2 - 3 - 4 - 5 - 6	 Ø 3 Ø 3	 87,982 – 88,008 mm 87,977 – 88,013 mm	
	Semicojinetes - pernos de bancada Nº 1 - 7 N° 2 - 3 - 4 - 5 - 6 Semicojinetes - pernos de biela	 Ø 3 Ø 3	 0,028 – 0,090 mm 0,023 – 0,095 mm 0,038 – 0,110 mm	
	Semicojinetes de bancada Semicojinetes de biela		0,250 – 0,500 mm	
	Apoyo axial del perno de bancada	X1	37,475 – 37,545 mm	
	Soporte de bancada para apoyo	X2	32,180 – 32,280 mm	
	Semianillos de apoyo axial	X3	37,28 – 37,38 mm	
	Perno de bancada y semianillos de apoyo		0,095 – 0,265 mm	
CULATA DE CILINDROS - DISTRIBUCIÓN				
	Alojamientos guías de válvulas en la culata de cilindros	Ø 1	7,042 – 7,062 mm	

	Tipo	F4HGE615	
		C*V001	V*V001
	Válvulas:  Ø 4 α Ø 4  α	**6,970 – 6,990 mm** **60‘± 0,15‘** **6,970 – 6,990 mm** **45‘± 0,25‘**	
	Vástago de la válvula y su guía	**0,032 – 0,072 mm**	
	Alojamiento en culata para alojamiento válvula:  Ø 1  Ø 1	**34.837 – 34,863 mm** **34,837 – 34,863 mm**	
	Diámetro exterior de las sedes de las válvulas; inclinación de las sedes de las válvulas sobre la culata de cilindros:  Ø 2 α  Ø 2 α	**34,917 – 34,931 mm** **60°** **34,917 – 34,931 mm** **45°**	
	Hundimiento X  	**0,59 – 1,11 mm** **0,96 – 1,48 mm**	
	Entre asiento válvula y culata  	**0,054 – 0,094 mm** **0,054 – 0,094 mm**	
	Asientos de válvulas	–	
	Altura del muelle válvulas: muelle libre H bajo una carga igual a: **339,8 +/- 19 N** H1 **741 +/- 39 N** H2	**47,75 mm** **35,33 mm** **25,2 mm**	
	Parte sobresaliente inyectores X	—	
	Cajas casquillo de árbol de levas nº 1 (lado volante) Asientos del perno del árbol de levas Nº 2-3-4-5-6-7 Ø	**59,222 – 59,248 mm** **54,089 – 54,139 mm**	

	Tipo	F4HGE615	
		C*V001	V*V001
	Pernos de soporte árbol de levas Ø 1 → 7	53,995 – 54,045 mm	
	Diámetro interno casquillo Ø	54,083 – 54,147 mm	
	Casquillos y pernos	0,038 – 0,152 mm	
	Elevación útil excéntricos: H 	6,045 mm	
	H 	7,582 mm	
	Asiento platillo taqués en el bloque del motor Ø 1	16,000 – 16,030 mm	
	Diámetro externo platillo taqués: Ø 2 Ø 3	15,924 – 15,954 mm 15,960 – 15,975 mm	
	Entre taqués y asientos	0,025 – 0,070 mm	
	Taqués	—	
	Eje porta balancines Ø 1	21,965 – 21,977 mm	
	Balancines Ø Ø	22,001 – 22,027 mm	
	Entre balancines y eje	0,024 – 0,062 mm	

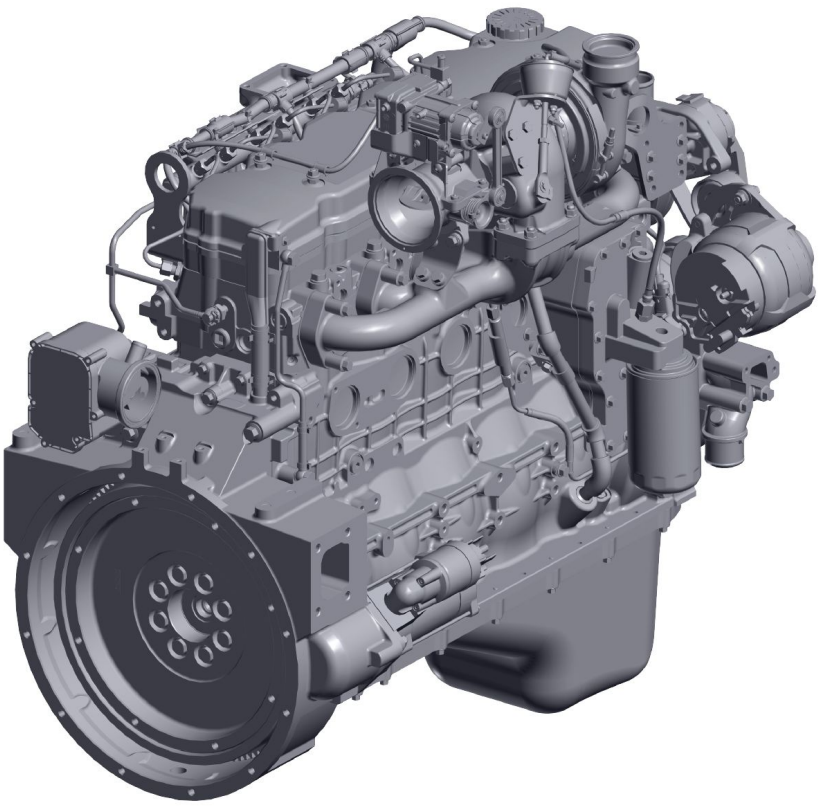
540110 MOTOR - Vista exterior

VISTA DELANTERA - IZQUIERDA



265731 1

VISTA TRASERA - DERECHA



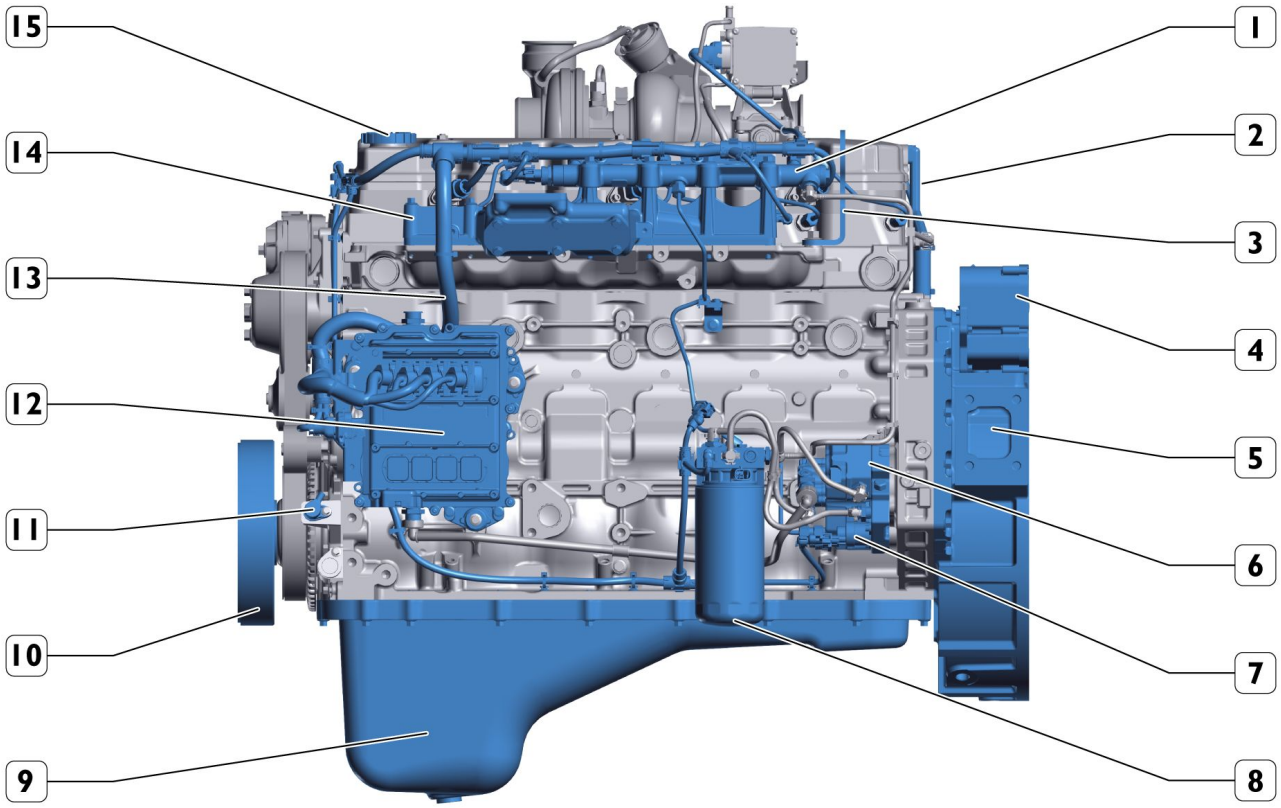
265730 2

El F4HFE615 es un motor turbo de 6 cilindros en línea con intercooler y 4 válvulas por cilindro; pertenece a la serie NEF y trabaja conforme a un ciclo diésel de cuatro tiempos.

El sistema de alimentación del motor es de control electrónico y se basa en la inyección directa del combustible en la cámara de combustión mediante la bomba de alta presión y el common rail.

Las válvulas de admisión y escape son accionadas por los taqués del árbol de levas, por las varillas de empuje y por el grupo balancines.

VISTA LATERAL IZQUIERDA



265725 3

(1) Common Rail

(2) Tubo respiradero del blow-by

(3) Argolla de elevación

(4) Filtro blow-by

(5) Campana de la tapa del volante

(6) Bomba de alta presión

(7) Regulador de caudal

(8) Filtro de combustible

(9) Cárter de aceite

(10) Volante amortiguador

(11) Sensor de revoluciones cigüeñal

(12) Centralita MD1

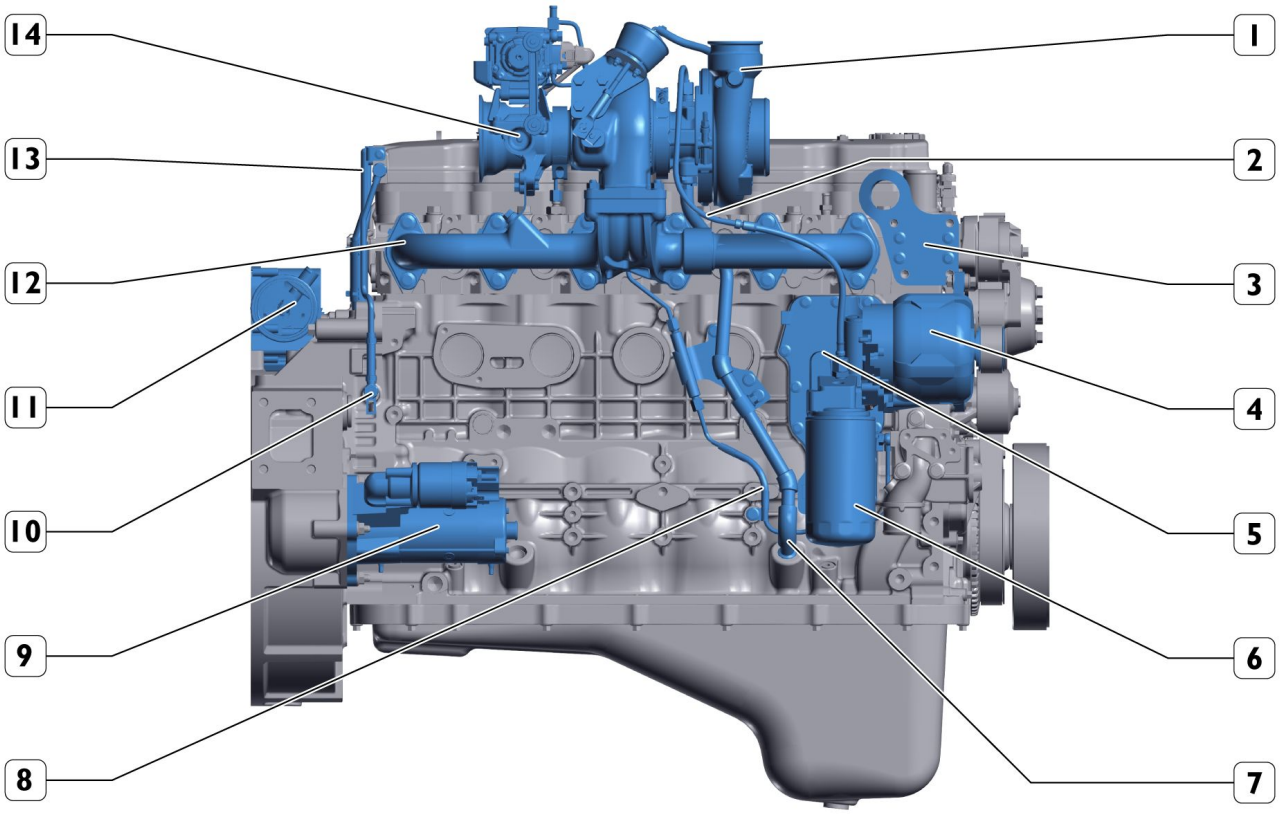
(13) Cable del motor

(14) Colector de admisión

(15) Tapón de introducción aceite

NOTA: *Los ganchos de elevación están dimensionados para mover el motor solamente. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar el motor junto con otras partes que forman el grupo electrógeno, por ejemplo, una máquina eléctrica monofásica / trifásica, debajo de la base, etc.*

VISTA LATERAL DERECHA



265726 4

(1) Turbocompresor con wastegate

(2) Tubo de envío del aceite lubricante hacia el turbocompresor

(3) Argolla de elevación

(4) Alternador

(5) Intercambiador de calor del aceite lubricante

(6) Filtro aceite

(7) Tubo de retorno del aceite lubricante desde el turbocompresor

(8) Tubo de envío del líquido refrigerante hacia la válvula flap

(9) Motor de arranque

(10) Tubo de retorno del aceite condensado

(11) Filtro blow-by

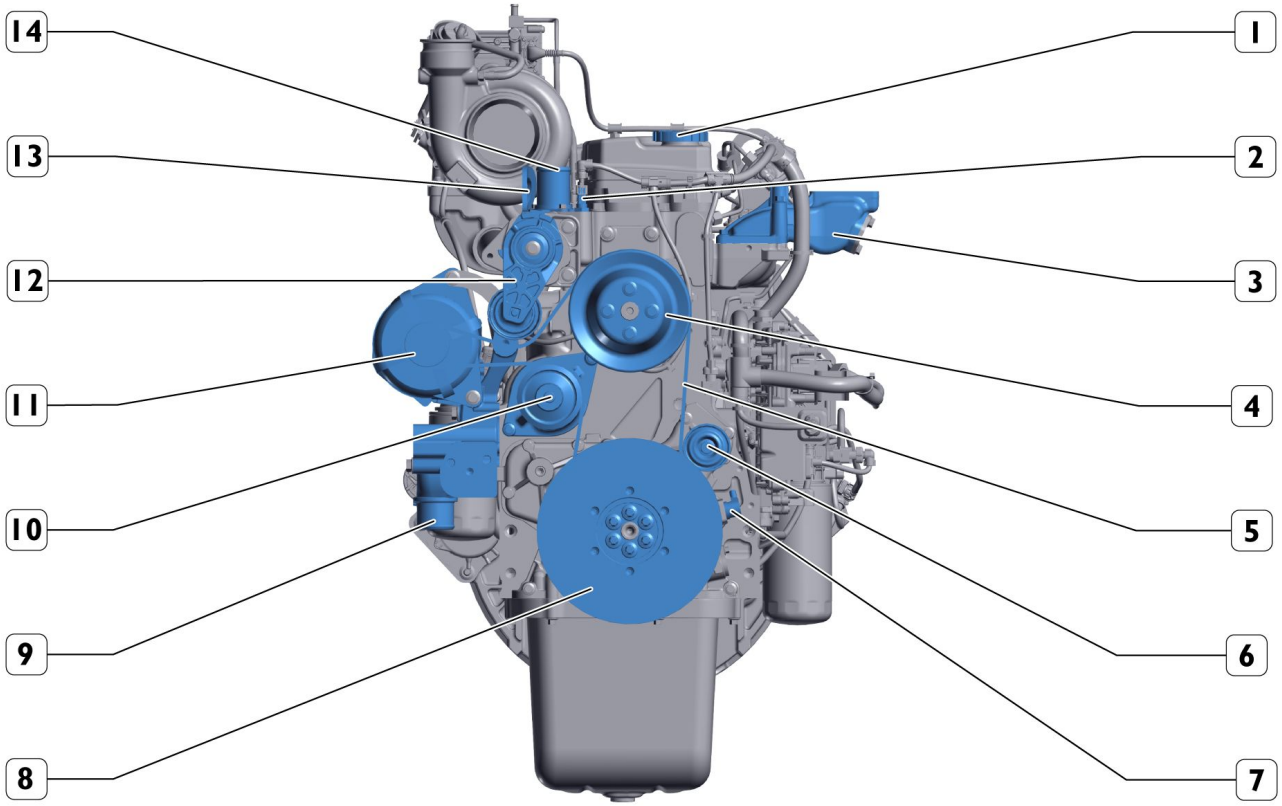
(12) Colector de escape

(13) Tubo respiradero del blow-by

(14) Válvula flap

NOTA: *Los ganchos de elevación están dimensionados para mover el motor solamente. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar el motor junto con otras partes que forman el grupo electrógeno, por ejemplo, una máquina eléctrica monofásica / trifásica, debajo de la base, etc.*

VISTA ANTERIOR



265727 5

(1) Tapón de introducción aceite

(2) Sensor de temperatura líquido refrigerante

(3) Colector de admisión

(4) Polea del ventilador

(5) Correa órganos auxiliares

(6) Tensor de correa fijo

(7) Sensor de revoluciones cigüeñal

(8) Volante amortiguador

(9) Tubo de entrada del líquido refrigerante desde el radiador

(10) Bomba de agua

(11) Alternador

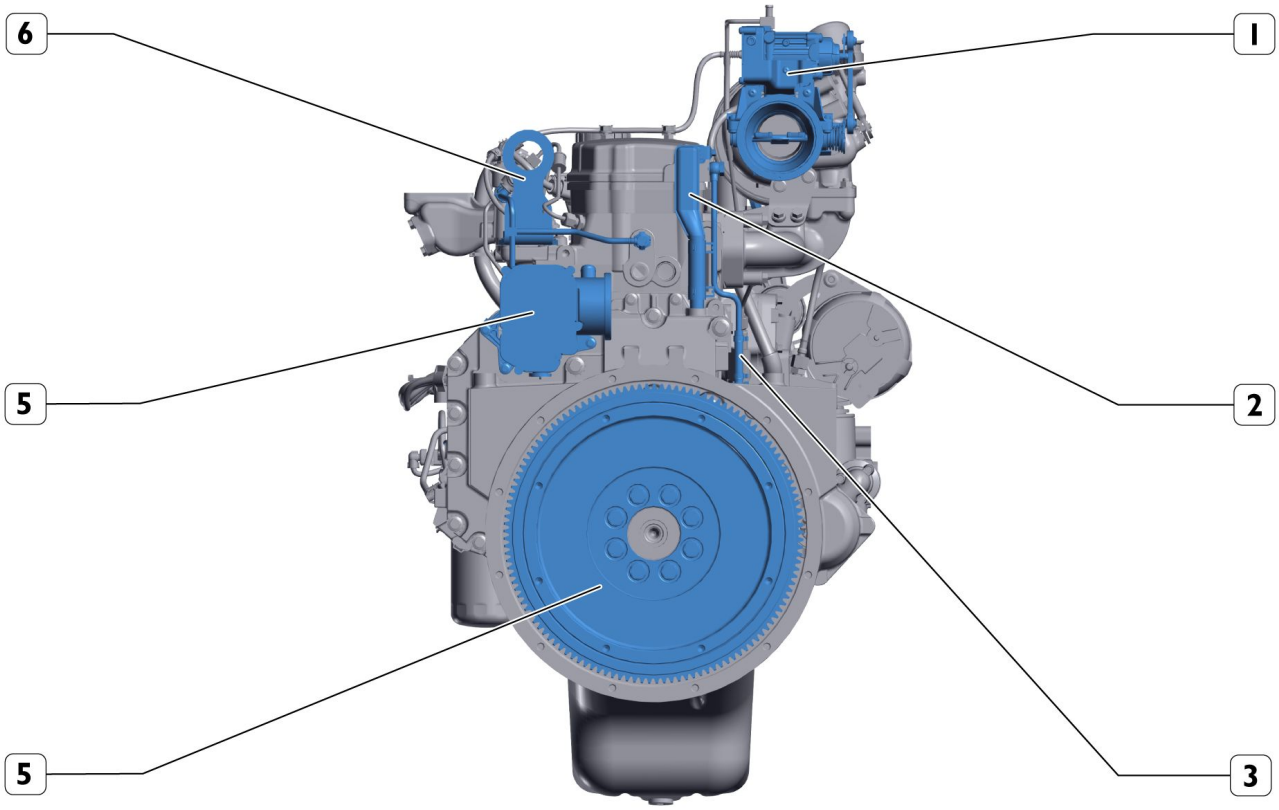
(12) Tensor de correa automático

(13) Argolla de elevación

(14) Tapa del termostato

NOTA: *Los ganchos de elevación están dimensionados para mover el motor solamente. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar el motor junto con otras partes que forman el grupo electrógeno, por ejemplo, una máquina eléctrica monofásica / trifásica, debajo de la base, etc.*

VISTA POSTERIOR



265728 6

(1) Válvula flap

(2) Tubo respiradero del blow-by

(3) Tubo de retorno del aceite condensado

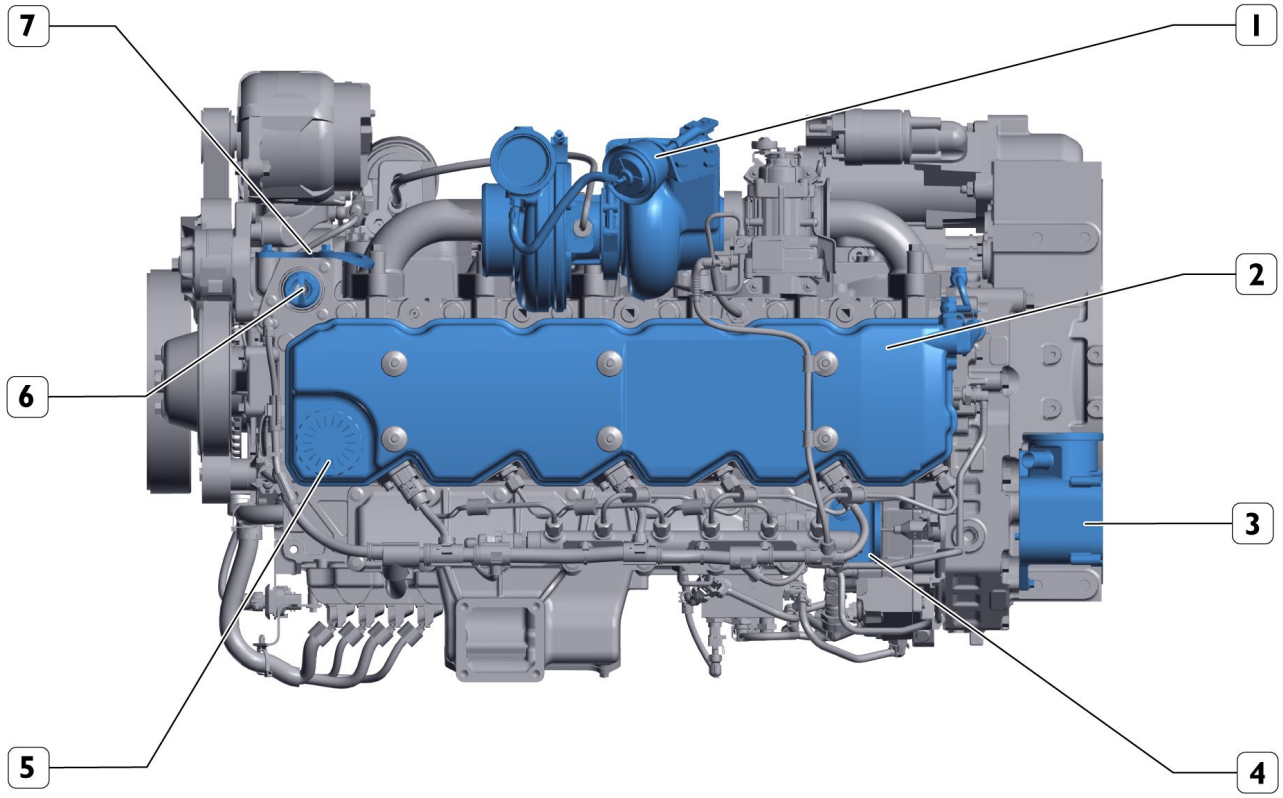
(4) Volante motor

(5) Filtro blow-by

(6) Argolla de elevación

NOTA: *Los ganchos de elevación están dimensionados para mover el motor solamente. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar el motor junto con otras partes que forman el grupo electrógeno, por ejemplo, una máquina eléctrica monofásica / trifásica, debajo de la base, etc.*

VISTA LADO SUPERIOR



265729 7

(1) Turbocompresor con wastegate

(2) Tapa de taqués

(3) Filtro blow-by

(4) Argolla de elevación

(5) Tapón de introducción aceite

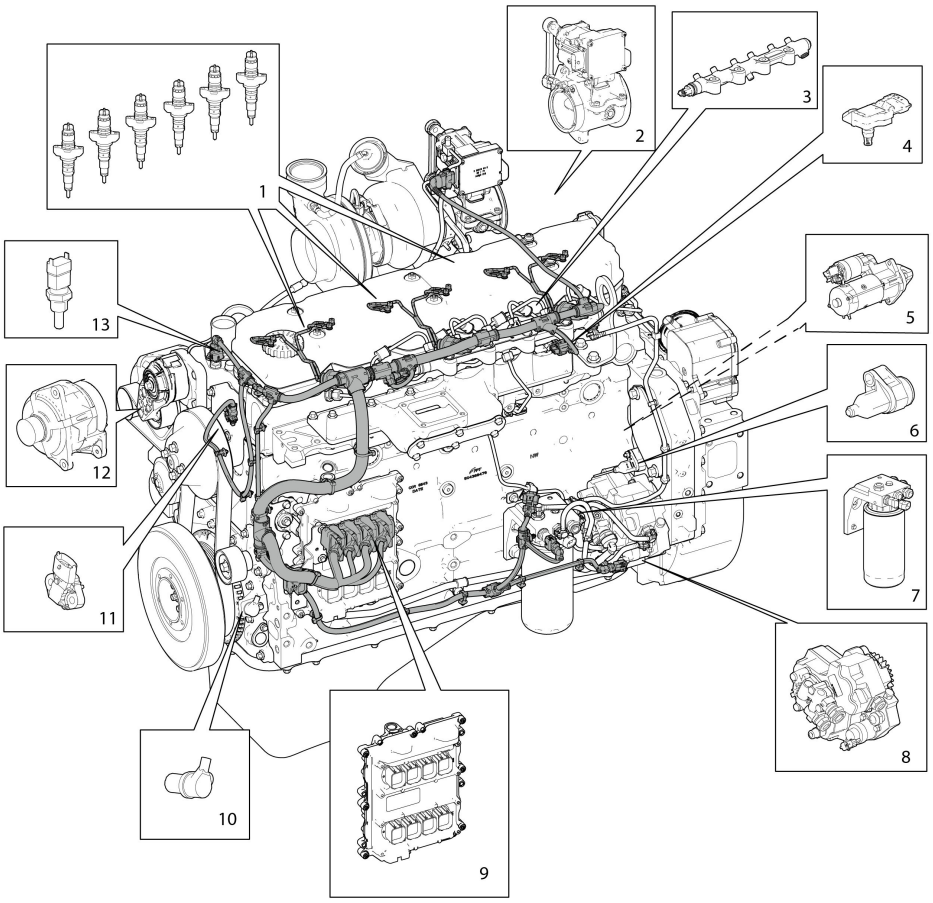
(6) Termóstato

(7) Argolla de elevación

NOTA: *Los ganchos de elevación están dimensionados para mover el motor solamente. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar el motor junto con otras partes que forman el grupo electrógeno, por ejemplo, una máquina eléctrica monofásica / trifásica, debajo de la base, etc.*

540110 MOTOR - Localización de componentes eléctricos

Ubicación de los componentes eléctricos



265937 1

(1) Electroinyectores - (2) Conector actuador de la válvula de mariposa motorizada (válvula de escape) - (3) Sensor de presión del rail - (4) Sensor presión de sobrealimentación y temperatura aire - (5) Motor eléctrico de arranque - (6) Sensor de velocidad de sincronización del árbol de levas - (7) Sensor de temperatura del combustible - (8) Unidad de dosificación de la bomba de alta presión del combustible - (9) Centralita de gestión del motor MD1CE101 - (10) Sensor velocidad incremental de rpm del cigüeñal - (11) Sensor de temperatura y presión del aceite de motor - (12) Alternador - (13) Sensor de temperatura del líquido refrigerante

540110 MOTOR - Inspección visual



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Una vez arrancado el motor y mientras está en marcha, efectuar los controles siguientes:
2. Comprobar si existen fugas en los circuitos del combustible, del líquido refrigerante refrigeración y de lubricación.
3. Comprobar que no existen ruidos inusuales durante el funcionamiento del motor.
4. Controlar, mediante los dispositivos del vehículo, la presión, la temperatura y otros parámetros.
5. Realizar un control visual de los humos (color de las emisiones de escape).
6. Realizar un control visual del nivel del líquido refrigerante en el depósito de expansión.

540110 MOTOR - Desmontar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Boquillas de lubricación de las camisas de los cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 20		**15 +/- 3 N·m**
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25		**24 +/- 4 N·m**
Sombreretes de biela	12 tornillos M10x1.25x52	Fase 1 Apriete	**50 +/- 2 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**
Sombreretes del cigüeñal	12 tornillos M12 x 1.25 x 52	Fase 1 Apriete	**80 +/- 6 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205
Herramienta para extraccion junta posterior eje motor	99340056
Herramienta para extraccion inyectores	99342101
Herramienta para extraccion junta anterior eje motor	99340055
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076
Util para extraccion guarniciones	99363204
Util para levantamiento ciguenal	99360500
Util para sujecion volante motor	99360351

A continuación, se indican las operaciones generales de revisión mecánica que se deben realizar con el motor desmontado de la máquina.

NOTA: *Para las operaciones de desmontaje del motor de la máquina, consultar la publicación específica. Las operaciones de desmontaje y de revisión mecánica general del motor deben ser realizadas por personal especializado provisto de las herramientas específicas.*

Esta sección comprende:

1. las operaciones para montar el motor en el caballete giratorio,
2. la secuencia de las operaciones de desmontaje de los componentes principales,
3. la revisión propiamente dicha del bloque motor y de la culata cilindros,
4. la secuencia de operaciones de montaje de los componentes principales,
5. las operaciones para completar el motor después de desmontarlo del caballete giratorio,
6. los controles y los ensayos finales.

Parte de las operaciones indicadas en la presente Sección se pueden realizan directamente con el motor montado, según la posibilidad de acceso al compartimento motor y el equipamiento, y se indican en la Desmontaje-montaje de los componentes principales del motor.

MONTAJE DEL MOTOR EN EL CABALLETE GIRATORIO

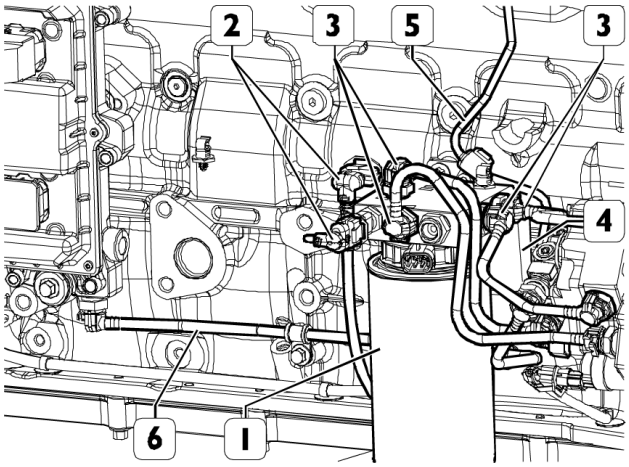
1. Para poder aplicar al bloque de motor los estribos de fijación del motor al caballete para la revisión se deberá, en el lado izquierdo del motor:

Herramienta / Material	
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037

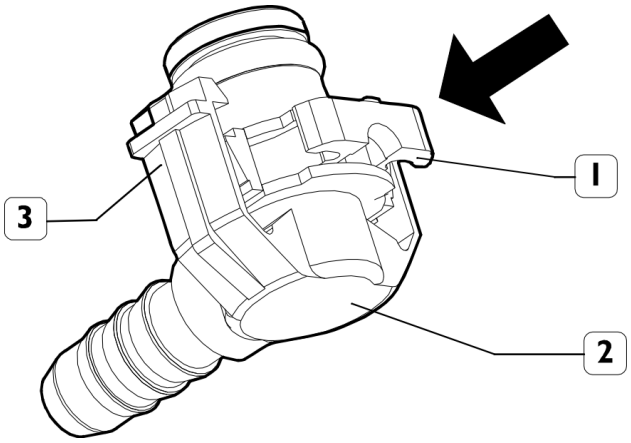
2. Colocar un recipiente adecuado para recoger el combustible que pueda salir.
3. Con la herramienta desmontar el filtro de combustible **(1)** del soporte.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

4. Desconectar las conexiones eléctricas **(2)** del sensor de temperatura del combustible y del sensor de fase de la distribución.
5. Desconectar los tubos de combustible de baja presión **(3)** del soporte del filtro.
6. Desenroscar los tornillos de fijación y retirar el soporte del filtro **(4)** del bloque junto con el estribo de soporte, si está presente.
7. Para desconectar la tubería de combustible de baja presión del respectivo racor de unión, es necesario mantener presionado el clip **(1)** y retirar el racor de acoplamiento rápido **(2)**.



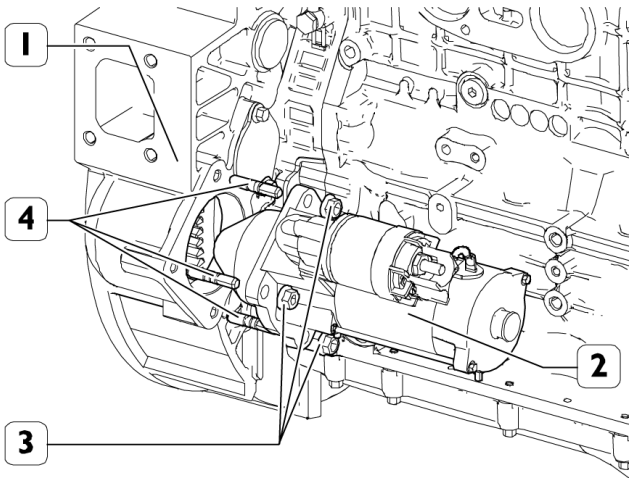
166072 1



116237 2

8. Asegurarse de que el motor eléctrico de arranque **(2)** esté adecuadamente sujetado.
9. Desenroscar las tuercas de fijación **(3)** y extraer el motor eléctrico de arranque **(2)**.
10. Desenroscar los prisioneros **(4)** de la caja que cubre el volante **(1)**.

Descripción	Paso	Valor
Motor eléctrico de arranque	3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**
	3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**

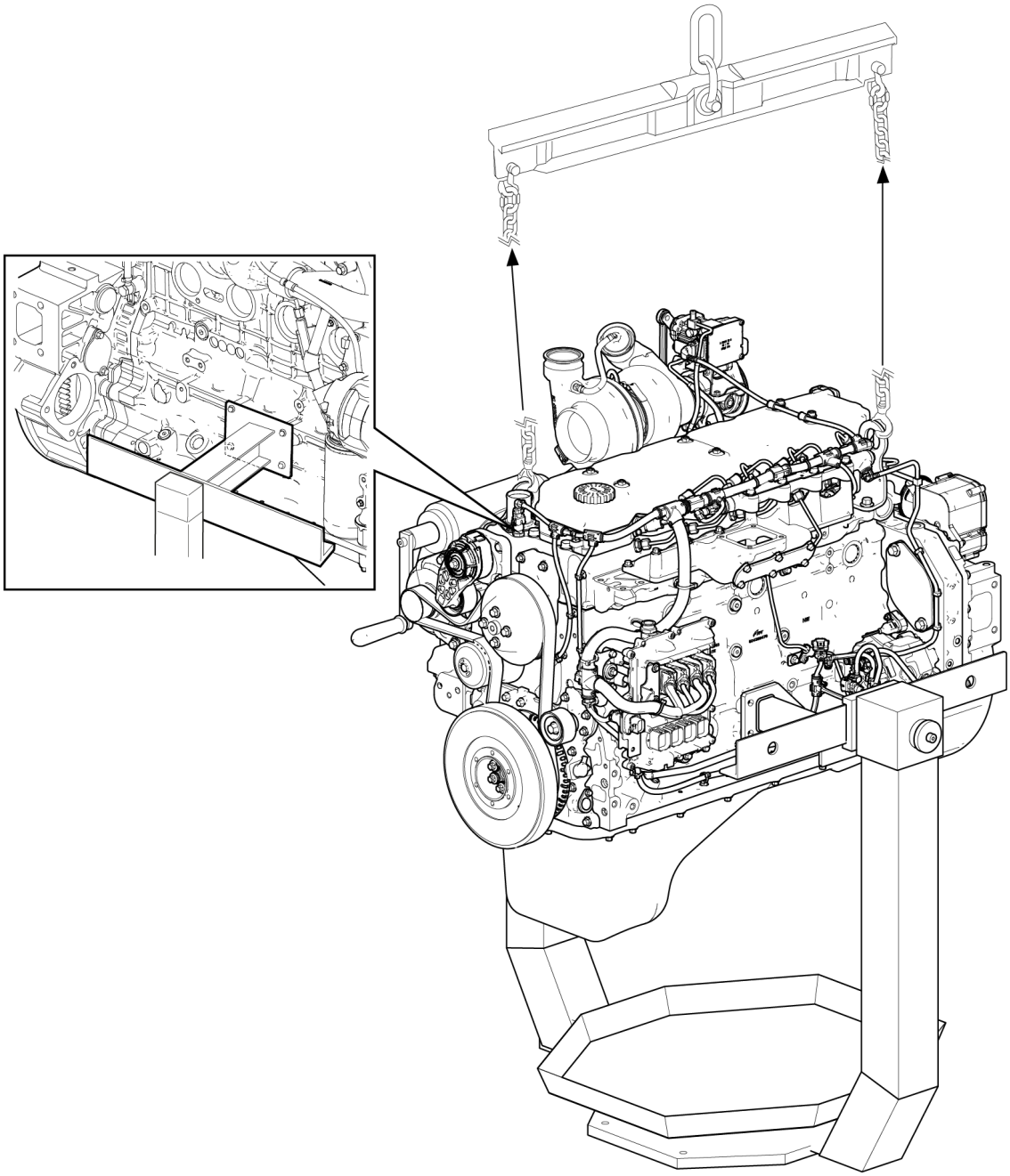


215015 3

11. Aplicar en el bloque motor los estribos y fijar con los mismos el motor al caballete giratorio. Vaciar el aceite motor quitando el tapón del cárter.

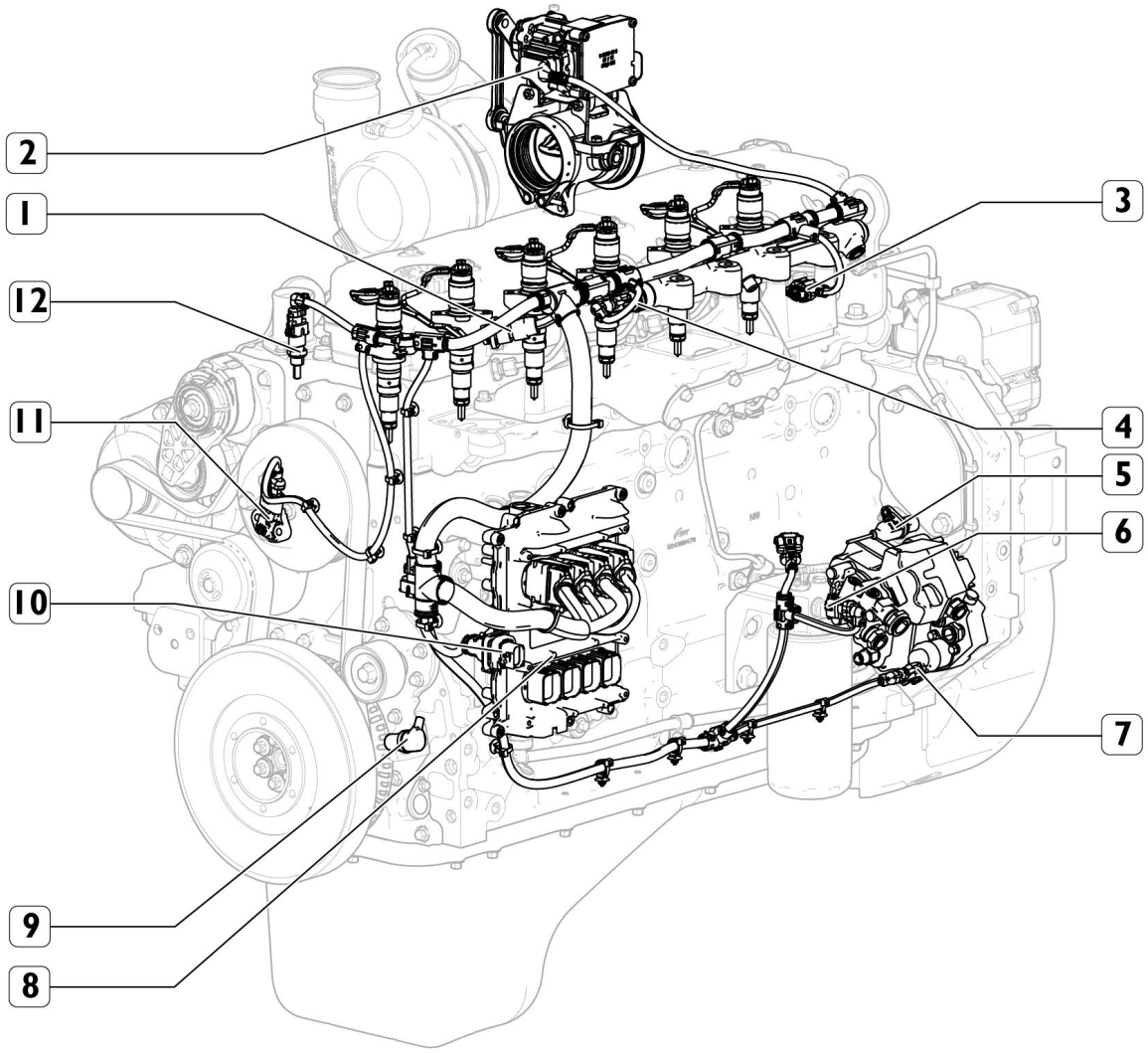
AVISO: *Recoger y eliminar el aceite motor según las normas vigentes.*

Herramienta / Material	
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205



265938 4

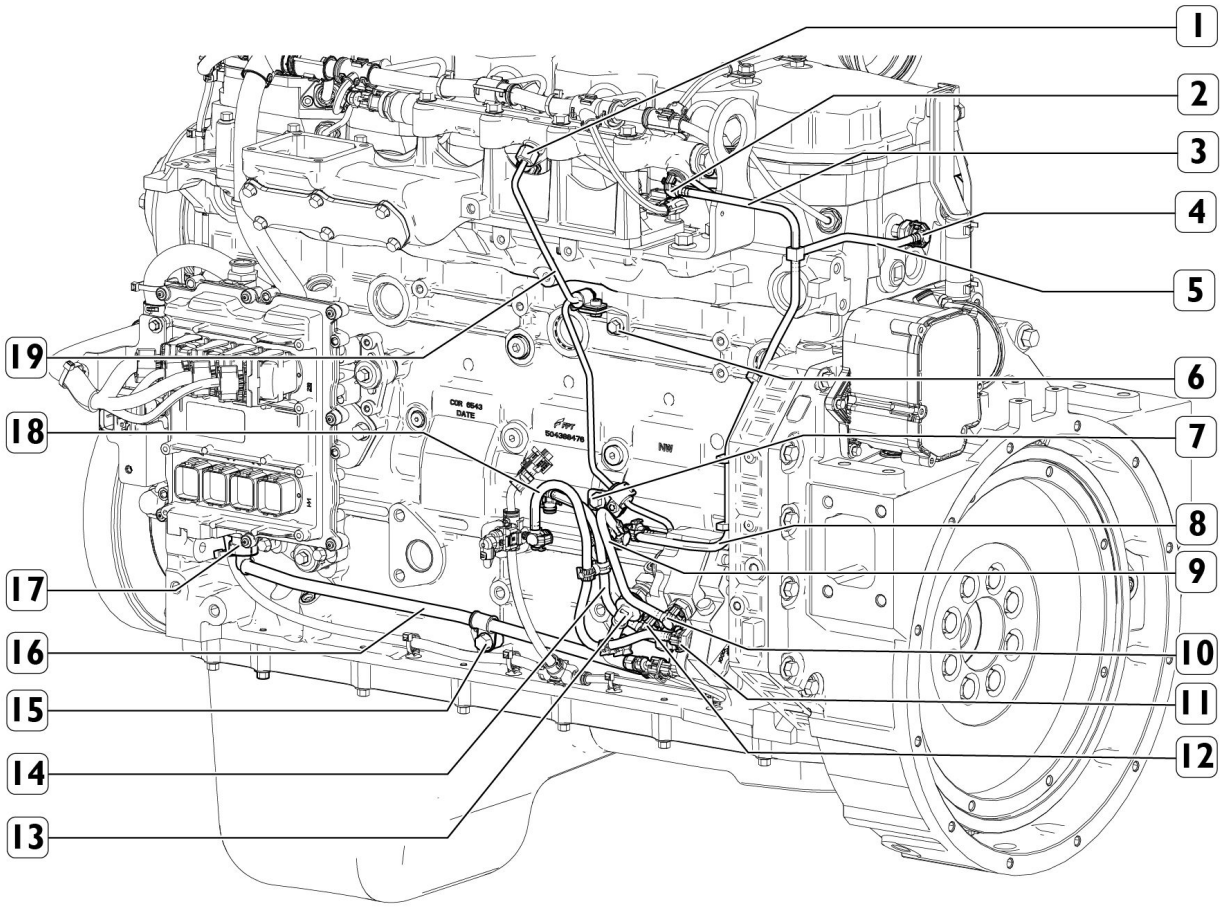
DESMONTAJE-COMPONENTES PRINCIPALES



265939 5

(1) Conexiones de los electroinyectores - (2) Conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada (válvula de descarga) - (3) Sensor de la presión de sobrealimentación y temperatura del aire - (4) Sensor de la presión del rail - (5) Sensor de velocidad de puesta en fase del árbol de levas - (6) Sensor de temperatura del combustible - (7) Unidad de dosificación de la bomba de alta presión del combustible - (8) Centralita de control del motor - (9) Sensor de velocidad incremental de rpm del cigüeñal - (10) Conector en línea - (11) Sensor de temperatura y presión del aceite del motor - (12) Sensor de temperatura del líquido refrigerante

12. Retirar el cable del motor desconectándolo de la centralita **(8)**, del conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada **(2)** y de todos los sensores y transmisores a los cuales está conectado.
13. Abrir las abrazaderas que fijan el cable motor al bloque y extraer el cable.



265940 6

14. Colocar un recipiente adecuado en caso de pérdida de combustible.
15. Desconectar el retén **(11)** y quitar el tubo del combustible de baja presión **(18)** que conecta el filtro del combustible a la bomba de alta presión.
16. Desconectar los retenes **(13)** y **(17)**, desenroscar el tornillo **(15)** y quitar el tubo del combustible de baja presión **(16)** que conecta el intercambiador de calor de la centralita de gestión del motor con la bomba mecánica.
17. Desconectar el retén **(12)** y quitar el tubo del combustible de baja presión **(14)** que conecta la bomba mecánica al filtro de combustible.
18. Desconectar el retén **(10)** y quitar el tubo de retorno del combustible **(9)** que conecta la bomba de alta presión al soporte del filtro de combustible.
19. Desconectar los retenes **(2)** y **(4)** y retirar las tuberías del combustible de retorno **(3)**, **(5)** y **(8)** que conectan el common rail y los electroinyectores al soporte del filtro de combustible.
20. Desenroscar los racores **(1)** del tubo de combustible de alta presión **(19)** que conecta la bomba de alta presión con el common rail;

21. Desenroscar los tornillos **(6)** y **(7)** de fijación de la tubería **(19)** al bloque motor y retirarla.

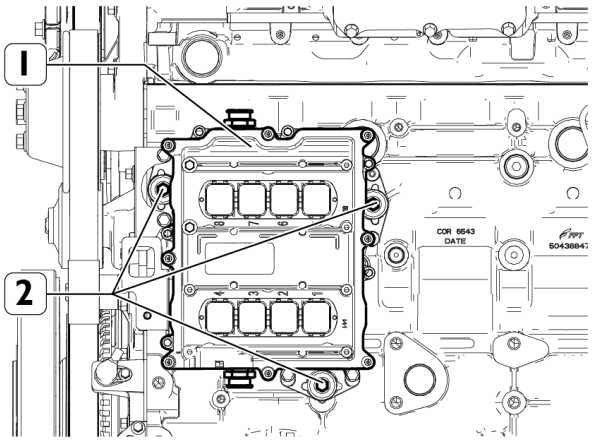
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	2 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	1 tornillo M8 x 1.25 x 20 + 1 tornillo M8 x 1.25 x 16		**25 N·m**

22. Colocar un recipiente adecuado en caso de pérdida de combustible.

23. Desconectar el seguro y extraer la tubería de combustible de baja presión que conecta el prefiltro de combustible con el intercambiador de calor de la centralita de control del motor.

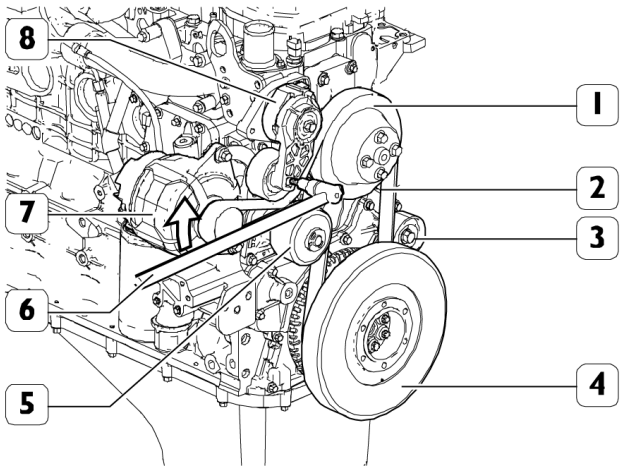
24. Desenroscar los tornillos de sujeción **(2)** y desmontar la centralita electrónica **(1)**, con el intercambiador de calor.

Descripción	Paso	Valor
Centralita motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**



265941 7

25. Retirar la correa **(2)** operando en el tensor de correa automático **(8)** con la herramienta adecuada **(6)** del alternador **(7)**, la bomba de agua **(5)**, la polea de mando del ventilador **(1)**, la polea del cigüeñal con amortiguador **(4)** y del rodillo fijo de guía **(3)**.

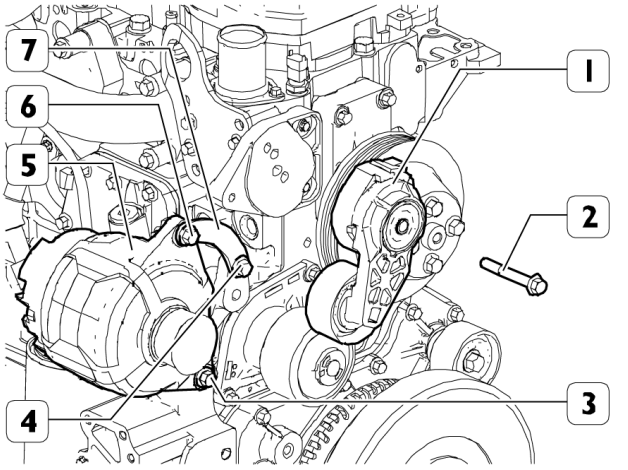


215030 8

26. Desenroscar el tornillo de fijación **(2)** y retirar el tensor de correa automático **(1)**.

27. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)**, **(4)** y **(6)**, y retirar el alternador **(5)** con el estribo correspondiente **(7)**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tensor de correa automático	1 tornilloM10 x 1.5 x 70		**43 +/- 6 N·m**
Alternador		1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**



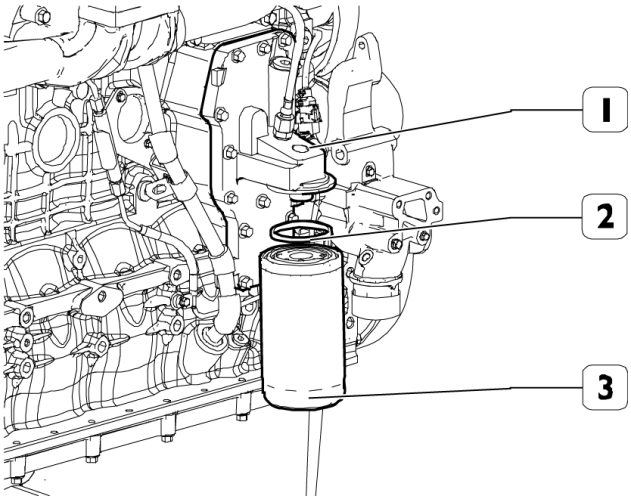
215031 9

28. Colocar bajo el soporte del filtro **(1)** un recipiente para recoger el aceite agotado.

29. Desenroscar y retirar el filtro de aceite **(3)** de su soporte **(1)** utilizando la herramienta.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 adaptador M27 x 2	**18 +/- 2 N·m**



209220 10

30. Preparar un recipiente apropiado para recoger el aceite.

31. Desenroscar los racores **(1)** y **(5)** y retirar la tubería de envío de aceite lubricante **(2)** que conecta la parte superior del intercambiador de calor al turbocompresor.

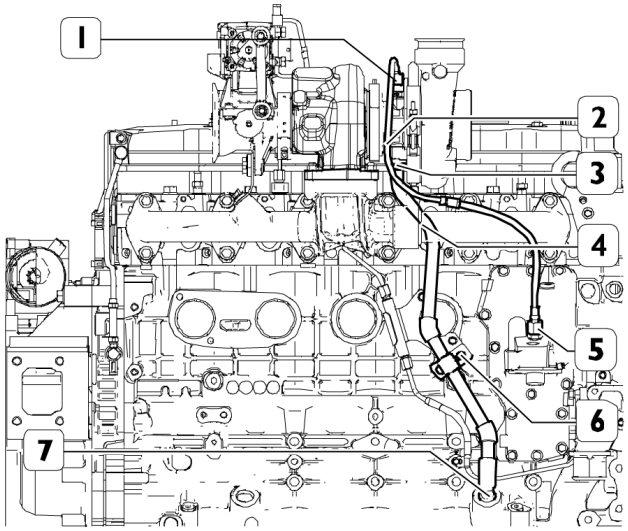
32. Quitar la tubería **(4)** de descarga del aceite lubricante del turbocompresor como se indica a continuación:

33. desenroscar los tornillos de fijación **(3)** en la parte inferior del turbocompresor, y conservar la junta correspondiente.

34. Desenroscar el tornillo **(6)** de fijación de la tubería **(4)** al bloque mediante el collar de fijación.

35. Desenroscar el racor **(7)** del bloque motor.

Descripción	Paso	Valor
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor	2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**



215034 11

36. Colocar un recipiente adecuado para recoger el líquido refrigerante.

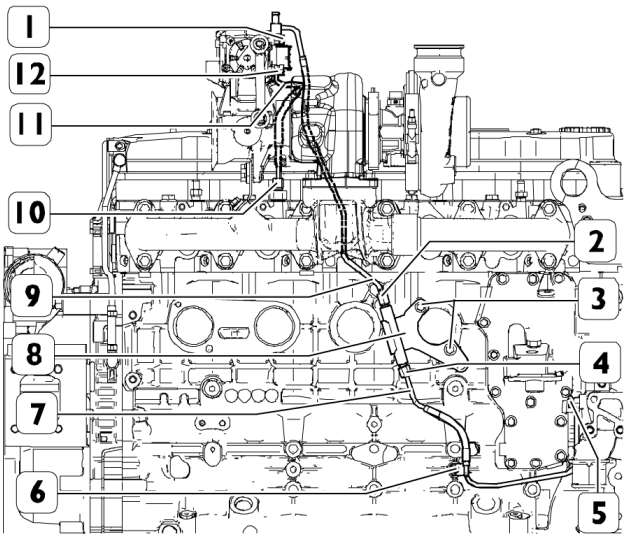
37. Retirar los tubos de entrada y salida de agua de la válvula de mariposa motorizada desenroscando la tuerca de fijación **(2)** y el racor **(1)**, y quitar el tubo de retorno de agua de la parte superior **(9)**.

38. Desenroscar la tuerca de fijación **(4)**, el racor **(5)** y el tornillo **(6)**, y quitar la tubería de retorno del agua parte inferior **(7)**.

39. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)** y retirar el racor de la tubería de retorno del agua **(8)**.

40. Desenroscar la tuerca de fijación **(10)** y el racor **(12)**, y retirar la tubería de alimentación del agua **(11)**.

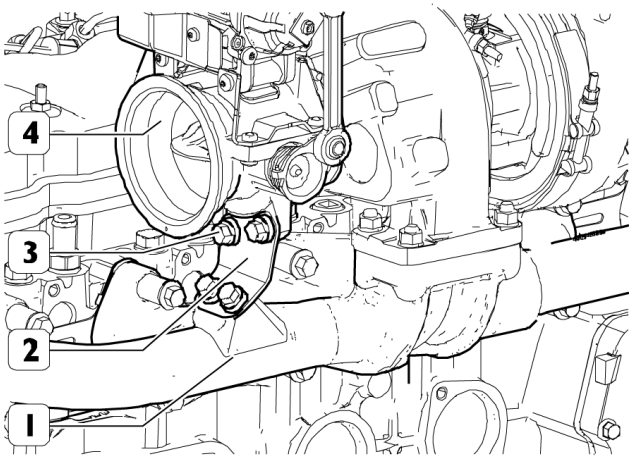
Descripción	Paso	Valor
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada	2 racores M10 x 1	**20 N·m**
	3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
	2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
	1 racor M10 x 1	**25 N·m**
	1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**



215035 12

41. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)** y quitar el estribo **(2)** de fijación de la válvula de mariposa motorizada **(4)** al colector de escape **(1)**.

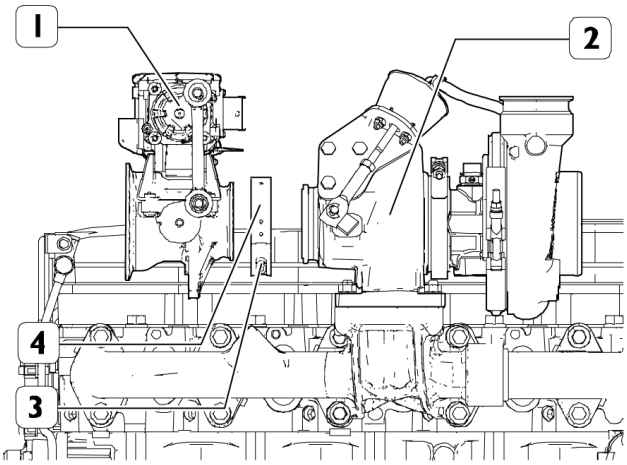
Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	**25 N·m**



215026 13

42. Desenroscar el tornillo **(3)** y aflojar el collar de apriete en V **(4)** para retirar la válvula de mariposa motorizada **(1)** del turbocompresor **(2)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa	1 tornilloM6 x 1 x 50	**6 +/- 1 N·m**

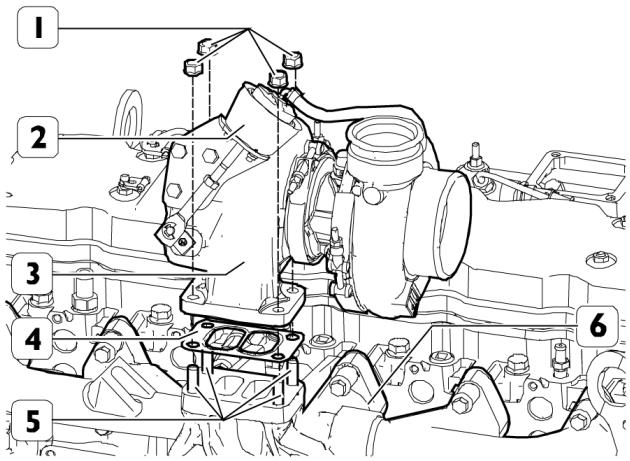


215022 14

43. Desenroscar las tuercas de fijación **(1)** y retirar el turbocompresor **(3)** junto con la válvula Waste Gate **(2)**, conservando la junta correspondiente **(4)**.

44. Desenroscar los prisioneros **(5)** del colector de escape **(6)**.

Descripción	Paso	Valor
Turbocompresor	4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
	4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**



214768 15

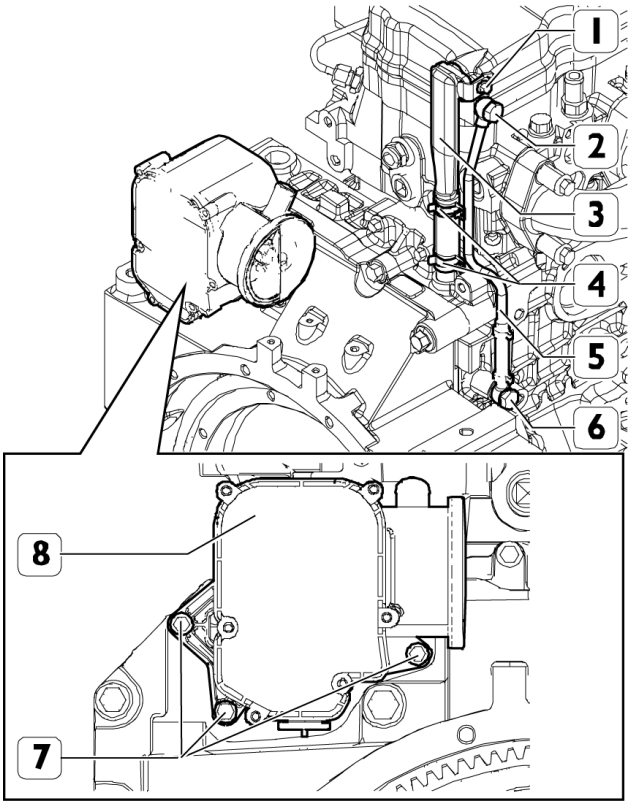
45. Preparar un recipiente apropiado para recoger el aceite.

46. Desenroscar el tornillo de fijación **(1)**, aflojar las abrazaderas **(4)** y extraer el tubo del respiradero de blow-by **(3)**.

47. Desenroscar los racores **(2)** y **(6)** y retirar la tubería de retorno del aceite **(5)**.

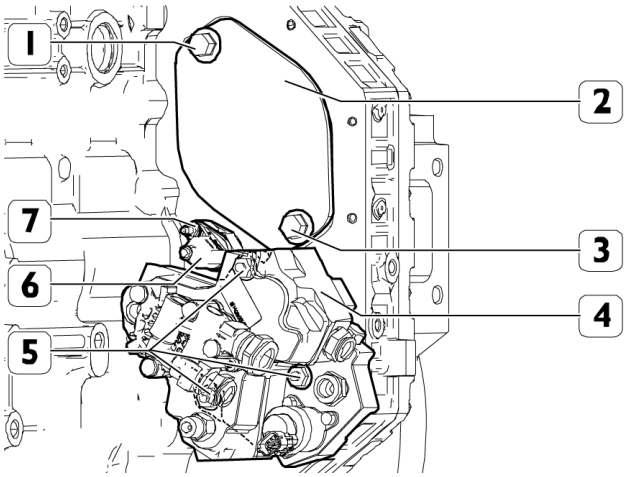
48. Desenroscar los tornillos de fijación **(7)** y retirar el filtro blow-by **(8)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Placa del respiradero del blow-by	1 tornilloM6 x 1	**10 +/- 2 N·m**
Tubo respiradero blow-by	2 racores M12 x 1.5	**20 +/- 4 N·m**
Filtro blow-by	3 tornillos M6 x 1	**10 +/- 2 N·m**



212828 16

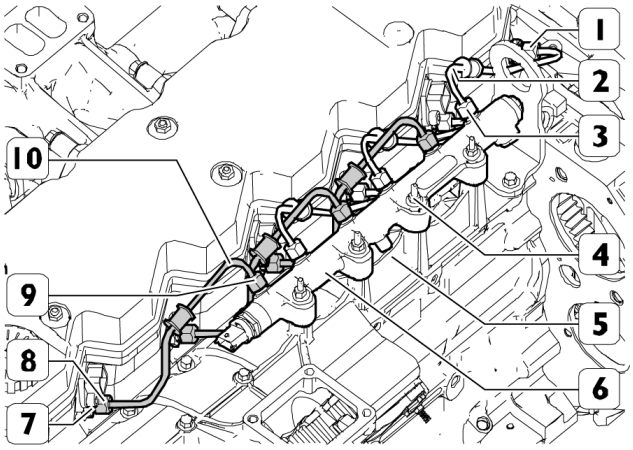
49. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)**, y desmontar la tapa **(2)** conservando la junta correspondiente.
50. Si se suministra, extraer la brida y el engranaje de la toma de fuerza **(PTO)**.
51. Desenroscar la tuerca de fijación **(7)** y desmontar el sensor de velocidad de sincronización del árbol de levas **(6)**.
52. Asegurarse de que la bomba de alta presión del combustible **(4)** esté adecuadamente fijada.
53. Desenroscar las tuercas de fijación **(5)** y retirar la bomba de combustible de alta presión **(4)** con la bomba mecánica, la brida y el engranaje.
54. Desenroscar los prisioneros **(5)**.



212829 17

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tapa de toma de fuerza	2 tornillos M12x1.75x25		**80 +/- 5 N·m**
bomba de alta presión		3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
		3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**
Sensor de fase del árbol de levas	1 tuerca con tornillo prisionero M6 x 1		**12 N·m**

55. Desenroscar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** desde el common raíl **(6)** y de los colectores de los inyectores **(7)** y retirar las tuberías de alimentación de combustible de alta presión **(2)** y **(10)**.
56. Desenroscar los tornillos de doble rosca **(4)** y retirar el common rail **(6)** del colector de admisión **(5)**.

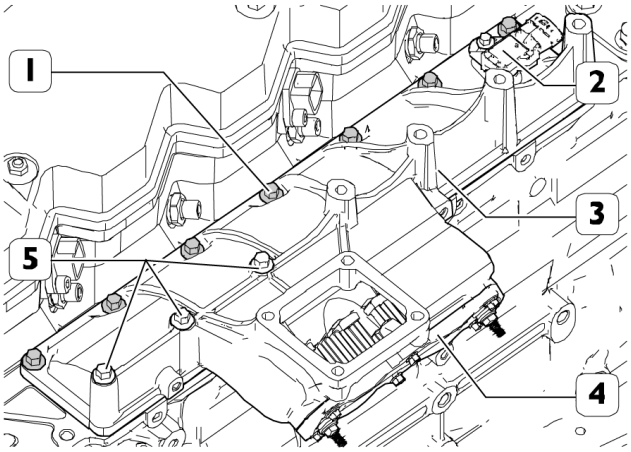


212830 18

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector	12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Common Rail	4 tornillos M8x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**

57. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y **(5)** y retirar el colector de admisión **(3)** junto con el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire **(2)**.

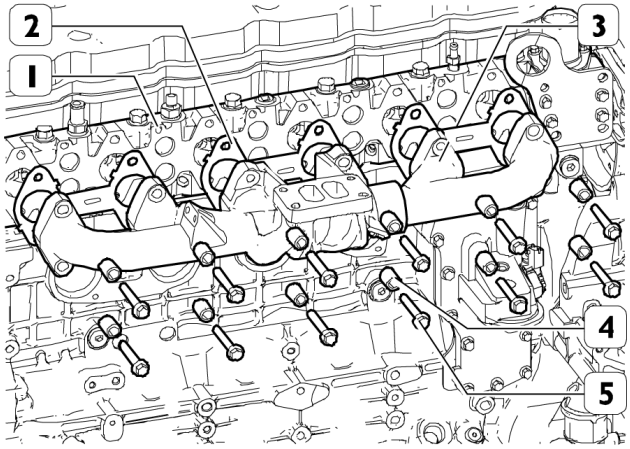
Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
	3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212831 19

58. Desenroscar los tornillos **(5)** junto con los espaciadores **(4)** y quitar el colector de escape **(3)** con las juntas correspondientes **(2)** de la culata de cilindros **(1)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Colector de escape	12 tornillos M10x-1.5x65	**55 +/- 3 N·m**

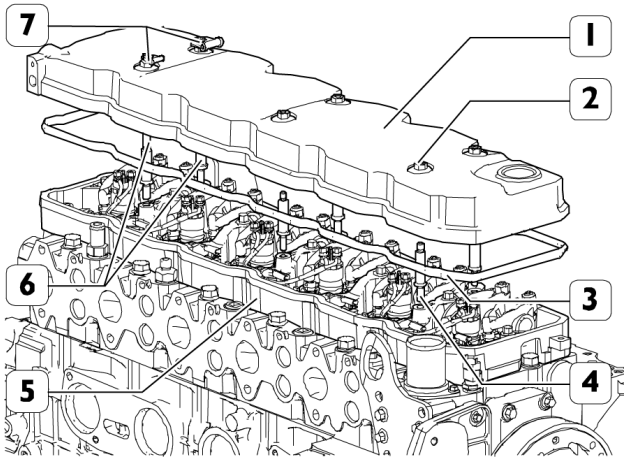


214769 20

59. Desenroscar las tuercas de fijación **(2)** y **(7)** y retirar la tapa de taqués **(1)** del soporte del cableado de **(5)** conservando la junta correspondiente **(3)**.

60. Desenroscar los tornillos de doble rosca **(4)** y **(6)** del soporte del cableado de **(5)**.

Descripción	Paso	Valor
Tapa de taqués	6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**

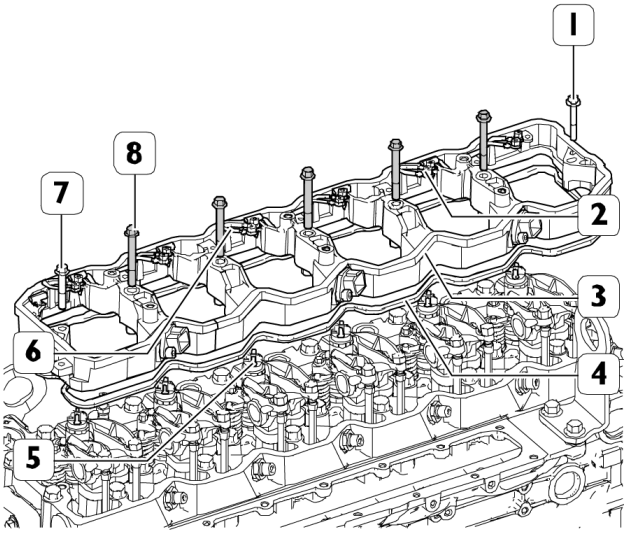


212832 21

61. Quitar las tuercas **(2)** y desconectar los cables eléctricos **(6)** de los electroinyectores **(5)**.

62. Desenroscar los tornillos **(1)**, **(7)** y **(8)** y quitar el soporte del cableado de los electroinyectores **(3)** con la junta **(4)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte del cableado de inyectores	7 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
Cableado de cada electroinyector	12 tuercas M4	**1,5 +/- 0,25 N·m**

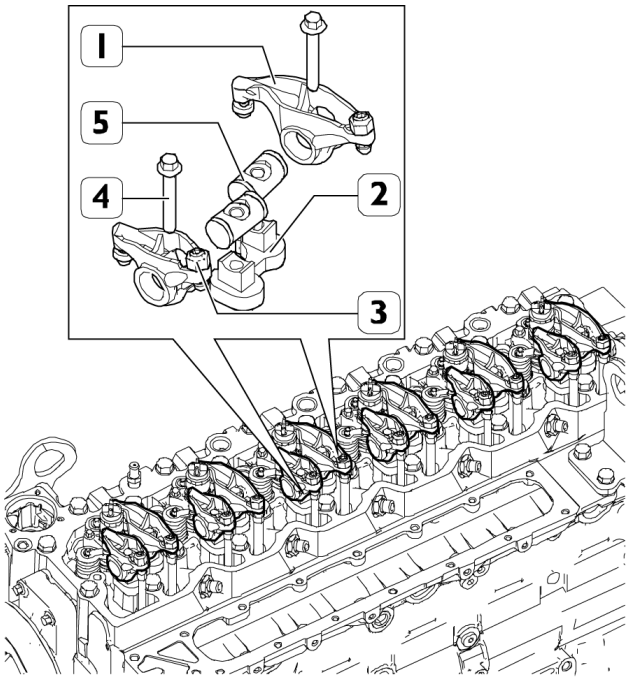


212833 22

63. Aflojar las tuercas **(3)** de retención de los dispositivos de reglaje de los taqués y desenroscar los tornillos correspondientes.

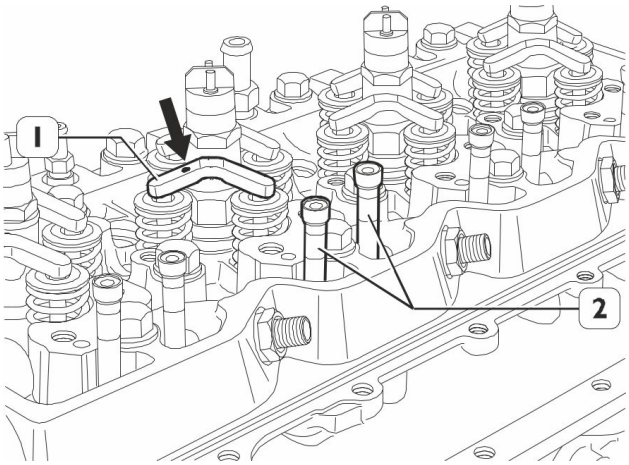
64. Desenroscar los tornillos de fijación **(4)** y desmontar el grupo balancines de la culata cilindros, compuesto por soporte **(2)**, balancines **(1)** y ejes **(5)**.

Descripción	Paso	Valor
Estribo grupo de balancines	5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212834 23

65. Retirar los travesaños **(1)** de las válvulas, y las varillas **(2)** de la culata cilindros y del bloque motor.



70345 24

66. Desenroscar las tuercas de fijación **(2)** y retirar los colectores de combustible **(3)**.

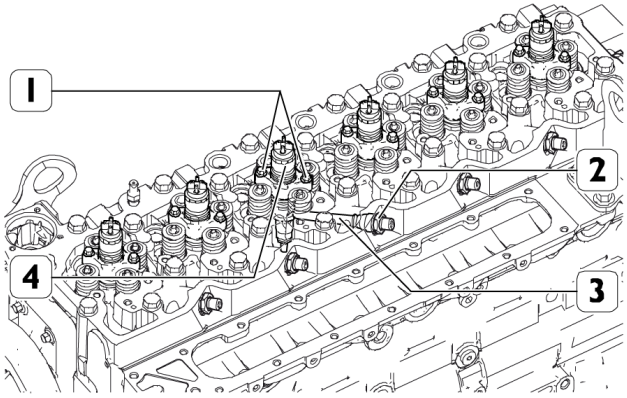
67. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** del electroinyector **(4)**.

NOTA: *Los colectores de combustible **(2)** se deben sustituir con otros nuevos tras el desmontaje.*

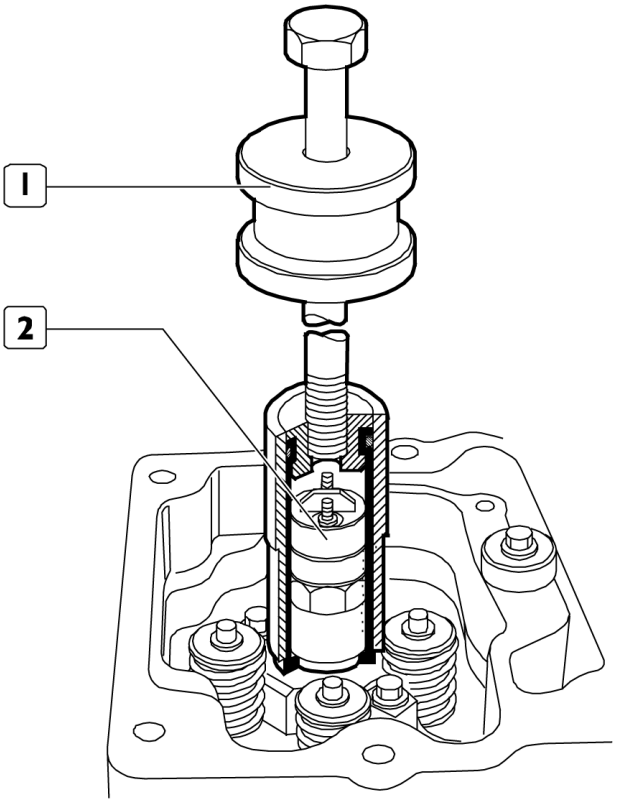
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Inyectores eléctricos	12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**
Colectores de combustible en la culata de cilindros	6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**

68. Retirar los tornillos de fijación de los electroinyectores y, utilizando la herramienta **(1)**, extraer los electroinyectores **(2)** de la culata de cilindros.

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion inyectores	99342101



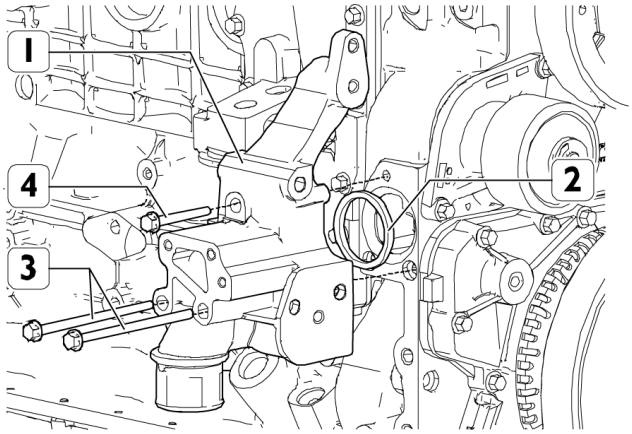
212835 25



181861 26

69. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)** y **(4)**, y quitar la tubería de entrada de líquido refrigerante motor **(1)** conservando la junta correspondiente **(2)**.

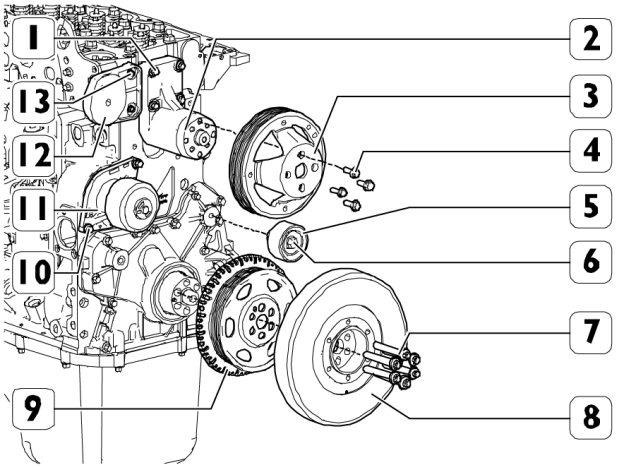
Descripción	Paso	Valor
Entrada del líquido refrigerante motor	2 tornillos M10x1.5x130	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 70	**43 +/- 6 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212836 27

70. Desenroscar los tornillos de fijación **(4)** y retirar la polea de mando del ventilador **(3)**.
71. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y retirar el soporte de la polea del ventilador **(2)**.
72. Desenroscar el tornillo de fijación **(13)** y retirar el soporte del tensor de correa automático **(12)**.
73. Desenroscar los tornillos de fijación **(6)** y retirar la polea de reenvío **(5)**.
74. Desenroscar los tornillos de fijación **(7)** y retirar la polea de amortiguación **(8)** junto con la polea del cigüeñal **(9)**.
75. Desenroscar los tornillos de fijación **(10)** y retirar la bomba de agua **(11)**.

NOTA: *El dispositivo de inmovilización del volante puede facilitar el desmontaje de la polea amortiguadora* ***(8)*** *montada en la polea del cigüeñal* ***(9)****.*

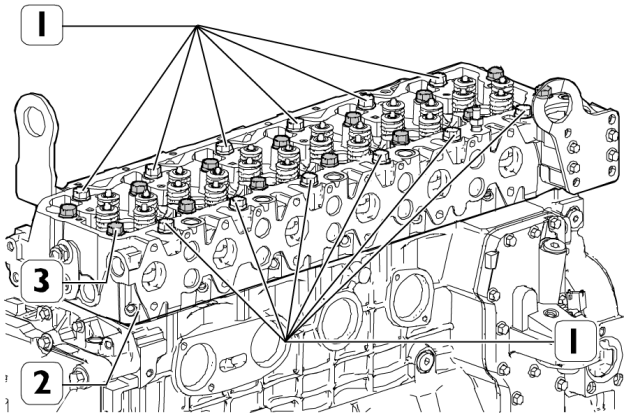


212837 28

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Soporte de la polea del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 45		**24 +/- 4 N·m**
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M10 x 1.25		**68 +/- 7 N·m**
Polea de reenvío	1 tornilloM10 x 1.5		**43 +/- 6 N·m**
Polea del cigüeñal con polea amortiguador	6 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**50 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 35		**24 +/- 4 N·m**
Soporte del tensor de correa automático	2 tornillos M8 x 1.25 x 30		**24 +/- 4 N·m**

76. Desenroscar los tornillos **(1)** y **(3)** de fijación de la culata cilindros **(2)** en el bloque.

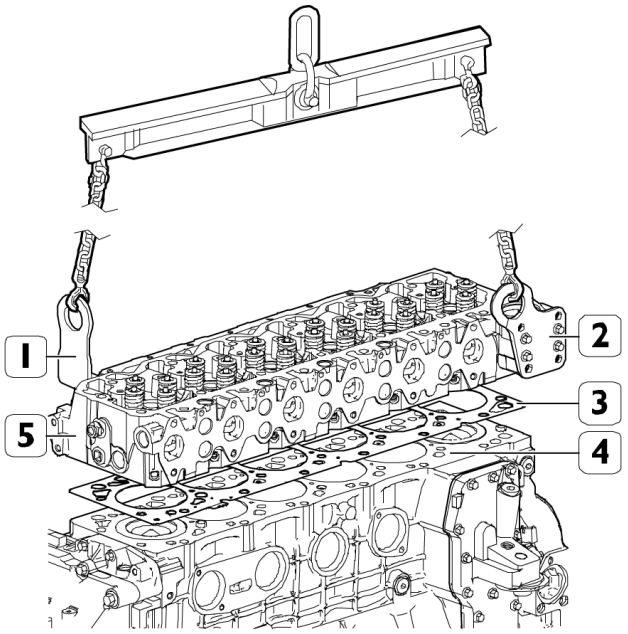
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	12 tornillos M12 x 1.75 x 130	Fase 1 Apriete	**35 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**
Culata de cilindros	14 tornillos M12 x 1.75 x 150	Fase 1 Apriete	**55 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**



212838 29

77. Utilizando ganchos de elevación adecuados **(1)** y **(2)** para levantar y quitar la culata cilindros **(5)** con la junta **(3)** del bloque **(4)** utilizando una grúa con la herramienta.

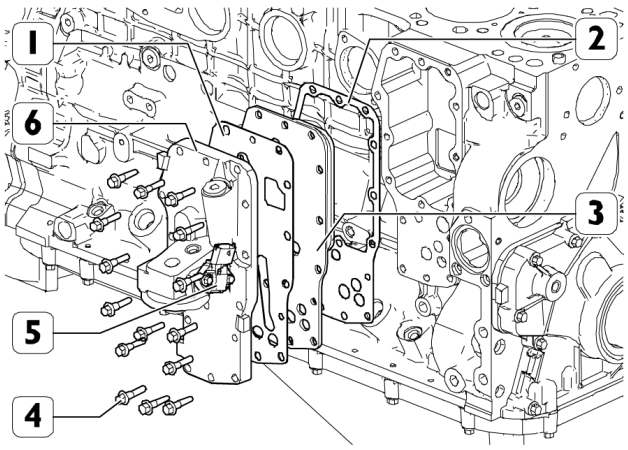
Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595



212839 30

78. Desenroscar los tornillos de fijación **(4)** y retirar el filtro de aceite/intercambiador de calor junto con el sensor de presión y temperatura del aceite **(5)** , con el soporte del filtro de aceite **(6)**, la placa del intercambiador de calor **(3)** y las juntas correspondientes **(1)** y **(2)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Intercambiador de calor y soporte del filtro de aceite	15 tornillos M8 x 1.25 x 35	**26 +/- 4 N·m**

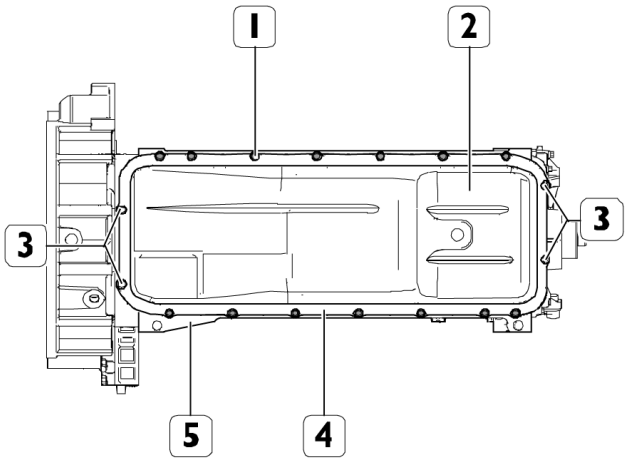


212840 31

79. Voltear el motor.

80. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** y retirar el cárter de aceite **(2)** del bloque **(5)**, conservando la junta correspondiente **(4)**.

Descripción	Paso	Valor
Cárter de aceite	14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**



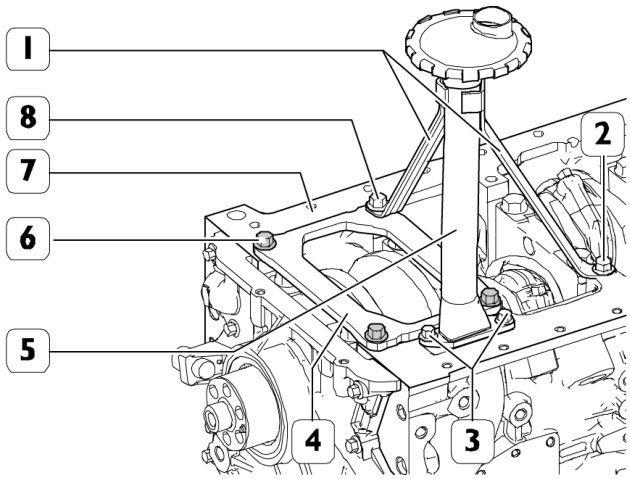
212841 32

81. Desenroscar los tornillos de fijación **(2)** y **(8)** y desmontar los estribos **(1)** del tubo del succionador de admisión de aceite.

82. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)** y retirar el tubo **(5)** del succionador de admisión de aceite y conservar la correspondiente junta del bloque del motor **(7)**.

83. Desenroscar los tornillos de fijación **(6)** y desmontar la placa de refuerzo **(4)** del bloque motor **(7)**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Fijación del succionador		2 tornillos M8 X 20	**25 N·m**
		2 tornillos M10 x 1.5 x 20	**42 N·m**
Tubería del succionador de admisión de aceite	2 tornillos M8 x 20		**25 +/- 2,5 N·m**
Placa de refuerzo del bloque motor	4 tornillos M10 x1.5x25		**43 +/- 5 N·m**



212842 33

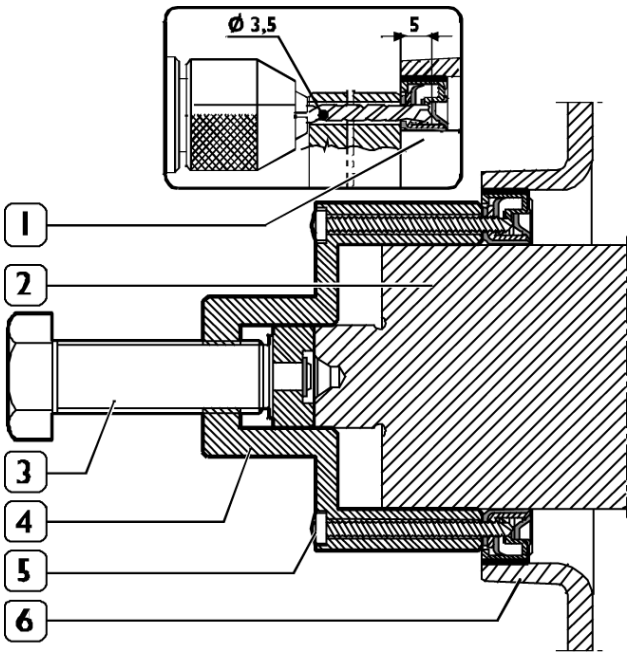
84. Retirar el anillo de estanqueidad del cigüeñal de la tapa delantera.

85. Aplicar la herramienta **(4)** en el extremo delantero **(2)** del cigüeñal. A través de los orificios de guía de dicha herramienta, perforar el anillo de estanqueidad interior **(1)** con una broca (Ø **3,5 mm**) a una profundidad de **5 mm**.

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion junta anterior eje motor	99340055

86. Fijar la herramienta al anillo enroscando los 6 tornillos en dotación.

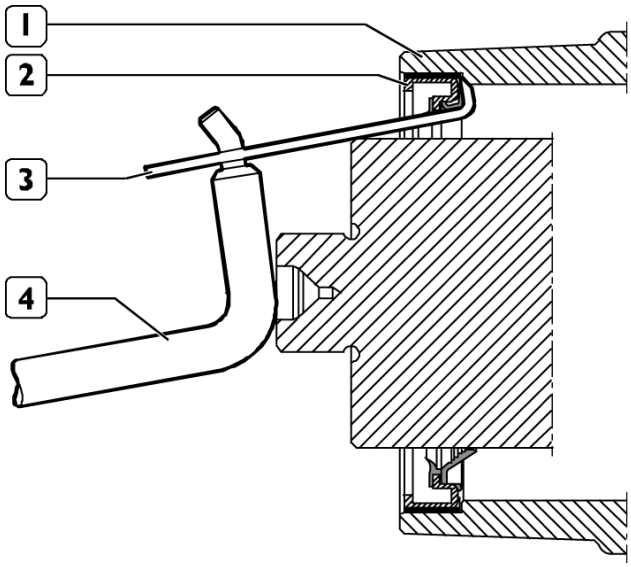
87. Extraer el anillo **(1)** enroscando el tornillo **(3)**.



00900T 34

88. Con el tirante **(3)** de la herramienta y utilizando la palanca **(4)**, extraer el anillo de estanqueidad externo **(2)** de la tapa delantera **(1)**.

Herramienta / Material	
Util para extraccion guarniciones	99363204

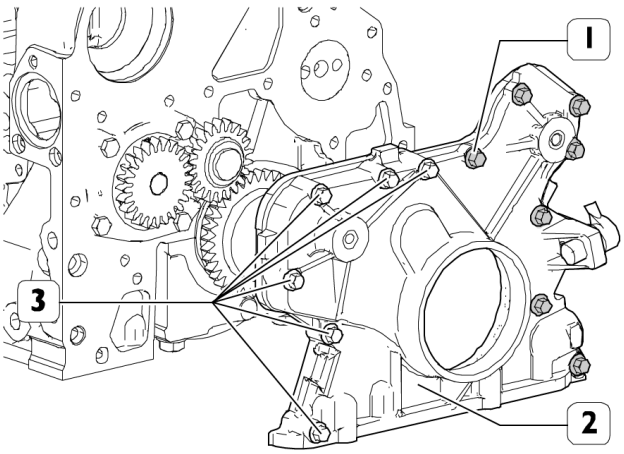


00904T 35

89. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** y quitar la tapa delantera **(2)** junto con el sensor de velocidad aumento de régimen motor.

NOTA: *Anotar la posición de montaje del tornillo **(1)** y **(3)**, ya que los tornillos tienen diferentes longitudes.*

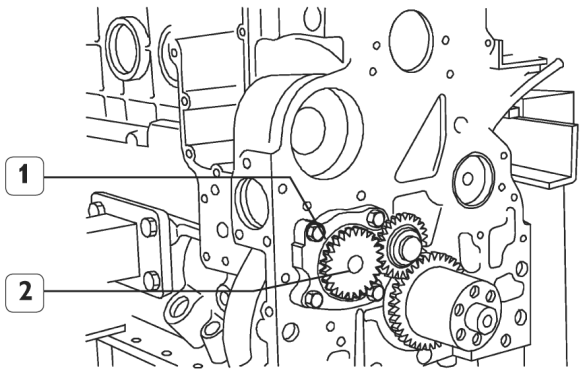
Descripción	Paso	Valor
Caja engranajes delantera	7 tornillos M8 x 1.25 x 30	**24 +/- 4 N·m**
	6 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**



212843 36

90. Retirar los tornillos **(1)** y desmontar la bomba de aceite **(2)**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de aceite	4 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Preapriete	**8 +/- 1 N·m**
		Fase 2 Apriete	**24 +/- 4 N·m**



75811 37

91. Aplicar la herramienta en la caja del volante para bloquear la rotación del volante **(3)**.

Herramienta / Material	
Util para sujecion volante motor	99360351

92. Desenroscar dos tornillos opuestos **(2)** de fijación del volante **(3)** al cigüeñal **(4)**.

93. Introducir dos pernos de extracción en los puertos (observar la siguiente figura).

94. Girar el motor a la posición vertical (volante dirigido hacia arriba) accionando la manivela del soporte giratorio.

95. Aflojar los tornillos restantes **(1)** de fijación del volante **(3)** al cigüeñal **(4)** y retirar la herramienta que bloquea el volante.

Herramienta / Material	
Util para sujecion volante motor	99360351

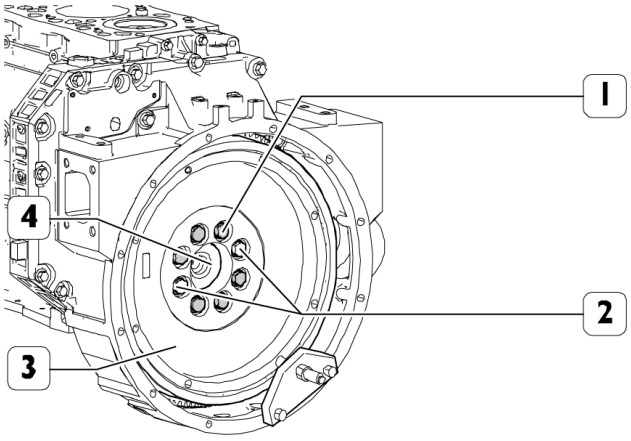
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Volante motor	8 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**30 +/- 4 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**

96. Enroscar dos tornillos de longitud media en los orificios **(2)** para sujetar el volante del motor **(3)**.

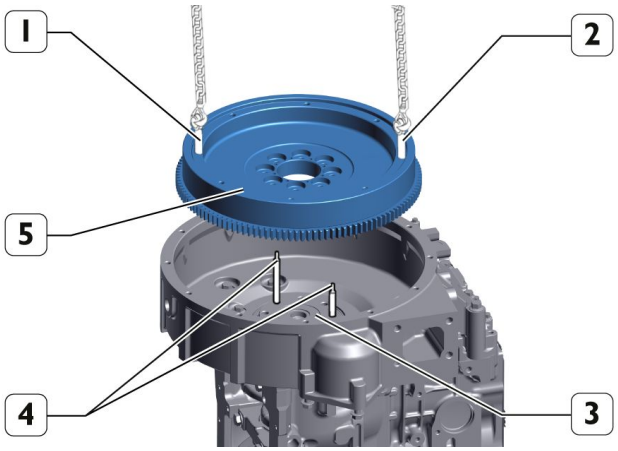
97. Girar nuevamente el motor en horizontal (sombreretes de bancada hacia abajo) accionando la manivela del soporte giratorio

98. En los dos pernos de guía **(4)** enroscados anteriormente en los orificios del cigüeñal **(1)**, controlar la extracción del volante **(3)** mediante una grúa con la herramienta.

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595



212844 38



249902 39

99. Extraer el anillo de estanqueidad de la caja cubrevolante aplicando en el extremo trasero **(5)** del cigüeñal la herramienta **(3)**.

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion junta posterior eje motor	99340056

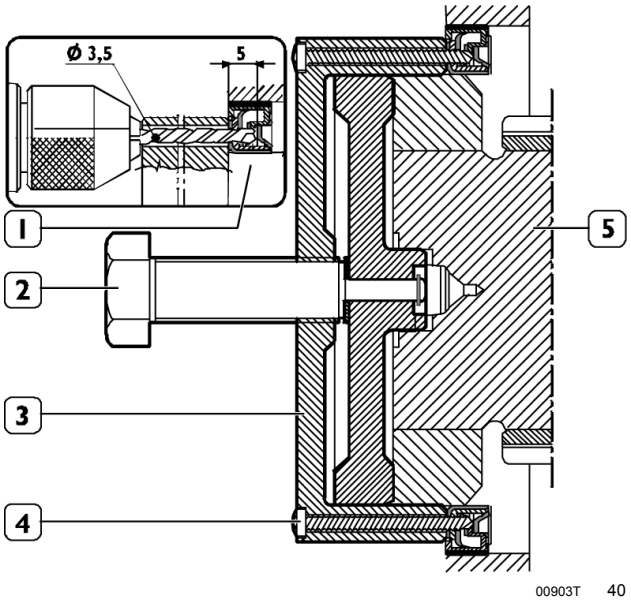
100. Mediante los orificios de guía de la herramienta, perforar el anillo de estanqueidad interno con una broca de taladro (Ø 3,5 mm) por una profundidad de 5 mm.

101. Fijar la herramienta 99340056 **(3)** al anillo **(1)** enroscando los 6 tornillos (4) suministrados.

102. Extraer el anillo **(1)** enroscando el tornillo **(2)**.

103. Utilizando un tirante adecuado en la herramienta y una palanca, extraer el anillo de estanqueidad externo de la caja cubrevolante

Herramienta / Material	
Util para extraccion guarniciones	99363204

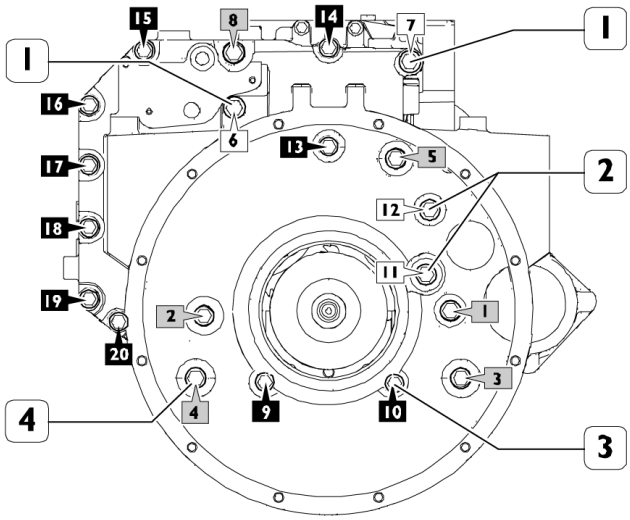


00903T 40

104. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)**, **(2)**, **(3)** y **(4)** y extraer el cárter del volante.

NOTA: *Registrar las posiciones de instalación de los tornillos ya que tienen diferentes tamaños.*

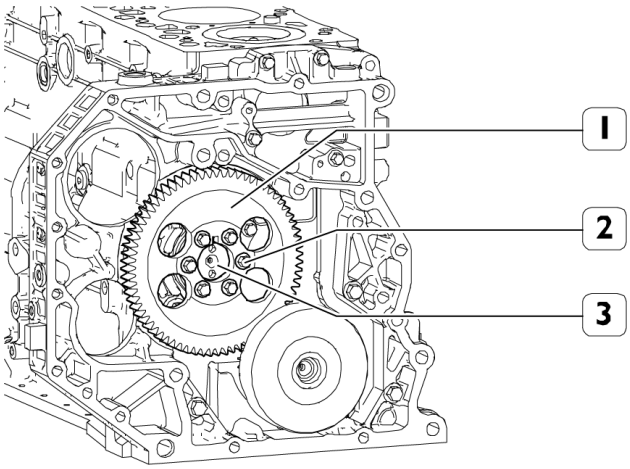
Descripción	Paso	Valor
Campana de la tapa del volante	8 tornillos M12 x 1.75	**85 +/- 10 N·m**
	12 tornillos M10 x 1.5	**49 +/- 5 N·m**
	2 tornillos M12 x 1.75 x 100	**85 +/- 210 N·m**



212846 41

105. Desenroscar los tornillos de fijación **(2)** y quitar el engranaje de distribución **(1)** del árbol de levas.

Descripción	Cantidad	Valor
Engranaje del árbol de levas	6 tornillos M8 x 1.25	**36 +/- 2 N·m**

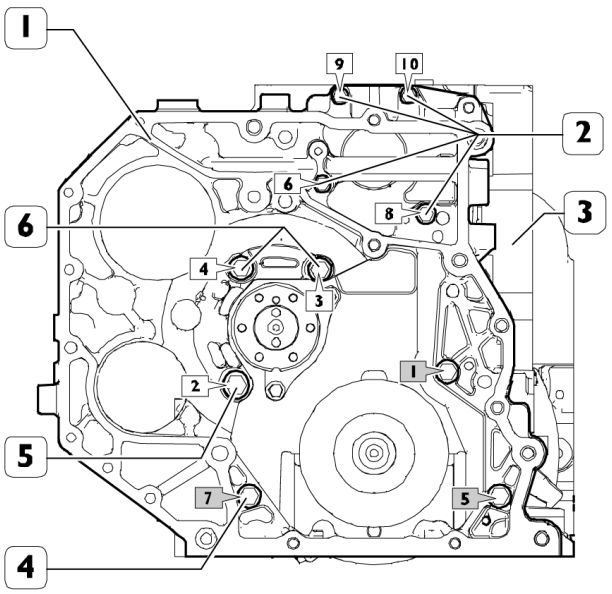


212847 42

106. Desenroscar los tornillos de fijación **(2)**, **(4)**, **(5)** y **(6)**, y extraer la caja de engranajes de la distribución **(1)** del bloque motor **(3)**.

NOTA: *Registrar las posiciones de instalación de los tornillos ya que tienen diferentes tamaños.*

Descripción	Paso	Valor
Caja de engranajes trasera	1 tornilloM12 x 1.75	**77 +/- 12 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
	5 tornillos M10 x 1.5	**47 +/- 5 N·m**



212849 43

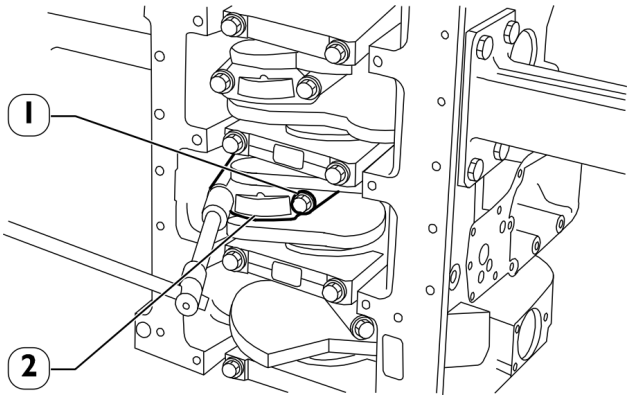
DESMONTAJE DEL BLOQUE MOTOR EN EL BANCO

107. Retirar los tornillos **(1)** de fijación de los sombreretes de biela **(2)** y desmontarlos.

108. Retirar los pistones con las bielas de la parte superior del bloque motor.

NOTA: *Mantener los semicojinetes en sus alojamientos ya que, en caso de reutilizarlos, deberán ser montados respectivamente en la posición en donde se encontraban antes del desmontaje.*

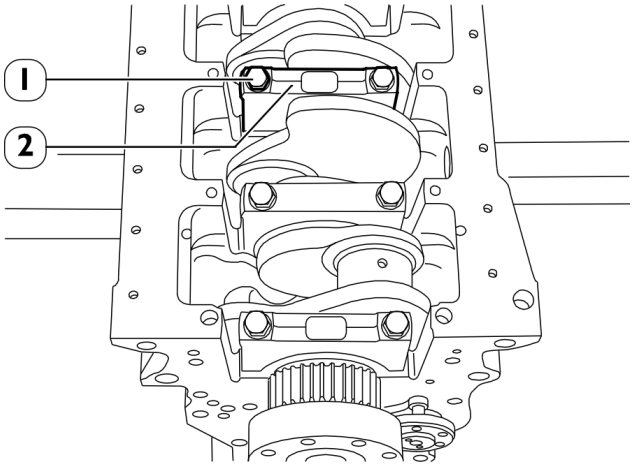
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de biela	12 tornillos M10x1.25x52	Fase 1 Apriete	**50 +/- 2 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**



70158 44

109. Retirar los tornillos **(1)** y desmontar los sombreretes de bancada **(2)**.

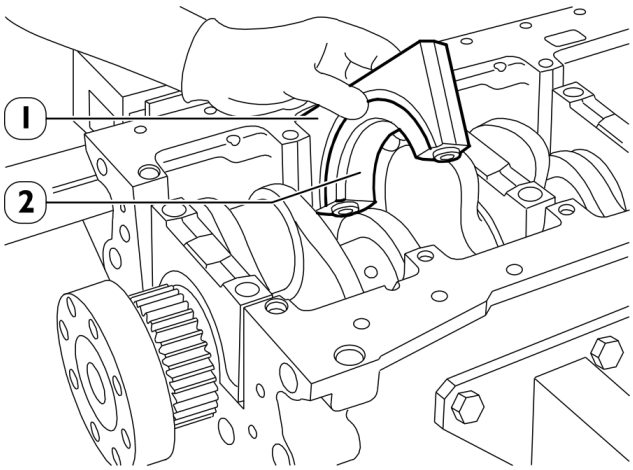
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes del cigüeñal	12 tornillos M12 x 1.25 x 52	Fase 1 Apriete	**80 +/- 6 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**



70159 45

110. El penúltimo sombrerete de bancada **(1)** y su soporte tienen el semicojinete **(2)** dotado de apoyo lateral.

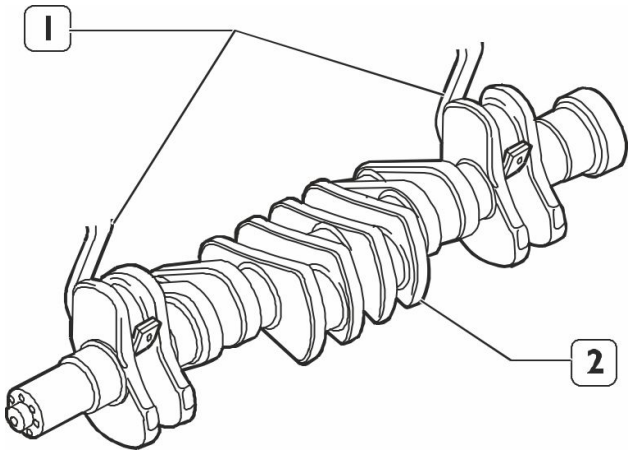
NOTA: *Anotar la posición de montaje de los semicojinetes inferiores y superiores, puesto que en caso de volver a utilizarlos, deberán montarse en la misma posición que tenían antes del desmontaje.*



70160 46

111. Con la herramienta **(1)** y elevador quitar el cigüeñal **(2)** del bloque motor.

Herramienta / Material	
Util para levantamiento ciguenal	99360500

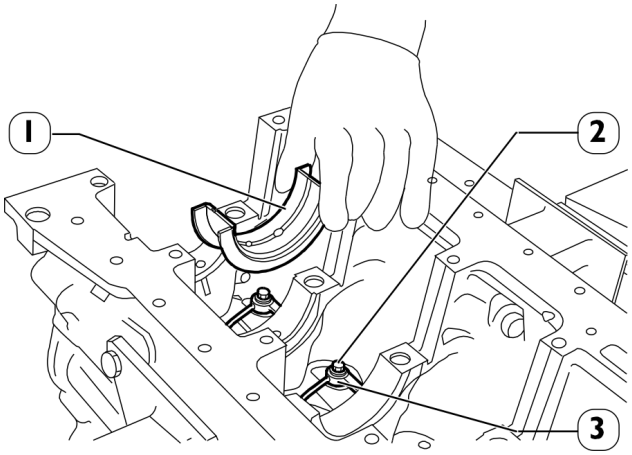


74774 47

112. Desmontar los semicojinetes de bancada **(1)**.

113. Retirar los tornillos **(2)** y desmontar los surtidores de aceite **(3)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Boquillas de lubricación de las camisas de los cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 20	**15 +/- 3 N·m**

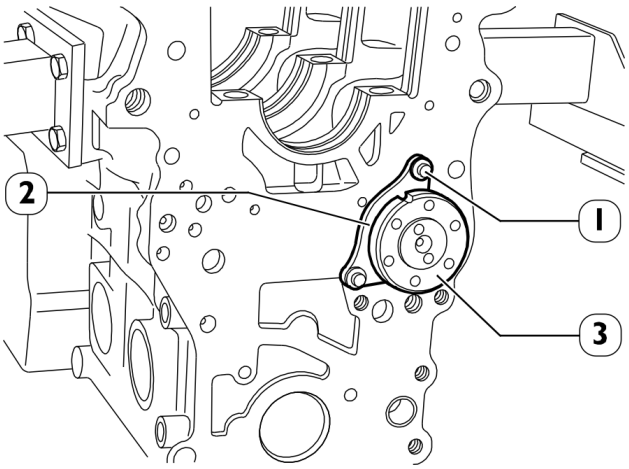


70162 48

114. Retirar los tornillos **(1)** y desmontar la placa **(2)** de retención del árbol de levas **(3)**.

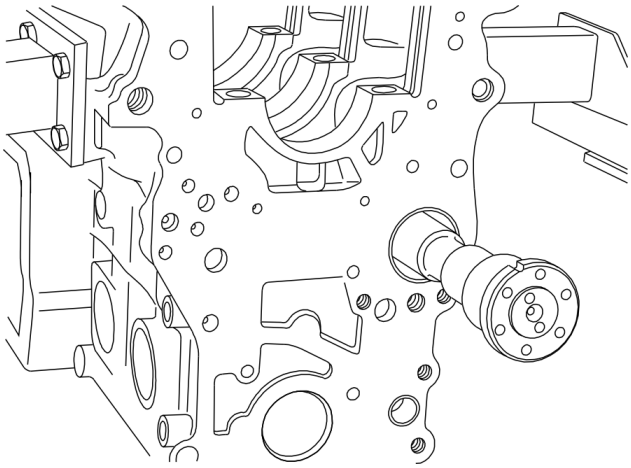
NOTA: *Anotar la posición de montaje de la placa **(2)**.*

Descripción	Cantidad	Valor
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**



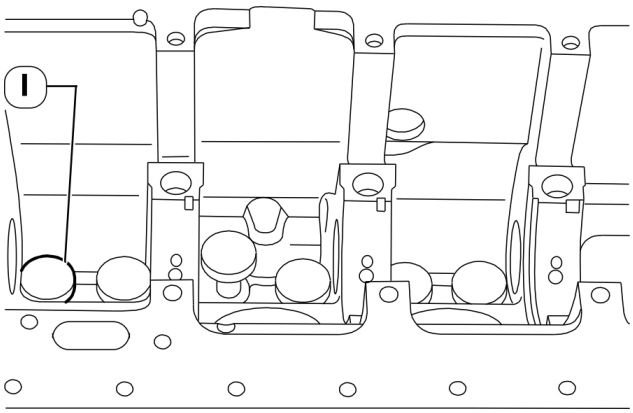
70163 49

115. Quitar con cuidado el árbol de levas **(1)** del bloque de motor.



70164 50

116. Extraer los taqués **(1)** del bloque motor.



70165 51

540110 MOTOR - Montar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Alternador		1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**
Bomba de aceite	4 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Preapriete	**8 +/- 1 N·m**
		Fase 2 Apriete	**24 +/- 4 N·m**
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 35		**24 +/- 4 N·m**
Cableado de cada electroinyector	12 tuercas M4		**1,5 +/- 0,25 N·m**
Caja de engranajes trasera		1 tornilloM12 x 1.75	**77 +/- 12 N·m**
		4 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
		5 tornillos M10 x 1.5	**47 +/- 5 N·m**
Caja engranajes delantera		7 tornillos M8 x 1.25 x 30	**24 +/- 4 N·m**
		6 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
Campana de la tapa del volante		8 tornillos M12 x 1.75	**85 +/- 10 N·m**
		12 tornillos M10 x 1.5	**49 +/- 5 N·m**
		2 tornillos M12 x 1.75 x 100	**85 +/- 210 N·m**
Centralita motor		3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**
Colector de admisión		7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
		3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**
Colector de escape	12 tornillos M10x1.5x65		**55 +/- 3 N·m**
Colectores de combustible en la culata de cilindros	6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**
Common Rail	4 tornillos M8x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**
Culata de cilindros	14 tornillos M12 x 1.75 x 150	Fase 1 Apriete	**55 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**
Cárter de aceite		14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
		4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**
Engranaje del árbol de levas	6 tornillos M8 x 1.25		**36 +/- 2 N·m**
Entrada del líquido refrigerante motor		2 tornillos M10x1.5x130	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 70	**43 +/- 6 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape	4 tornillos M8 x 1.25 x 25		**25 N·m**
Estribo grupo de balancines		5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**
Fijación del succionador		2 tornillos M8 X 20	**25 N·m**
		2 tornillos M10 x 1.5 x 20	**42 N·m**
Filtro blow-by	3 tornillos M6 x 1		**10 +/- 2 N·m**
Filtro de aceite	1 adaptador M27 x 2		**18 +/- 2 N·m**
Filtro de combustible	1 adaptador M20 x 1.5		**20 +/- 2 N·m**
Intercambiador de calor y soporte del filtro de aceite	15 tornillos M8 x 1.25 x 35		**26 +/- 4 N·m**
Inyectores eléctricos	12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**
Motor eléctrico de arranque		3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
		3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**
Placa de refuerzo del bloque motor	4 tornillos M10x1.5x25		**43 +/- 5 N·m**
Placa del respiradero del blow-by	1 tornilloM6 x 1		**10 +/- 2 N·m**
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M10 x 1.25		**68 +/- 7 N·m**
Polea de reenvío	1 tornilloM10 x 1.5		**43 +/- 6 N·m**
Polea del cigüeñal con polea amortiguador	6 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**50 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa	1 tornilloM6 x 1 x 50		**6 +/- 1 N·m**
Sensor de fase del árbol de levas	1 tuerca con tornillo prisionero M6 x 1		**12 N·m**
Soporte de la polea del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 45		**24 +/- 4 N·m**
Soporte del cableado de inyectores	7 tornillos M8 x 1.25		**24 +/- 4 N·m**
Soporte del tensor de correa automático	2 tornillos M8 x 1.25 x 30		**24 +/- 4 N·m**
Tapa de taqués		6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**
Tapa de toma de fuerza	2 tornillos M12x1.75x25		**80 +/- 5 N·m**
Tensor de correa automático	1 tornilloM10 x 1.5 x 70		**43 +/- 6 N·m**
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	1 tornillo M8 x 1.25 x 20 + 1 tornillo M8 x 1.25 x 16		**25 N·m**
Tubería del succionador de admisión de aceite	2 tornillos M8 x 20		**25 +/- 2,5 N·m**
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector	12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Tubo respiradero blow-by	2 racores M12 x 1.5		**20 +/- 4 N·m**
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor		2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada		2 racores M10 x 1	**20 N·m**
		3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
		2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
		1 racor M10 x 1	**25 N·m**
		1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**
Turbocompresor		4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
		4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**
Volante motor	8 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**30 +/- 4 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**
bomba de alta presión		3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
		3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205
Introductor para montaje reten anterior ciguenal	99346252
Introductor para montaje reten posterior ciguenal	99346253
Pinion (emplear con 99360221)	99360222
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037
Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)	99360221
Util para sujecion volante motor	99360351

Control y montaje de los taqués y del árbol de levas

1. Controlar los casquillos como se describe en **CASQUILLOS - Verificar (54.12)**.
2. Controlar los estuches de taqués como se describe en **ESTUCHES TAQUES - Verificar (54.12)**.
3. Controlar el árbol de levas como se describe en **ÁRBOL DE LEVAS - Verificar (54.12)**.
4. Controlar el montaje de los taqués y del árbol de levas como se describe en **ÁRBOL DE LEVAS - Montar (54.12)**

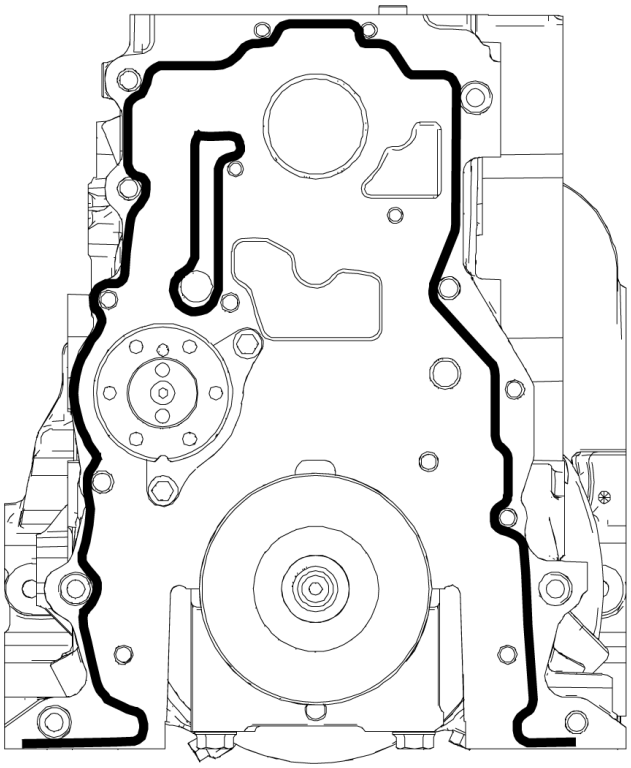
Montaje de los semicojinetes de bancada y del cigüeñal

5. Controlar el cigüeñal como se describe en **CIGÜEÑAL - Medición (54.08)**.
6. Montar los cojinetes de bancada como se describe en **COJINETES CIGÜEÑAL - Montar (54.08)**.
7. Montar el cigüeñal como se describe en **CIGÜEÑAL - Montar (54.08)**.
8. Controlar la holgura de apoyo del cigüeñal como se describe en **CIGÜEÑAL - Verificar (54.08)**.

Montaje del conjunto biela-pistón

9. Controlar los componentes del pistón como se describe en **PISTÓN - Medición (54.08)**.
10. Controlar la biela como se describe en **BIELA - Verificar (54.08)**.
11. Controlar los anillos como se describe en **ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar (54.08)**.
12. Montar los anillos como se describe en **ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar (54.08)**.
13. Ensamblar el conjunto biela-pistón como se describe en **PISTÓN - Premontar (54.08)**.
14. Montar el cojinete de biela como se describe en **COJINETE DE BIELA - Montar (54.08)**.
15. Montar el pistón como se describe en **PISTÓN - Montar (54.08)**.
16. Controlar la parte sobresaliente de los pistones como se describe en **PISTÓN - Verificar (54.08)**.

Montaje de los componentes principales

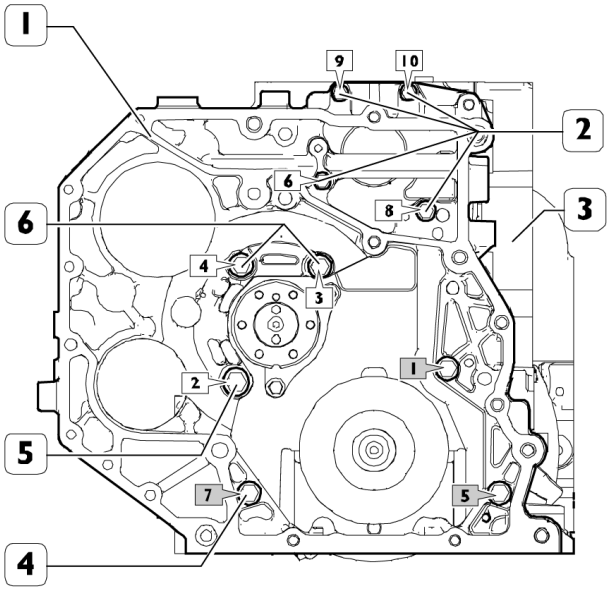


212850 1

ESQUEMA ZONA DE APLICACIÓN DE SELLADOR LOCTITE® 5205 (E IVECO STD. 18-1730) EN LA CAJA DE ENGRANAJES

17. Limpiar con cuidado la caja de engranajes de la distribución y el bloque motor.

NOTA: *La limpieza de la superficie a sellar es necesaria e imprescindible para obtener una estanqueidad eficaz.*
Aplicar el sellador ***LOCTITE® 5205 (E IVECO STD. 18-1730)*** *formando un cordón de algunos mm de diámetro en la caja.*
El cordón debe resultar uniforme (ningún grumo), sin burbujas de aire, zonas delgadas o discontinuidad.
Han de corregirse las posibles imperfecciones en el periodo de tiempo más breve posible.
Evitar utilizar material en exceso para sellar la junta. Si se coloca demasiado sellador, este saldría por ambos lados de la junta obstruyendo el paso del lubricante.
Después de haber completado la aplicación del sellador, las juntas se deben ensamblar inmediatamente (***10 – 20 min****).*



212849 2

ESQUEMA DE APRIETE DE LOS TORNILLOS DE FIJACIÓN DE LA CAJA DE ENGRANAJES TRASERA

18. Colocar el cárter del engranaje de la distribución **(1)** en el bloque motor **(3)**.

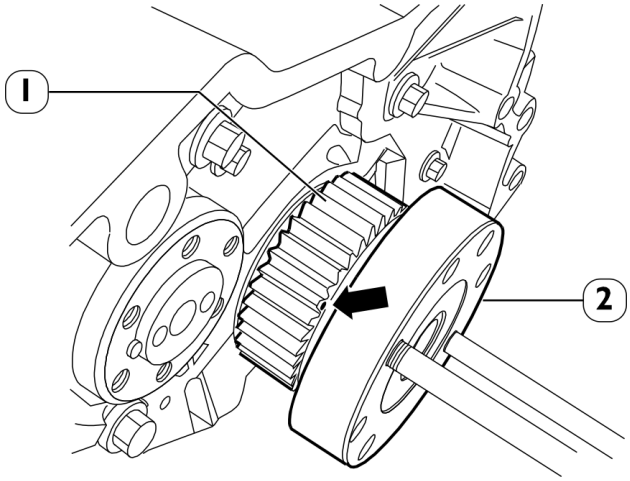
19. Enroscar los tornillos de fijación **(2)**, **(4)**, **(5)** y **(6)** en la posición encontrada al desmontarla y apretar los tornillos con par de apriete indicado siguiendo la secuencia de la figura.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Paso	Valor
Caja de engranajes trasera	1 tornilloM12 x 1.75	**77 +/- 12 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
	5 tornillos M10 x 1.5	**47 +/- 5 N·m**

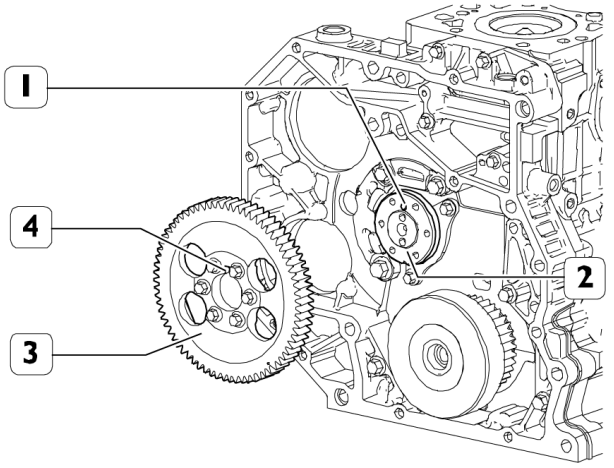
20. Con un rotulador, marcar el diente del engranaje conductor **(1)** montado en el cigüeñal **(2)** cuya superficie lateral presenta un bisel para la puesta en fase.

NOTA: *Enroscar dos pernos para agilizar la operación de rotación del cigüeñal.*



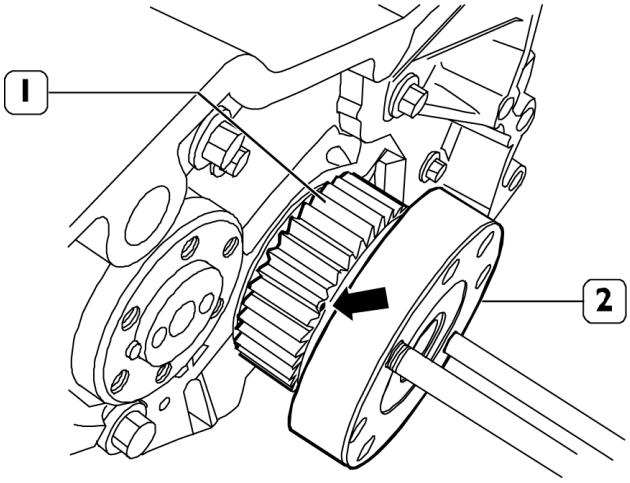
70211 3

21. Durante el montaje del engranaje de distribución **(3)** en el cigüeñal **(2)**, prestar atención a alinear los pernos de referencia **(1)** y **(4)**.



212848 4

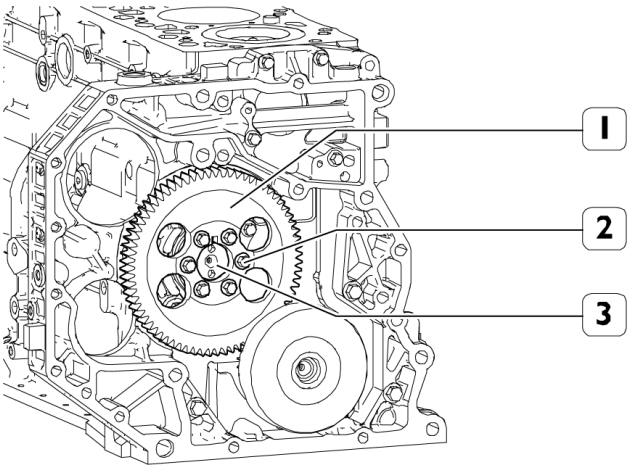
22. Orientar el cigüeñal **(3)** y el árbol de levas **(4)** de modo que al montar sobre este último el engranaje conducido **(1)** la marca realizada en el engranaje **(1)** coincida con el bisel en el diente del engranaje **(2)**.



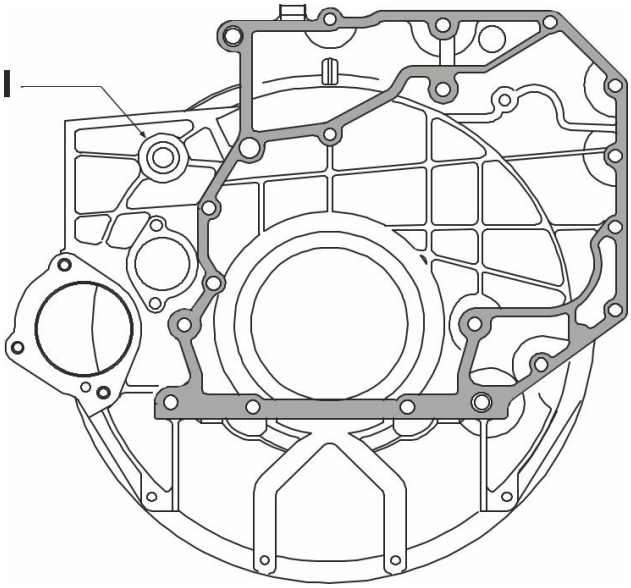
114791 5

23. Enroscar los tornillos **(1)** de fijación del engranaje **(2)** en el árbol de levas **(3)** y apretarlos con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Engranaje del árbol de levas	6 tornillos M8 x 1.25	**36 +/- 2 N·m**



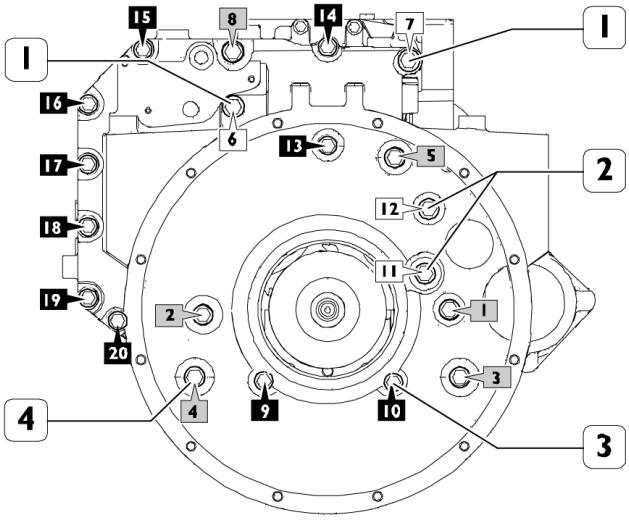
212847 6



70214 7

ESQUEMA ZONA DE APLICACIÓN DEL SELLADOR LOCTITE® 5205 (E IVECO STD. 18-1730)

NOTA: *La limpieza de la superficie a sellar es necesaria e imprescindible para obtener una estanqueidad eficaz.*
Aplicar sellador ***LOCTITE® 5205 (E IVECO STD. 18-1730)*** *en la caja formando un cordón de algunos mm de diámetro.*
El cordón debe ser uniforme (sin grumo), sin burbujas de aire, zonas delgadas o discontinuidad.
Han de corregirse las posibles imperfecciones en el periodo de tiempo más breve posible.
Evitar un uso excesivo de material para sellar el acoplamiento.
Demasiado sellador tendería a salir por ambos lados de la junta y obturar los pasos del lubricante. Después de haber completado la aplicación del sellador, las juntas se deben ensamblar inmediatamente (***10 – 20 min****).*



212846 8

ESQUEMA DEL ORDEN DE APRIETE DE LOS TORNILLOS DE FIJACIÓN CAJA CUBRE VOLANTE

24. Volver a colocar el cárter del volante en el bloque motor.

25. Enroscar los tornillos de fijación **(1)**, **(2)**, **(3)** y **(4)** en la posición encontrada al desmontarla y apretar los tornillos con el par de apriete abajo indicado siguiendo la secuencia de la figura.

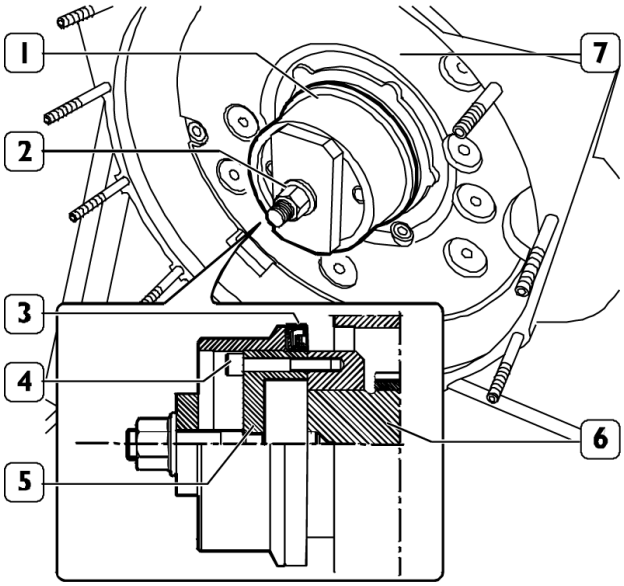
NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Paso	Valor
Campana de la tapa del volante	8 tornillos M12 x 1.75	**85 +/- 10 N·m**
	12 tornillos M10 x 1.5	**49 +/- 5 N·m**
	2 tornillos M12 x 1.75 x 100	**85 +/- 210 N·m**

26. Aplicar en el extremo trasero **(6)** del cigüeñal la pieza **(5)** de la herramienta, fijarla con los tornillos **(4)** y ensamblar en la misma el nuevo anillo de retención **(3)**.

Herramienta / Material	
Introductor para montaje reten posterior ciguenal	99346253

27. Colocar la pieza **(1)** sobre la pieza **(5)** y enroscar la tuerca **(2)** hasta completar el montaje del anillo de estanqueidad **(3)** en la caja que cubre el volante **(7)**.

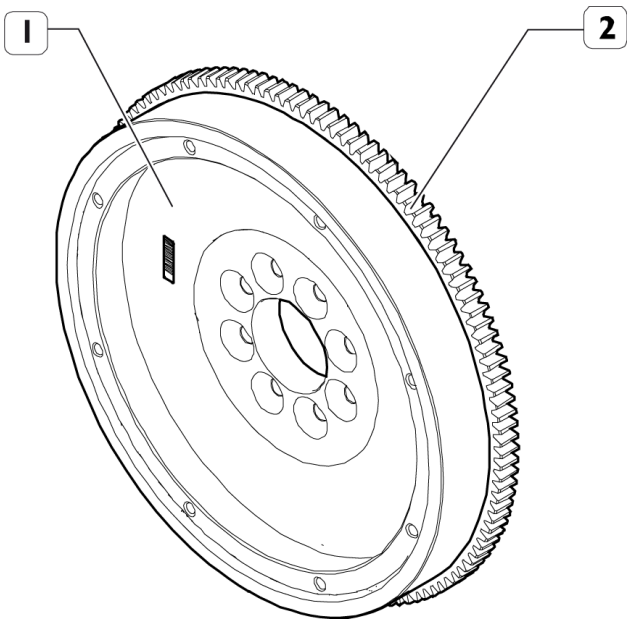


0901T 9

28. Controlar la superficie **(1)** de apoyo del disco de embrague y, si presenta rayas, es necesario efectuar el torneado.

29. Controlar el estado de los dientes de la corona dentada **(2)**.

30. Si se detectan roturas o desgastes excesivos de los dientes, se debe retirar del volante motor con un batidor genérico y montar otra nueva, previamente calentada a una temperatura de **150 °C** durante **15 – 20 min**; el biselado realizado en el diámetro interior de la corona se debe orientar hacia el volante del motor.



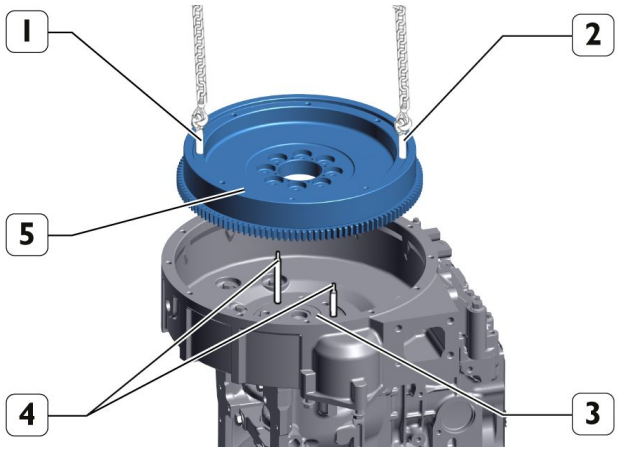
200508 10

31. Girar el motor a la posición vertical (lado volante hacia arriba) accionando la manivela del soporte giratorio.

32. Enroscar dos tornillos de longitud media en los orificios **(1)** y **(2)** para sujetar el volante del motor **(5)**.

33. Enroscar los dos pernos de guía **(4)** de longitud adecuada en los orificios del cigüeñal **(3)** y montar el volante **(5)** mediante una grúa con la herramienta.

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595



249902 11

34. Girar el motor a la posición horizontal (lado culata de cilindros hacia arriba) accionando la manivela del soporte giratorio.

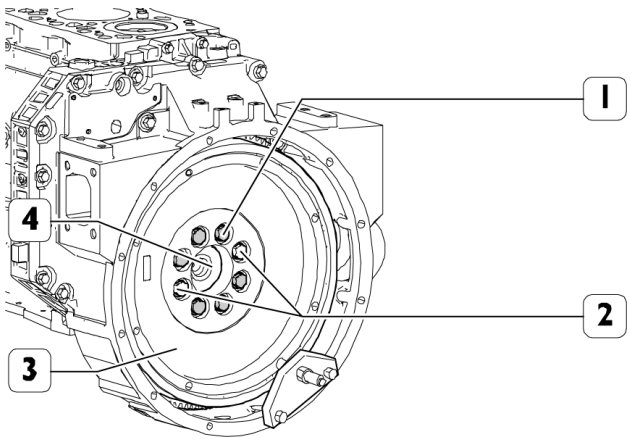
35. Aplicar la herramienta en la caja del volante para bloquear la rotación del volante **(3)**.

Herramienta / Material	
Util para sujecion volante motor	99360351

36. Extraer los dos pernos de extracción de los puertos (observar la figura anterior).

37. Apretar los tornillos **(1)** y **(2)** de fijación del volante **(3)** al cigüeñal **(4)** en dos fases.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

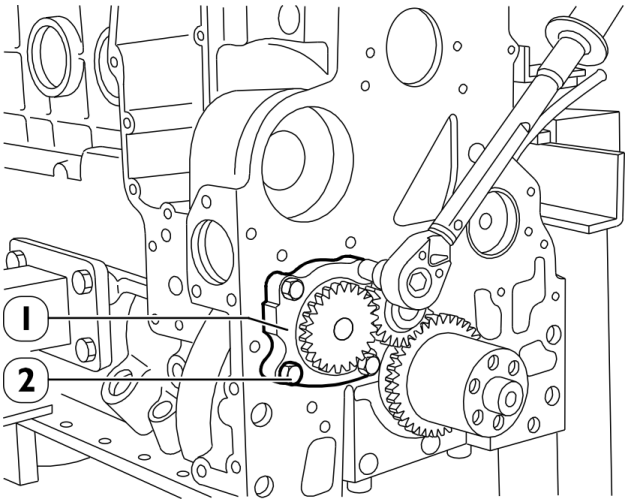


212844 12

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Volante motor	8 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**30 +/- 4 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**

38. Montar la bomba de aceite **(1)**.

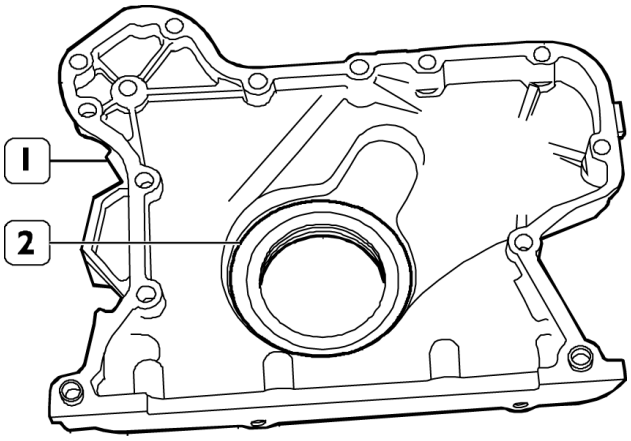
39. Enroscar los tornillos de fijación **(2)** y apretarlos con el par prescrito.



70220 13

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Bomba de aceite	4 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Preapriete	**8 +/- 1 N·m**
		Fase 2 Apriete	**24 +/- 4 N·m**

40. Desmontar el anillo de estanqueidad **(2)** de la tapa delantera **(1)**, limpiar cuidadosamente la superficie de contacto y aplicar en la misma sellador **LOCTITE® 5205 (E IVECO STD. 18-1730)**.

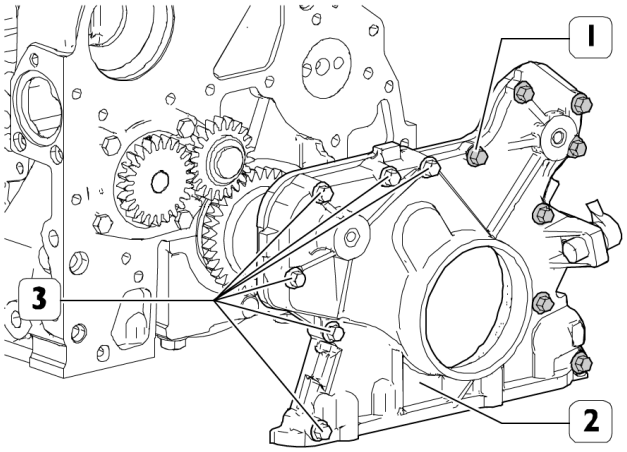


106549 14

41. Montar la tapa delantera **(2)** junto con el sensor de velocidad de aumento de régimen motor en el bloque del motor.

42. Enroscar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** en la posición encontrada al desmontarla y apretar los tornillos con el par indicado.

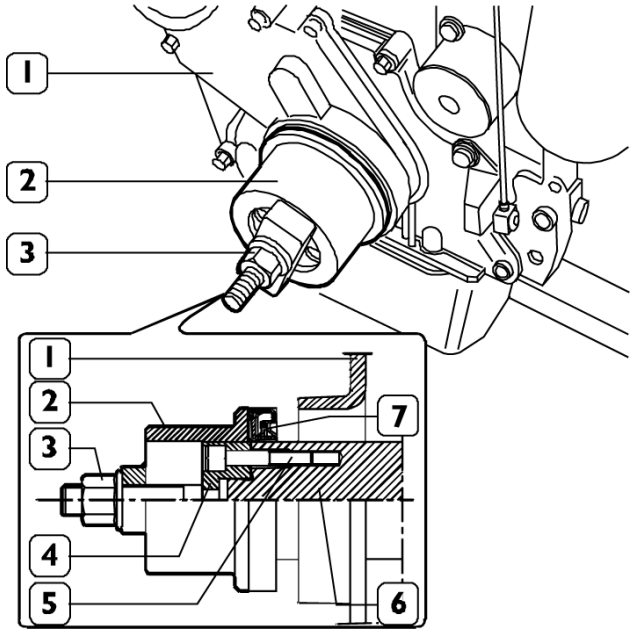
Descripción	Paso	Valor
Caja engranajes delantera	7 tornillos M8 x 1.25 x 30	**24 +/- 4 N·m**
	6 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**



212843 15

43. Aplicar en el extremo delantero **(6)** del cigüeñal la pieza **(4)** de la herramienta, fijarla con los tornillos **(5)** y ensamblar en la misma el nuevo anillo de estanqueidad **(7)**. Posicionar la pieza **(2)** sobre la pieza **(4)**, enroscar la tuerca **(3)** hasta completar el montaje del anillo de estanqueidad **(7)** en la tapa delantera **(1)**.

Herramienta / Material	
Introductor para montaje reten anterior ciguenal	99346252



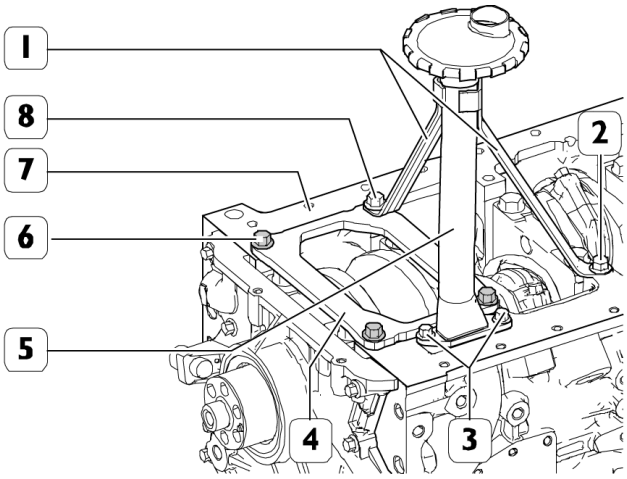
00902T 16

44. Voltear el motor.

45. Montar el tubo **(5)** del succionador de admisión de aceite en el bloque motor **(7)** después de interponer una nueva junta y apretar los tornillos de fijación **(3)** con el par indicado.

46. Montar la placa de refuerzo **(4)** y los estribos **(1)** del tubo del succionador de admisión de aceite en el bloque motor **(7)** y apretar los tornillos de fijación **(2)**, **(6)** y **(8)** con el par indicado.

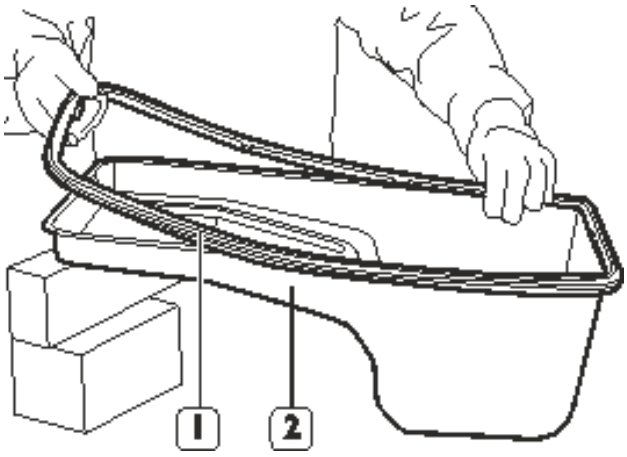
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Fijación del succionador		2 tornillos M8 X 20	**25 N·m**
		2 tornillos M10 x 1.5 x 20	**42 N·m**
Tubería del succionador de admisión de aceite	2 tornillos M8 x 20		**25 +/- 2,5 N·m**
Placa de refuerzo del bloque motor	4 tornillos M10 x1.5x25		**43 +/- 5 N·m**



212842 17

47. Colocar la junta **(1)** en el cárter de aceite **(2)**.

NOTA: *Si la junta está en buenas condiciones puede volver a utilizarse.*



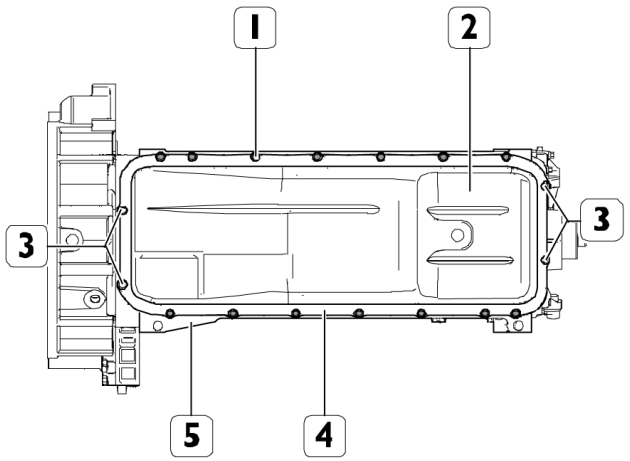
74770 18

48. Montar el cárter de aceite **(2)** en el bloque **(5)** y aplicarle la placa correspondiente **(4)**.

49. Apretar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** aplicando el par indicado.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Paso	Valor
Cárter de aceite	14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**



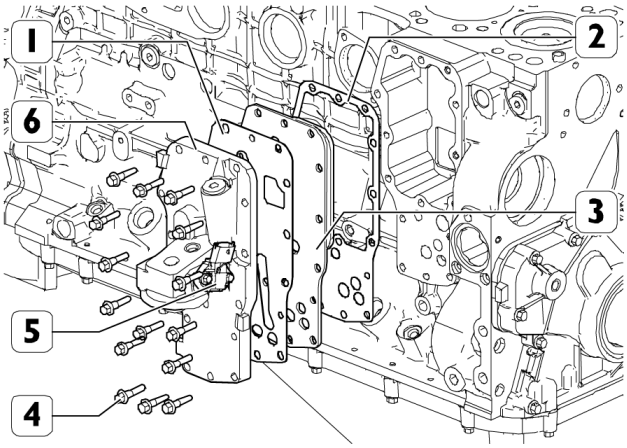
212841 19

50. Montar el filtro de aceite/intercambiador de calor con el sensor de presión y temperatura de aceite **(5)** en el bloque motor, incluyendo los siguientes elementos: soporte del filtro de aceite **(6)**, placa del intercambiador de calor **(3)** y juntas correspondientes **(1)** y **(2)**.

51. Apretar los tornillos de fijación **(4)** al par indicado.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Cantidad	Valor
Intercambiador de calor y soporte del filtro de aceite	15 tornillos M8 x 1.25 x 35	**26 +/- 4 N·m**



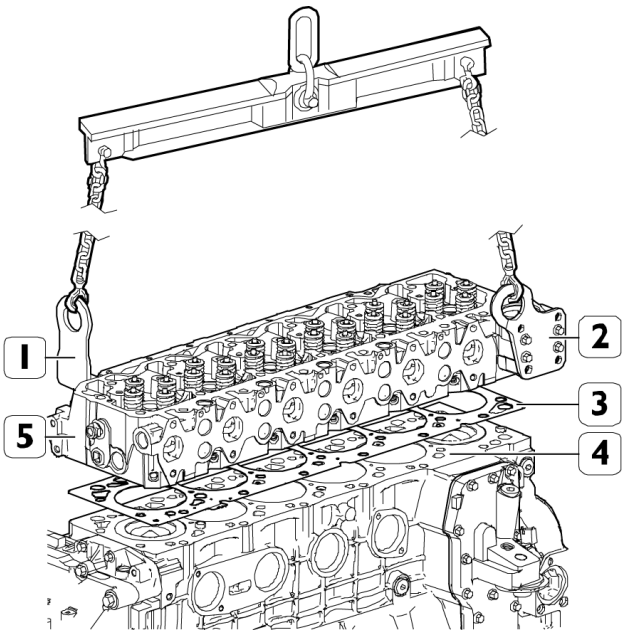
212840 20

52. Si las válvulas han sido desmontadas de la culata, es necesario montarlas antes de volver a montar la culata en el bloque motor.

53. Utilizando ganchos de elevación adecuados **(1)** y **(2)** para levantar y colocar la culata cilindros **(5)** en el bloque **(4)** después de interponer una nueva junta **(3)** utilizando una grúa con la herramienta.

NOTA: *Comprobar que la superficie de conexión de la culata cilindros **(5)** y la del bloque del motor **(4)** estén limpias.*
Existen dos tipos de junta de la culata de los cilindros:
*- Tipo A con espesor **1,25 mm***
*- Tipo B con espesor **1,15 mm**.*
Controlar la saliente media S de los pistones:
*Si S > **0,40 mm** utilizar la junta tipo A.*
*Si S ≤ **0,40 mm** utilizar la junta tipo B.*
No ensuciar la junta de la culata de los cilindros.
*Colocar la nueva junta **(3)** para la culata de cilindros con la leyenda "ALTO" dirigida hacia la culata.*
La flecha señala el punto en el que se indica el espesor de la junta.

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595

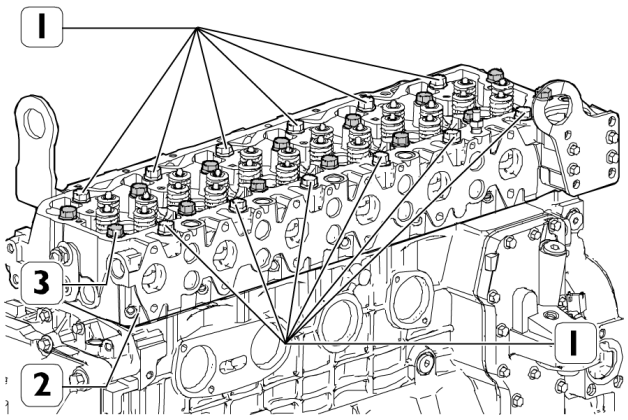


212839 21

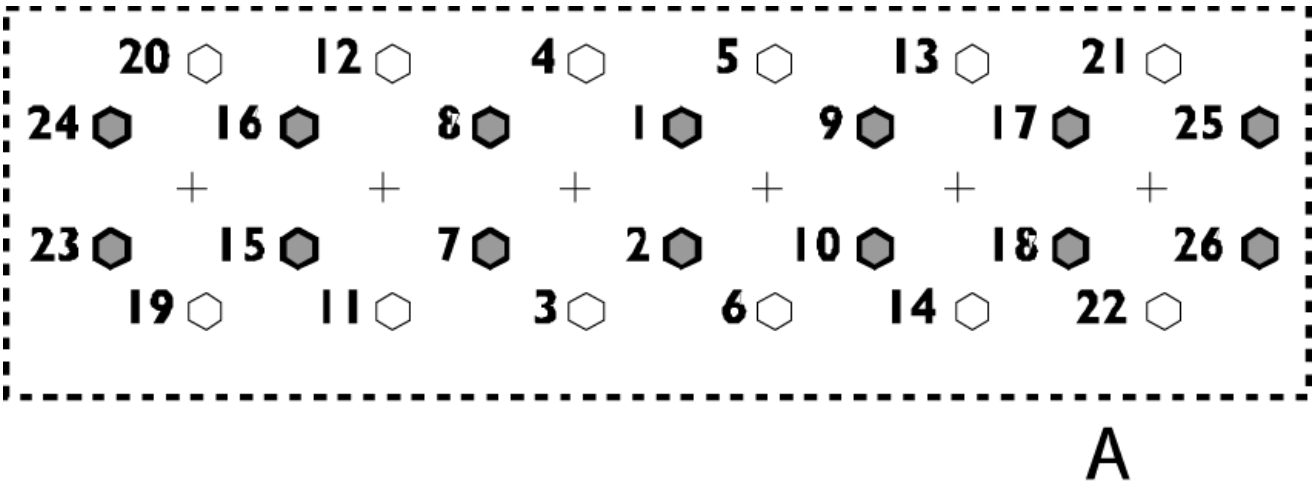
54. Tras posicionar correctamente la junta en el bloque, montar la culata de cilindros **(2)** y apretar los tornillos de fijación nuevos **(1)**y **(3)** en tres fases, siguiendo el orden y el modo mostrados en la figura siguiente.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	12 tornillos M12 x 1.75 x 130	Fase 1 Apriete	**35 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**
Culata de cilindros	14 tornillos M12 x 1.75 x 150	Fase 1 Apriete	**55 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**



212838 22

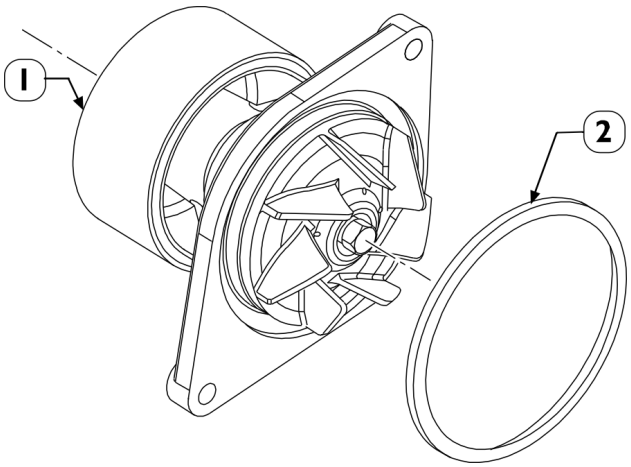


70476 23

Diagrama del orden de apriete de los tornillos de fijación de la culata de cilindros

A. Lado delantero

55. Montar en la bomba de agua **(1)** un anillo de estanqueidad nuevo **(2)**.



70221 24

56. Instalar la bomba de agua **(11)** y apretar los tornillos de fijación **(10)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 35	**24 +/- 4 N·m**

57. Instalar la polea del cigüeñal **(9)** junto con la polea amortiguadora **(8)** y apretar los tornillos de fijación **(7)**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Polea del cigüeñal con polea amortiguador	6 tornillos M12 x 1.25	Fase 1 Apriete	**50 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**

58. Instalar la polea de reenvío **(5)** y apretar el tornillo de fijación **(6)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Polea de reenvío	1 torni-lloM10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**

59. Montar el soporte del tensor de correa automático **(12)** y apretar los tornillos de fijación **(13)** con el par prescrito.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte del tensor de correa automático	2 tornillos M8 x 1.25 x 30	**24 +/- 4 N·m**

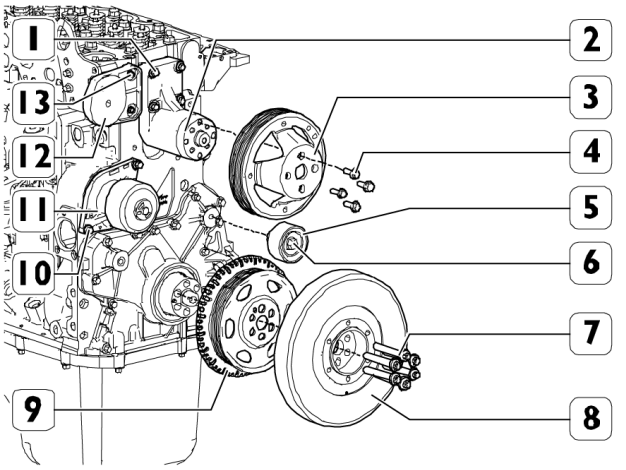
60. Instalar el soporte de la polea del ventilador **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte de la polea del ventilador	4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**24 +/- 4 N·m**

61. Instalar la polea de mando del ventilador **(3)** y apretar los tornillos de fijación **(4)**.

NOTA: *El dispositivo de inmovilización del volante puede agilizar la instalación de la polea amortiguadora* ***(8)*** *montada en la polea del cigüeñal* ***(9)****.*

Descripción	Cantidad	Valor
Polea de mando del ventilador	4 tornillos M10 x 1.25	**68 +/- 7 N·m**



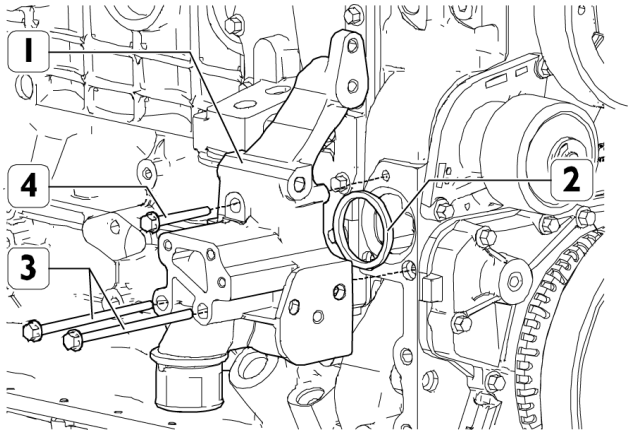
212837 25

62. Montar la tubería de entrada de líquido refrigerante motor **(1)**, después de interponer una nueva junta **(2)**, de manera que ambos pernos de referencia de los cables estén colocados contra el bloque.

63. Apretar los tornillos de fijación **(3)** y **(4)** aplicando el par indicado.

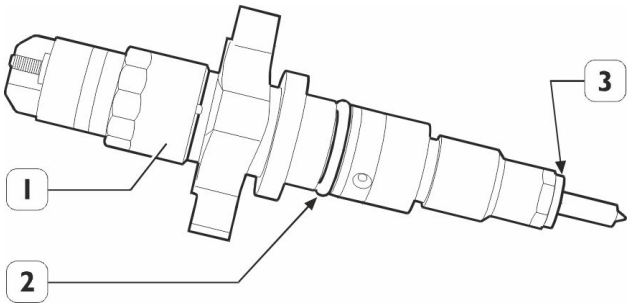
NOTA: *Antes de llevar a cabo cualquier operación de montaje, verificar siempre que el orificio y las roscas de los tornillos no muestren evidencia de desgaste o suciedad.*

Descripción	Paso	Valor
Entrada del líquido refrigerante motor	2 tornillos M10x1.5x130	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 70	**43 +/- 6 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212836 26

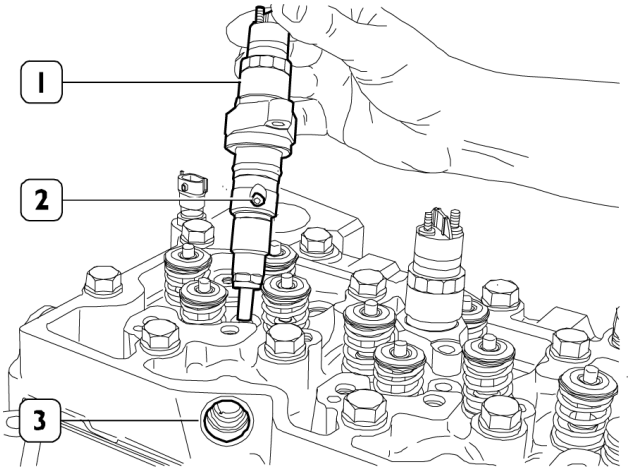
64. Montar en el electroinyector **(1)** un nuevo anillo de estanqueidad **(2)** lubricado con vaselina y una nueva arandela de retención **(3)**.



70338 27

65. Montar los electroinyectores **(1)** en los alojamientos en la culata de cilindros, orientados de manera que el orificio **(2)** de introducción del combustible esté dirigido hacia el lado del alojamiento **(3)** de los colectores de combustible.

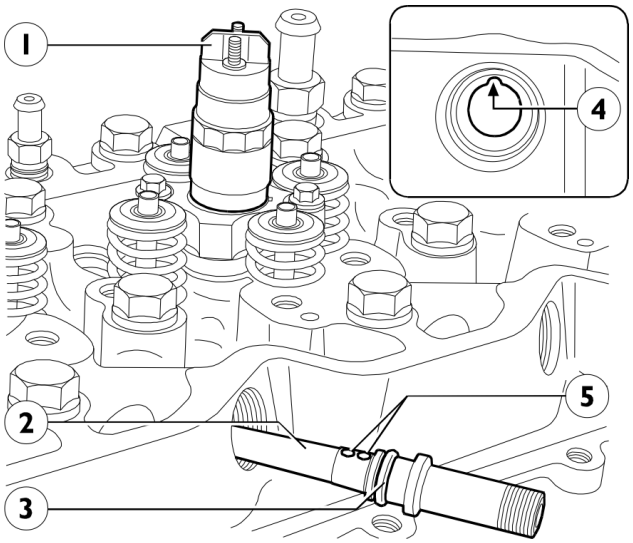
66. Colocar las bridas de sujeción de los electroinyectores y atornillar los tornillos sin apretarlos.



203451 28

67. Montar un nuevo anillo de retención **(3)**, lubricado con vaselina, en el colector de combustible **(2)** e introducirlo en el alojamiento de la culata de los cilindros para que las bolas **(5)** de posicionamiento coincidan con su correspondiente alojamiento **(4)**.

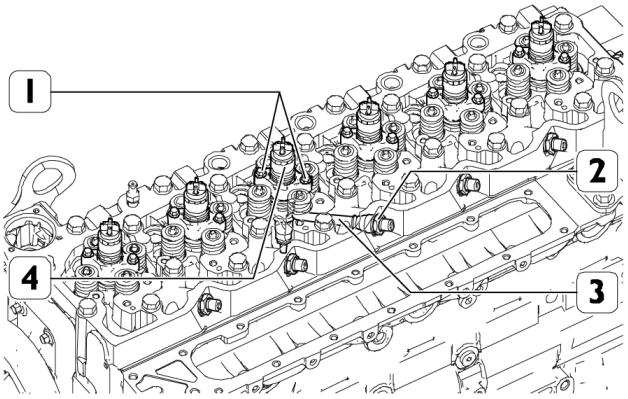
NOTA: *Los colectores de combustible **(2)** desmontados no deben ser reutilizados sino sustituidos por otros nuevos. Los colectores de combustible **(2)** en los motores cuentan con 2 bolas de posicionamiento.*



91572 29

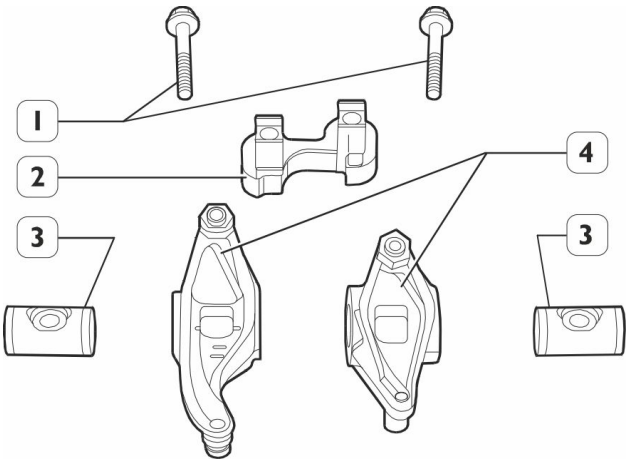
68. Atornillar las tuercas de fijación **(2)** sin bloquearlas.
69. Apretar gradual y alternadamente los tornillos de fijación **(1)** del electroinyector **(4)** con el par indicado en cuatro fases.
70. Apretar las tuercas **(2)** de fijación del colector de combustible **(3)** con el par indicado.

NOTA: *Durante la operación, maniobrar el electroinyector **(4)** para que en el orificio de introducción del combustible del mismo, se introduzca correctamente el colector **(3)**.*



212835 30

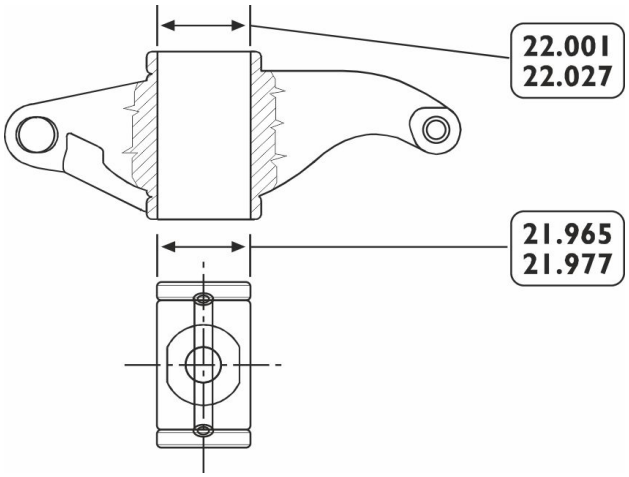
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Inyectores eléctricos	12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**
Colectores de combustible en la culata de cilindros	6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**



70343 31

PIEZAS QUE FORMAN EL GRUPO BALANCINES:

1. Tornillos
2. Soporte
3. Ejes
4. Balancines

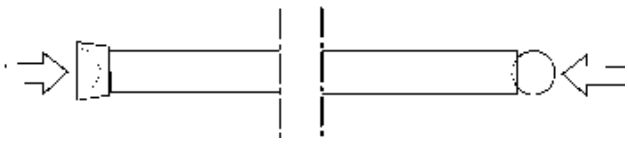


70344 32

DATOS PRINCIPALES DEL EJE-BALANCÍN

71. Comprobar que las superficies del casquillo del árbol/balancín no estén excesivamente gastadas o dañadas.

72. Antes de realizar el montaje, controlar las varillas que dirigen los balancines: no deben presentar deformaciones; los asientos esféricos de contacto con el tornillo de regulación del balancín y el taqué (flechas) no deben presentar gripados o desgaste, de lo contrario se deben sustituir.

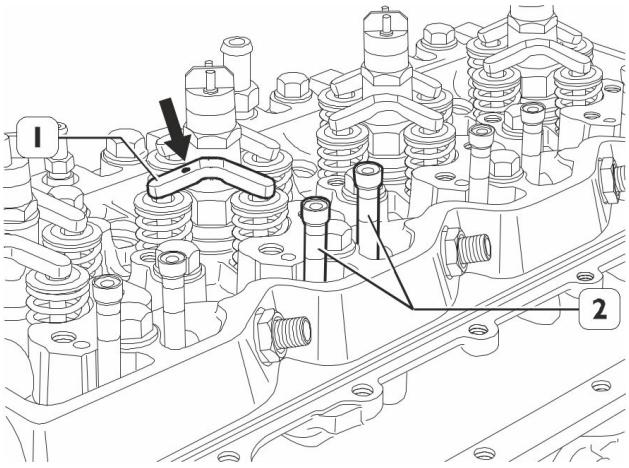


122587 33

73. Los taqués de las válvulas de admisión y de escape son idénticas y, por lo tanto, intercambiables.

74. Montar las varillas **(2)**.

75. Colocar en las válvulas los puentes **(1)** con las muescas **(→)** dirigidas hacia el colector de escape.

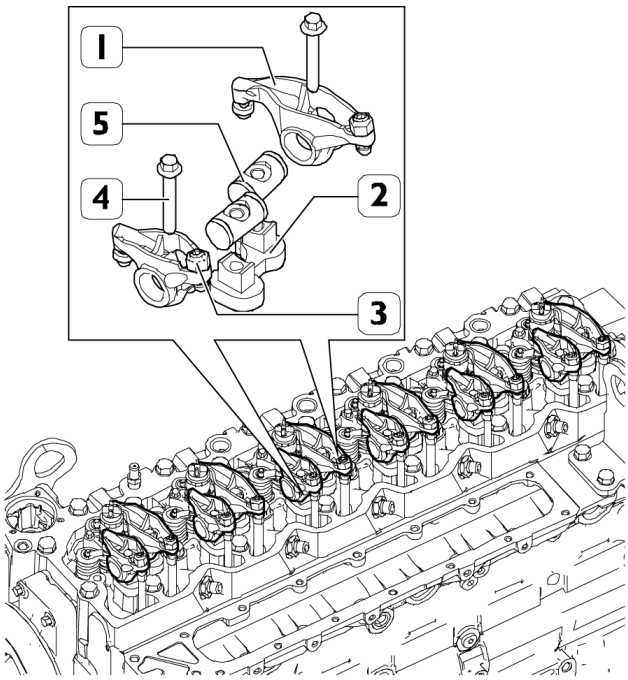


70345 34

76. Controlar que los tornillos y las tuercas **(3)** de retención de los dispositivos de reglaje de los taqués estén flojos para evitar atascos de los mismos en las varillas en el momento de efectuar el montaje del conjunto balancines.

77. Después, montar los conjuntos de balancines constituidos por soporte **(2)**, balancines **(1)**, ejes **(5)** y fijarlos a la culata de cilindros apretando los tornillos de fijación **(4)** con el par indicado.

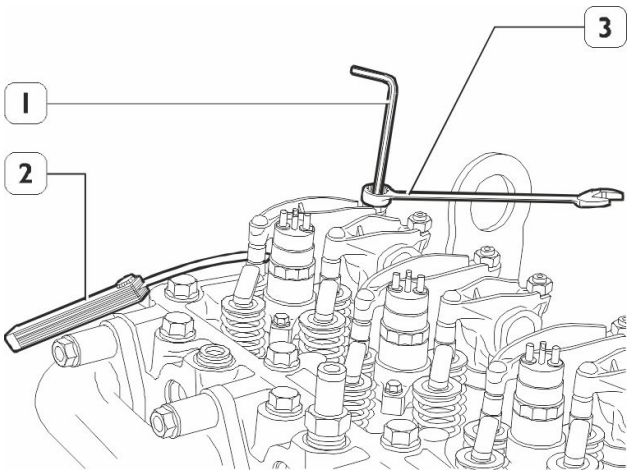
Descripción	Paso	Valor
Estribo grupo de balancines	5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212834 35

78. La regulación de la holgura entre los balancines y las válvulas de admisión y escape debe realizarse muy cuidadosamente con llave Allen **(1)**, llave poligonal **(3)** y calibre de espesores **(2)**.

79. Las holguras son las siguientes:
    - válvulas de admisión **0,25 +/- 0,05 mm**;
    - válvulas de escape **0,51 +/- 0,05 mm**.



70520 36

80. A fin de efectuar más rápidamente la regulación de la holgura de funcionamiento de los balancines - válvulas, proceder como se indica a continuación:

81. Girar el cigüeñal, equilibrar las válvulas del cilindro nº 1 y regular las válvulas marcadas con el asterisco, tal como se indica en la tabla siguiente:

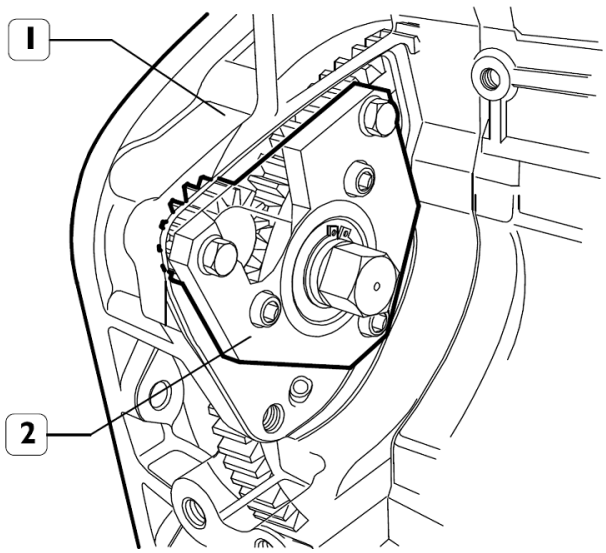
Nº cilindro	1	2	3	4	5	6
admisión	–	–	*	–	*	*
Escape	–	*	–	*	–	*

82. Girar el cigüeñal, equilibrar las válvulas del cilindro nº 6 y regular las válvulas marcadas con el asterisco, tal como se indica en la tabla siguiente:

Nº cilindro	1	2	3	4	5	6
admisión	*	*	–	*	–	–
Escape	*	–	*	–	*	–

83. Para girar el cigüeñal, montar la herramienta **(2)** en el compartimento del motor de arranque eléctrico situado en el alojamiento del volante **(1)**.

Herramienta / Material	
Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)	99360221
Pinion (emplear con 99360221)	99360222



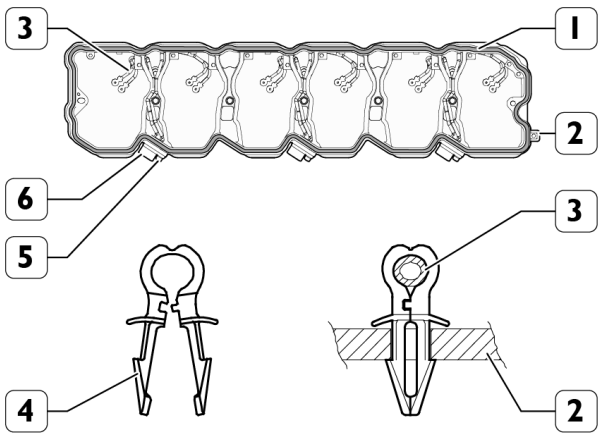
143281A 37

84. Controlar el estado de los cables eléctricos **(3)**; si están dañados se deben sustituir cortando las abrazaderas de fijación **(4)**, y retirando los tornillos **(5)** que fijan los conectores **(6)**.

85. Abrir una abrazadera nueva **(4)**, colocar el cable nuevo **(3)**, cerrar la abrazadera y montarla en su alojamiento en el soporte **(2)**.

86. Apretar los tornillos **(5)** con el par prescrito.

87. Montar una nueva junta **(1)** en el soporte **(2)**.



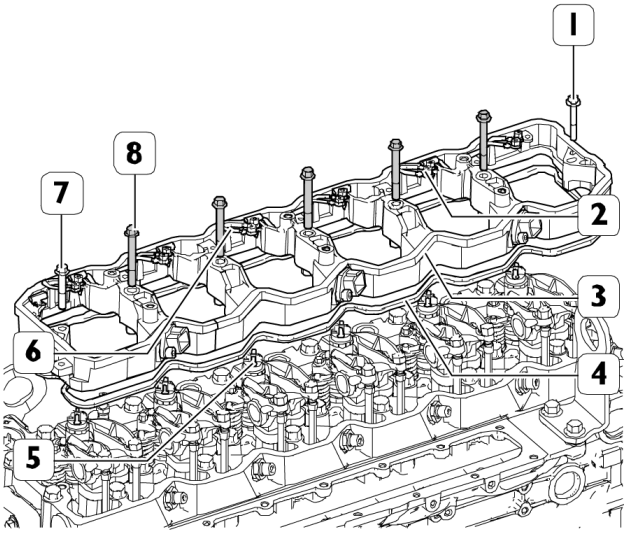
267944 38

88. Montar el soporte del cableado de los electroinyectores **(3)** con una junta nueva **(4)** y apretar los tornillos **(1)**, **(7)** y **(8)** con el par indicado.

89. Conectar los cables eléctricos **(6)** a los electroinyectores **(5)** y con la llave dinamométrica apretar las tuercas de fijación **(2)** con el par indicado.

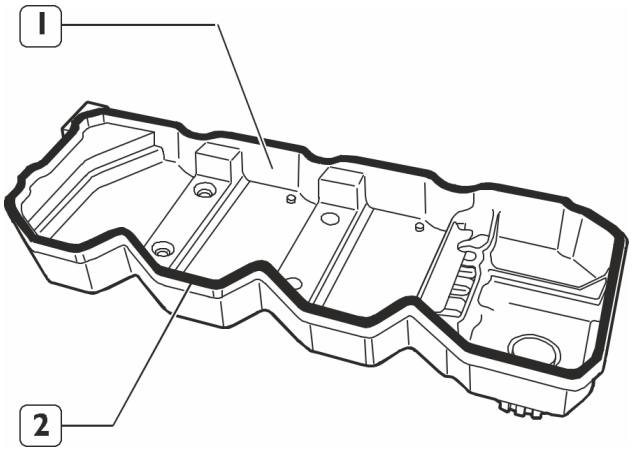
NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte del cableado de inyectores	7 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
Cableado de cada electroinyector	12 tuercas M4	**1,5 +/- 0,25 N·m**



212833 39

90. Colocar una junta nueva **(2)**en la tapa de taqués **(1)**.



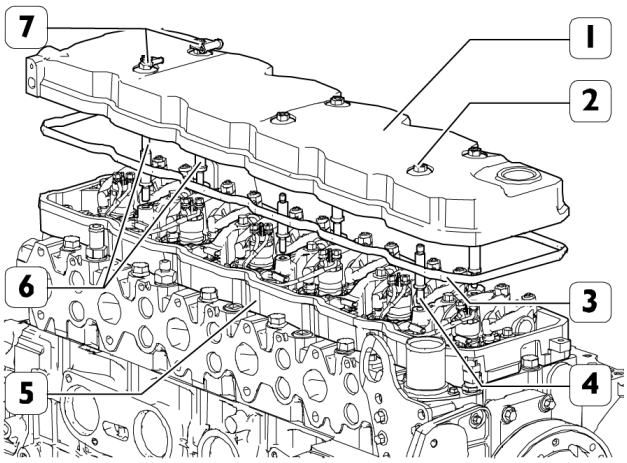
70355 40

91. Enroscar los tornillos de doble rosca **(4)**y **(6)** en el soporte del cableado **(5)**.

92. Instalar la tapa de taqués **(1)** en el soporte cableado **(5)** interponiendo una nueva junta **(3)**.

93. Apretar las tuercas **(2)** y **(7)** de fijación con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tapa de taqués	6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**

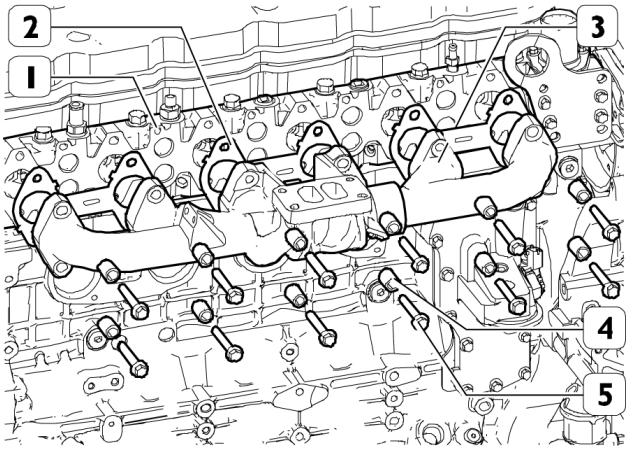


212832 41

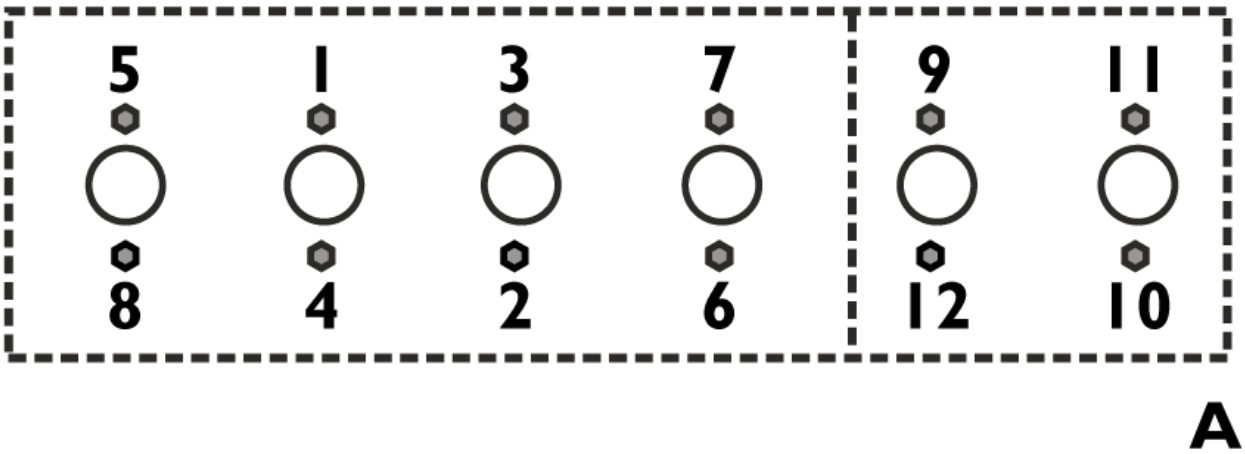
94. Montar el colector de escape **(3)** en posición con la nueva junta **(2)** en la culata cilindros **(1)** y apretar los tornillos de fijación **(5)** con los espaciadores **(4)** aplicando el par indicado siguiendo el orden y el modo mostrados en la figura siguiente.

NOTA: *Sustituir siempre las juntas* ***(2)*** *con repuestos nuevos.*
Controlar la rosca de los tornillos de fijación: no debe presentar signos de desgaste o depósitos de suciedad.

Descripción	Cantidad	Valor
Colector de escape	12 tornillos M10x-1.5x65	**55 +/- 3 N·m**



214769 42



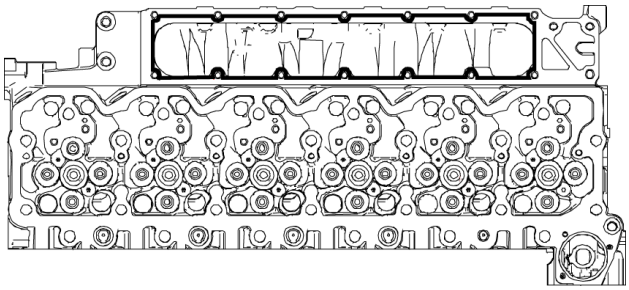
209215 43

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del colector de escape

A. Lado delantero

95. Limpiar con cuidado las superficies de contacto y aplicar un cordón continuo de sellador **LOCTITE® 5970 (A IVECO STD. 18-1733)** en la superficie de la culata de los cilindros como se indica en la figura.

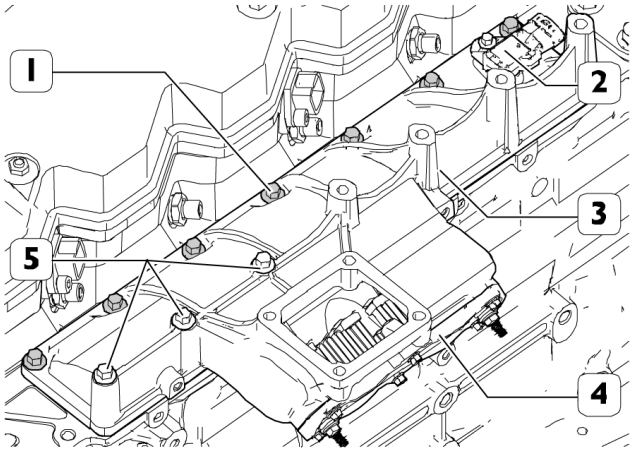
NOTA: *La limpieza de la superficie a sellar es necesaria e imprescindible para obtener una estanqueidad eficaz.*
Aplicar el sellador ***LOCTITE® 5970 (A IVECO STD. 18-1733)*** *formando un cordón de algunos mm de diámetro.*
El cordón debe ser continuo (sin grumos), sin burbujas de aire ni tramos más reducidos o irregularidades.
Corregir cualquier imperfección rápidamente. No aplicar demasiado producto para sellar la junta.
Demasiado sellador tendería a salir por ambos lados de la junta y a obturar los pasos del lubricante.
Después de haber completado la aplicación del sellador, las juntas se deben ensamblar inmediatamente (dentro de ***10 – 20 min****).*



209211 44

96. Instalar el colector de admisión **(3)** junto con el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire **(2)** en la culata cilindros y apretar los tornillos de fijación **(1)** y **(5)** aplicando el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
	3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212831 45

97. Instalar el common rail y los tubos de alimentación de combustible de alta presión, procediendo como se indica a continuación:

98. Montar el common rail **(6)** en el colector de admisión **(5)** y apretar manualmente los tornillos de fijación de doble rosca **(4)**.

99. Apretar los dos tornillos centrales **(4)** con el par de **0,1 N·m**.

100. Conectar los tubos del combustible de alta presión **(2)** y **(10)** y apretar los racores con la mano **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** primero en el lado common rail y, luego, en el lado culata de cilindro.

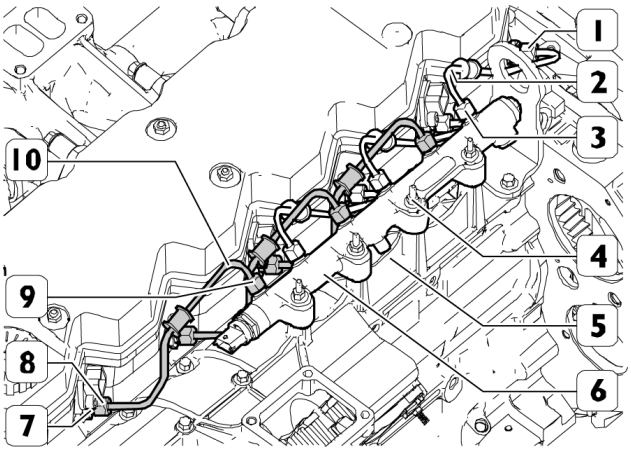
101. Apretar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** con un par de **5 N·m**, primero en el lado culata de cilindro y después del lado del common rail.

102. Apretar los tornillos de fijación de doble rosca **(4)** de fijación del common rail **(6)** al colector de admisión **(5)** con el par indicado.

103. Apretar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** con el par indicado, primero, en el lado common rail y, luego, en el lado culata de cilindro.

NOTA: *Los tubos de alimentación de combustible de alta presión se deben sustituir cada vez que se desconectan. Los racores de los tubos flexibles deben apretarse con el par indicado, con la llave y con la llave dinamométrica.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector	12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Common Rail	4 tornillos M8x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**



212830 46

104. Asegurarse de que la bomba de alta presión del combustible **(4)** esté adecuadamente fijada.

105. Enroscar los prisioneros **(5)**. Montar la bomba de combustible de alta presión **(4)** con la bomba mecánica, la brida y el engranaje y apretar las tuercas de fijación **(5)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
bomba de alta presión	3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
	3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**

106. Colocar el tornillo prisionero, el soporte con un nuevo anillo de estanqueidad y el sensor velocidad de sincronización del árbol de levas **(6)**. Apretar la tuerca de fijación **(7)**con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Sensor de fase del árbol de levas	1 tuerca con tornillo prisionero M6 x 1	**12 N·m**

107. Si posee, instalar la toma de fuerza **(PTO)** junto con la brida y el engranaje.

108. Montar la tapa **(2)** interponiendo una nueva junta y apretar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** aplicando el par indicado.

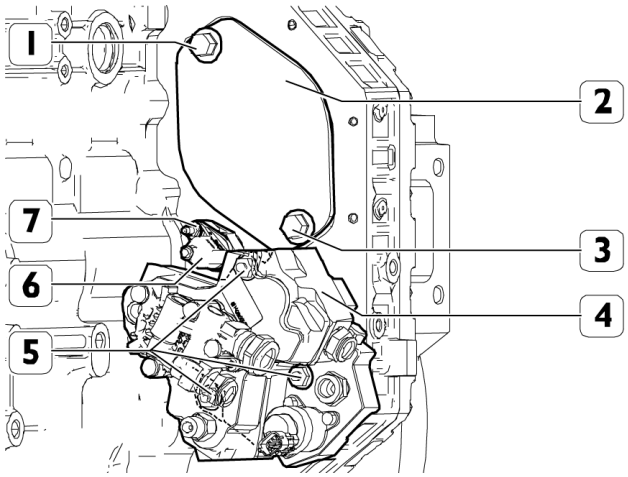
Descripción	Cantidad	Valor
Tapa de toma de fuerza	2 tornillos M12x1.7 5x25	**80 +/- 5 N·m**

109. Montar el filtro blow-by **(8)** en su posición en la caja cubrevolante y apretar los tornillos de fijación **(7)** con el par indicado.

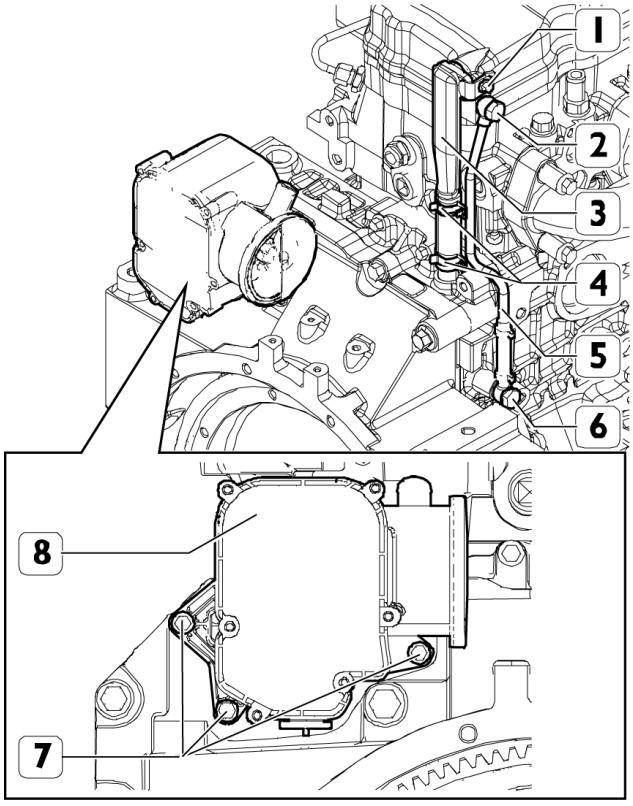
110. Instalar el tubo de retorno de aceite **(5)** con las nuevas arandelas de cobre y apretar los racores **(2)** y **(6)** con el par indicado.

111. Introducir el tubo de purga de blow-by **(3)** en el racor ubicado en la caja de engranajes de la distribución y fijarlo con las abrazaderas **(4)**. Apretar el tornillo de fijación **(1)** a la tapa de taqués aplicando el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Placa del respiradero del blow-by	1 tornilloM6 x 1	**10 +/- 2 N·m**
Tubo respiradero blow-by	2 racores M12 x 1.5	**20 +/- 4 N·m**
Filtro blow-by	3 tornillos M6 x 1	**10 +/- 2 N·m**



212829 47



212828 48

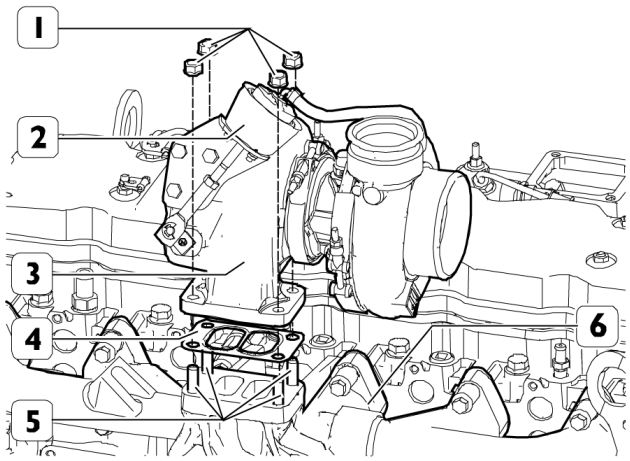
112. Montar el turbocompresor **(3)**:

113. Enroscar los prisioneros **(5)** en el colector de escape **(6)**.

114. Mantener el turbocompresor **(3)** junto con la válvula Waste Gate **(2)** y situarlo en el colector de escape **(6)** colocando una nueva junta **(4)**.

115. Apretar las tuercas **(1)** de fijación con el par prescrito.

Descripción	Paso	Valor
Turbocompresor	4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
	4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**

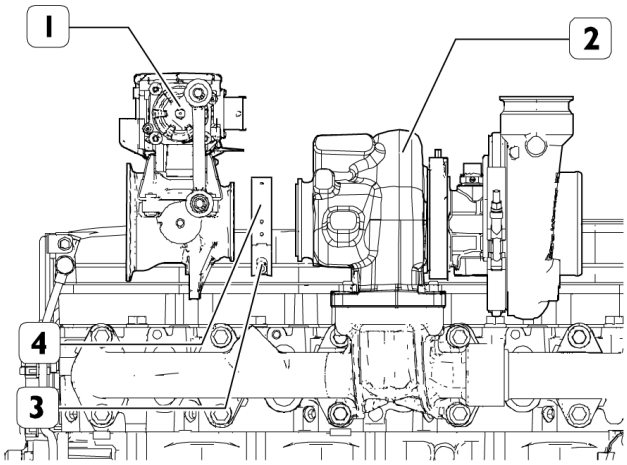


214768 49

116. Instalar la válvula de mariposa motorizada **(1)** en el turbocompresor **(2)**.

117. Enroscar el tornillo **(3)** y apretar el racor de apriete en V **(4)** con el par indicado.

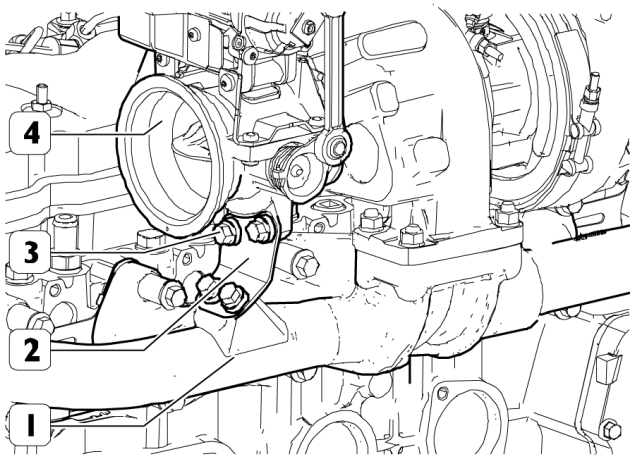
Descripción	Cantidad	Valor
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa	1 tornilloM6 x 1 x 50	**6 +/- 1 N·m**



215025 50

118. Montar el estribo **(2)** de fijación de la válvula de mariposa motorizada **(4)** en el colector de escape **(1)** y apretar los tornillos de fijación **(3)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	**25 N·m**



215026 51

119. Instalar los tubos de entrada y salida del agua de la válvula de mariposa motorizada procediendo de la siguiente forma:

120. Montar el tubo de envío de agua **(11)** y apretar la tuerca de fijación **(10)** y el racor **(12)** con el par indicado.

121. Montar el racor tubo de retorno agua **(8)** y apretar los tornillos de fijación **(3)** con el par indicado.

122. Montar la tubería de retorno del agua parte inferior **(7)** y apretar la tuerca de fijación **(4)**, el racor **(5)** y el tornillo **(6)** con el par indicado.

123. Montar la tubería de retorno del agua parte superior **(9)** y apretar la tuerca de fijación **(2)** y el racor **(1)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada	2 racores M10 x 1	**20 N·m**
	3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
	2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
	1 racor M10 x 1	**25 N·m**
	1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**

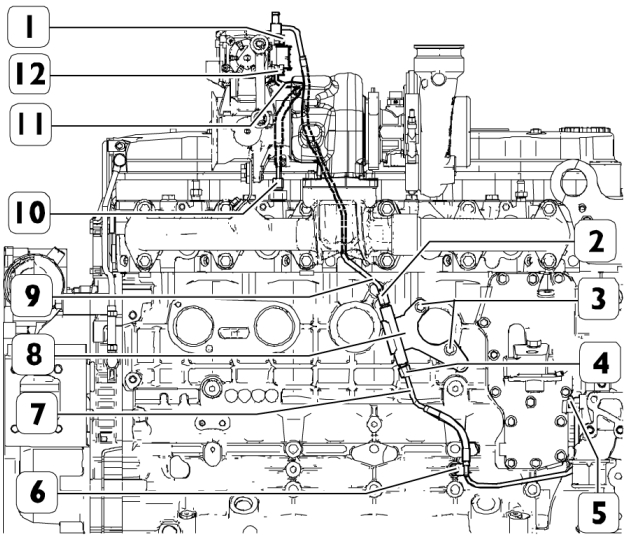
124. Colocar la tubería de descarga del aceite lubricante **(4)** en el turbocompresor enroscando el racor **(7)** en el bloque motor.

125. Enroscar los tornillos de fijación **(3)** en la parte inferior del turbocompresor, después del montaje de una nueva junta.

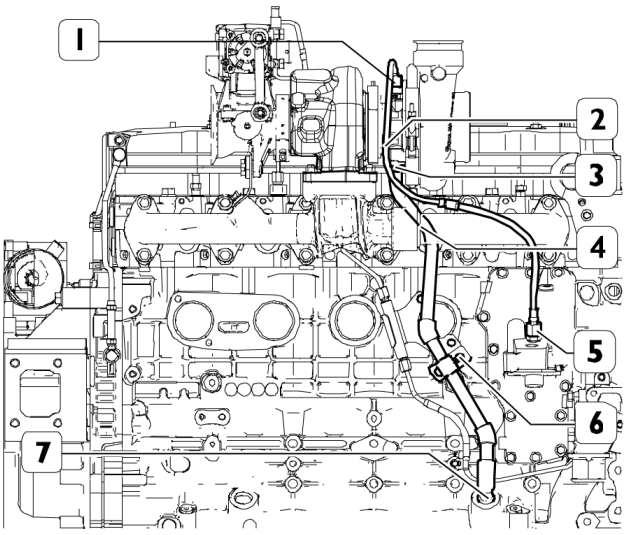
126. Desenroscar el tornillo **(6)** de fijación de la tubería **(4)** al bloque mediante el collar de fijación.

127. Instalar la tubería de alimentación de aceite lubricante **(2)** que conecta la parte superior del intercambiador de calor al turbocompresor y apretar los racores **(1)** y **(5)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor	2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**



215035 52



215034 53

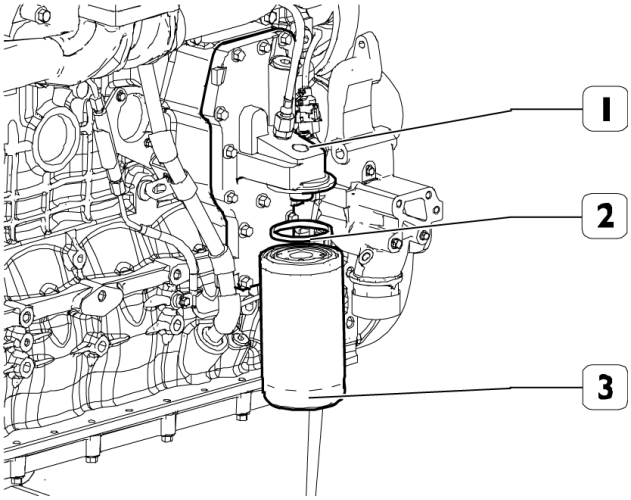
128. Aplicar una capa fina de aceite en la junta de estanqueidad **(2)** del filtro de aceite **(3)**.

129. Apretar manualmente el filtro de aceite **(3)** en el soporte **(1)** hasta que haga contacto con la junta **(2)**.

130. Apretar más el filtro de aceite **(3)** hasta obtener el par indicado utilizando la herramienta correspondiente.

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 adaptador M27 x 2	**18 +/- 2 N·m**

131. Dejar funcionar el motor durante algunos minutos y controlar el nivel utilizando la varilla. Si es necesario, repostar para compensar la cantidad de aceite utilizada para rellenar el cartucho filtrante.

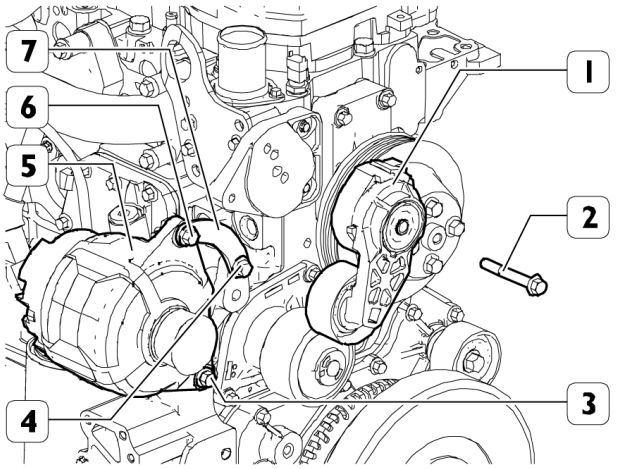


209220 54

132. Instalar el estribo **(7)** de fijación del alternador **(5)** y apretar los tornillos **(3)**, **(4)** y **(6)** con el par indicado.

133. Montar el tensor de correa automático **(1)** y apretar el tornillo de fijación **(2)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tensor de correa automático	1 tornilloM10 x 1.5 x 70		**43 +/- 6 N·m**
Alternador		1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
		1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**

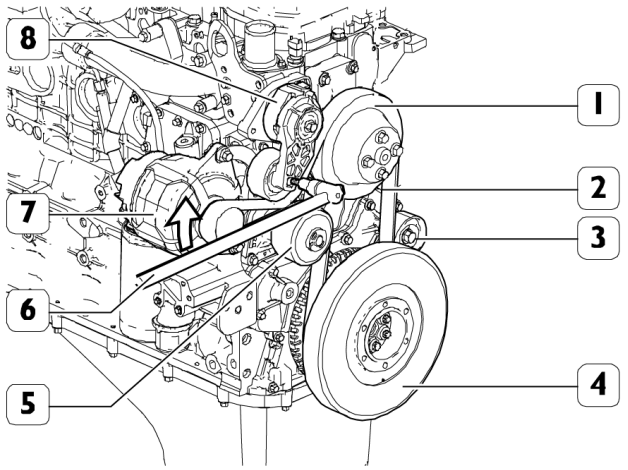


215031 55

134. Colocar la correa Poly-V **(2)** en las poleas y el rodillo de guía.

135. Utilizar la herramienta adecuada **(6)** en el tensor de correa automático **(8)** para montar la correa nueva **(2)** en la posición de funcionamiento.

136. No se requieren otras regulaciones. La tensión de la correa **(2)** se regula automáticamente a través del muelle calibrado en el tensor de correa automático **(8)**.



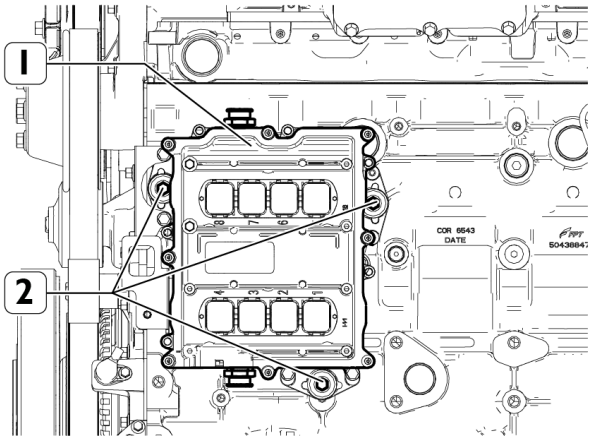
215030 56

137. Montar la centralita **(1)**, con el intercambiador de calor y apretar los tornillos **(2)** con el par indicado.

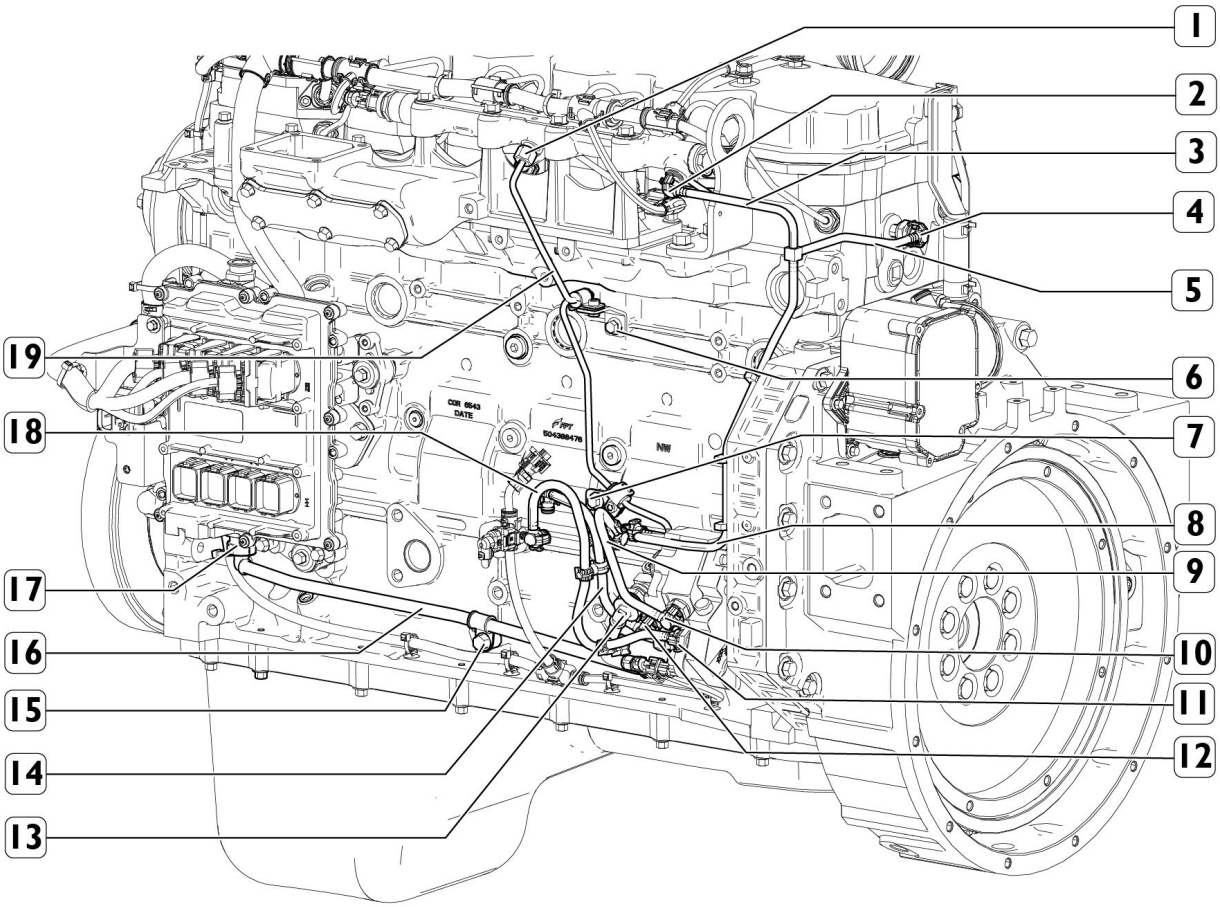
138. Si los tacos elásticos están dañados o excesivamente deformados, sustituirlos.

139. Montar la tubería de combustible de baja presión que conecta el prefiltro de combustible con el intercambiador de calor de la centralita de control del motor y conectar el seguro.

Descripción	Paso	Valor
Centralita motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**



265941 57



265940 58

140. Conectar el tubo del combustible de alta presión **(19)** al bloque del motor y apretar los tornillos de fijación **(6)** y **(7)** aplicando el par indicado.

141. Conectar el tubo **(19)** tanto a la bomba de alta presión como al common rail, y apretar los racores **(1)** con el par indicado.

NOTA: *La tubería del combustible de alta presión debe ser sustituida cada vez que es desconectada.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	2 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	1 tornillo M8 x 1.25 x 20 + 1 tornillo M8 x 1.25 x 16		**25 N·m**

142. Instalar los tubos del combustible de retorno **(3)**, **(5)** y **(8)** que conectan el common rail y los electroinyectores al soporte del filtro de combustible, y conectar los retenes **(2)** y **(4)**.

143. Instalar el tubo de retorno del combustible **(9)** que conecta la bomba de alta presión al soporte del filtro de combustible y conectar el retén **(10)**.

144. Instalar el tubo del combustible de baja presión **(14)** que conecta la bomba mecánica al filtro de combustible y conectar el retén **(12)**.

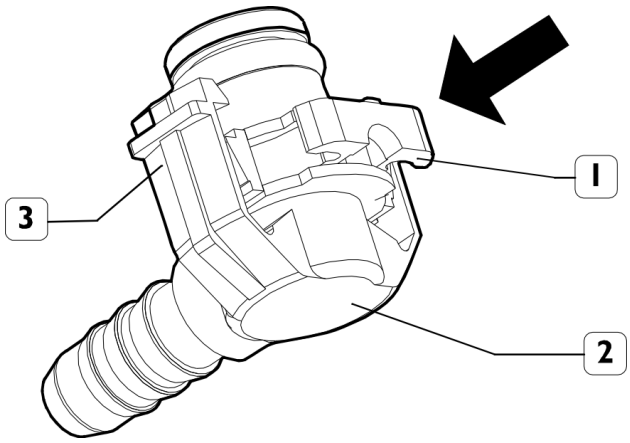
145. Instalar el tubo del combustible de baja presión **(16)** que conecta el intercambiador de calor de la centralita gestión del motor con la bomba mecánica, apretar el tornillo **(15)** con el par indicado y conectar los retenes **(13)** y **(17)**.

146. Instalar el tubo del combustible de baja presión **(18)** que conecta el filtro del combustible a la bomba de alta presión y conectar el retén **(11)**.

147. Para conectar un tubo de combustible de baja presión al correspondiente racor de conexión, insertar en este último el racor de acoplamiento rápido **(2)** y presionar hasta enganchar el pasador **(3)**.

NOTA: *Asegurarse de conectar correctamente el tubo de combustible.*

148. Ubicar correctamente el cable motor y cerrar las abrazaderas que lo sujetan al bloque motor. Conectar el cable motor a la centralita **(8)**, al conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada **(2)** y a todos los sensores y transmisores indicados en la sección de los equipos eléctricos.



116237 59

DESMONTAJE DEL MOTOR DEL CABALLETE GIRATORIO

149. Para completar el montaje del motor, es necesario extraerlo del caballete giratorio.

Herramienta / Material	
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205

150. Mediante una grúa con la herramienta sujetar el motor y aflojar los tornillos de fijación de los soportes al caballete giratorio.

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037
Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)	99322205

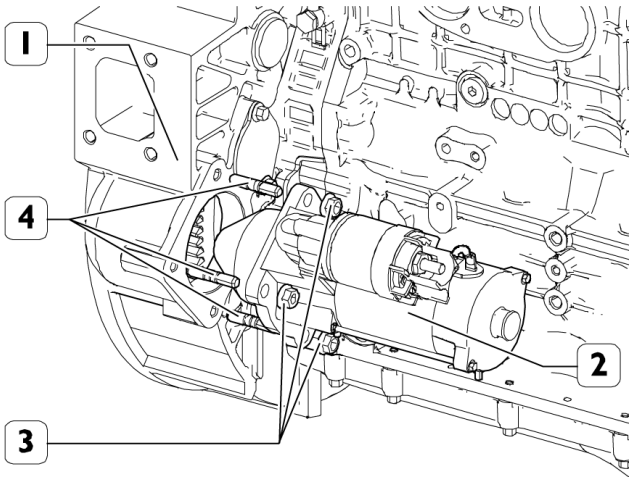
151. Desmontar los soportes del motor una vez que se haya colocado adecuadamente sobre un soporte adecuado.

Herramienta / Material	
Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205	99361037

FINALIZACIÓN DEL MOTOR

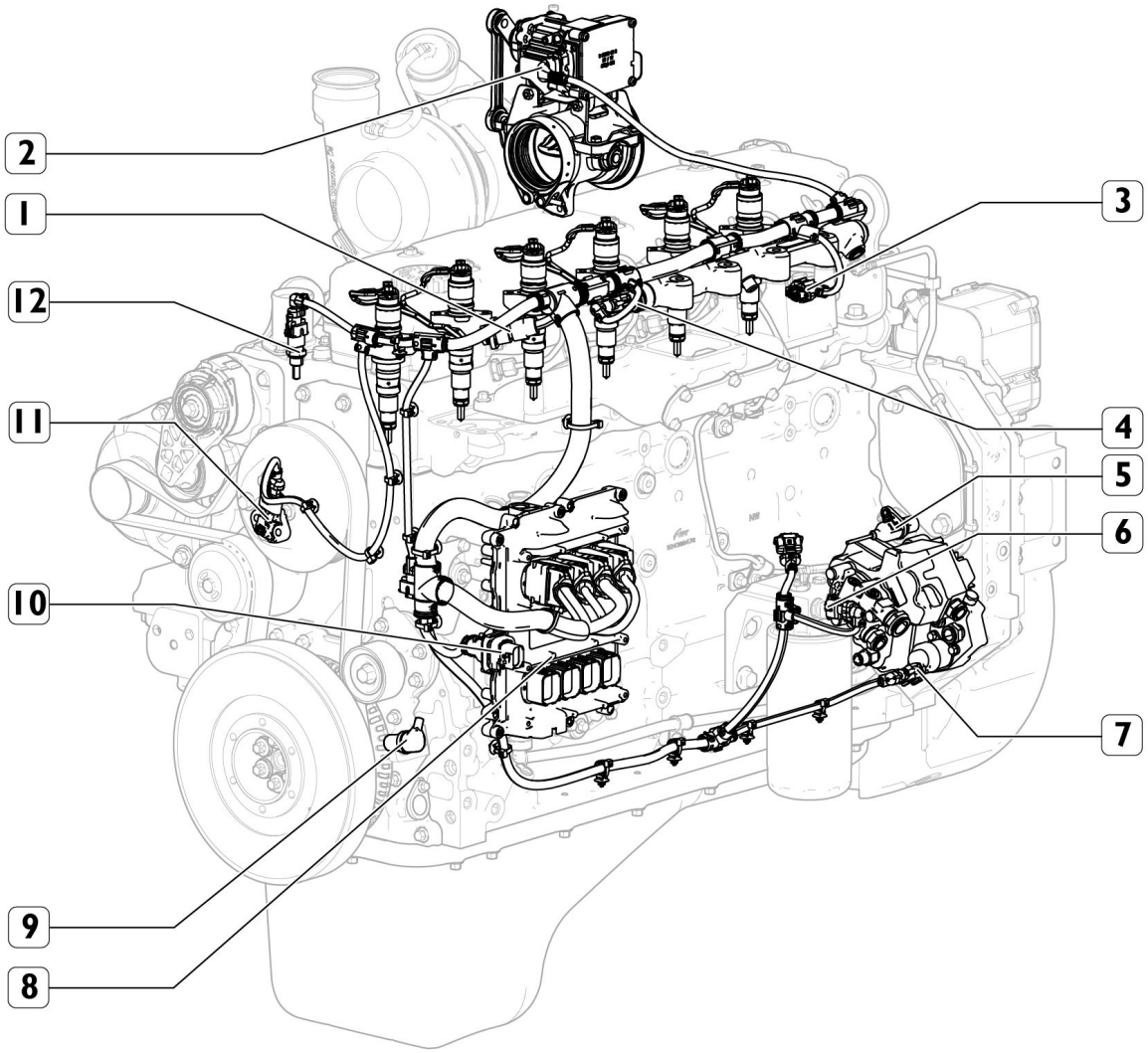
152. Enroscar los prisioneros **(4)** y colocar el motor de arranque eléctrico **(2)** dentro de la caja que cubre el volante **(1)**. Apretar las tuercas de fijación **(3)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Motor eléctrico de arranque	3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**
	3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**



215015 60

153. Montar el cable motor conectándolo a la centralita **(8)**, al conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada **(2)** y a todos los sensores y transmisores a los cuales debe estar conectado.



265939 61

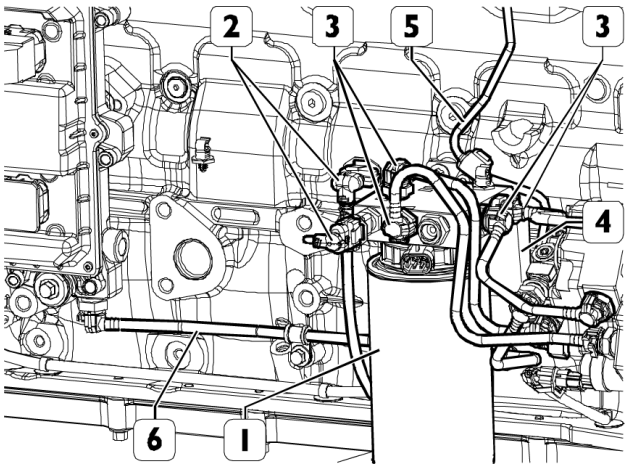
154. Colocar el soporte en su alojamiento **(4)** del filtro de combustible junto con el estribo de soporte, si está presente, apretando según el par indicado los tornillos de fijación.

155. Conectar las tuberías de combustible de baja presión **(3)** al soporte del filtro.

156. Conectar las conexiones eléctricas **(2)** del sensor de temperatura del combustible y del sensor de fase de la distribución.

157. Enroscar manualmente el filtro de combustible **(1)** en el racor del soporte hasta el tope y, luego, apretar el filtro de combustible con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de combustible	1 adaptador M20 x 1.5	**20 +/- 2 N·m**



166072 62

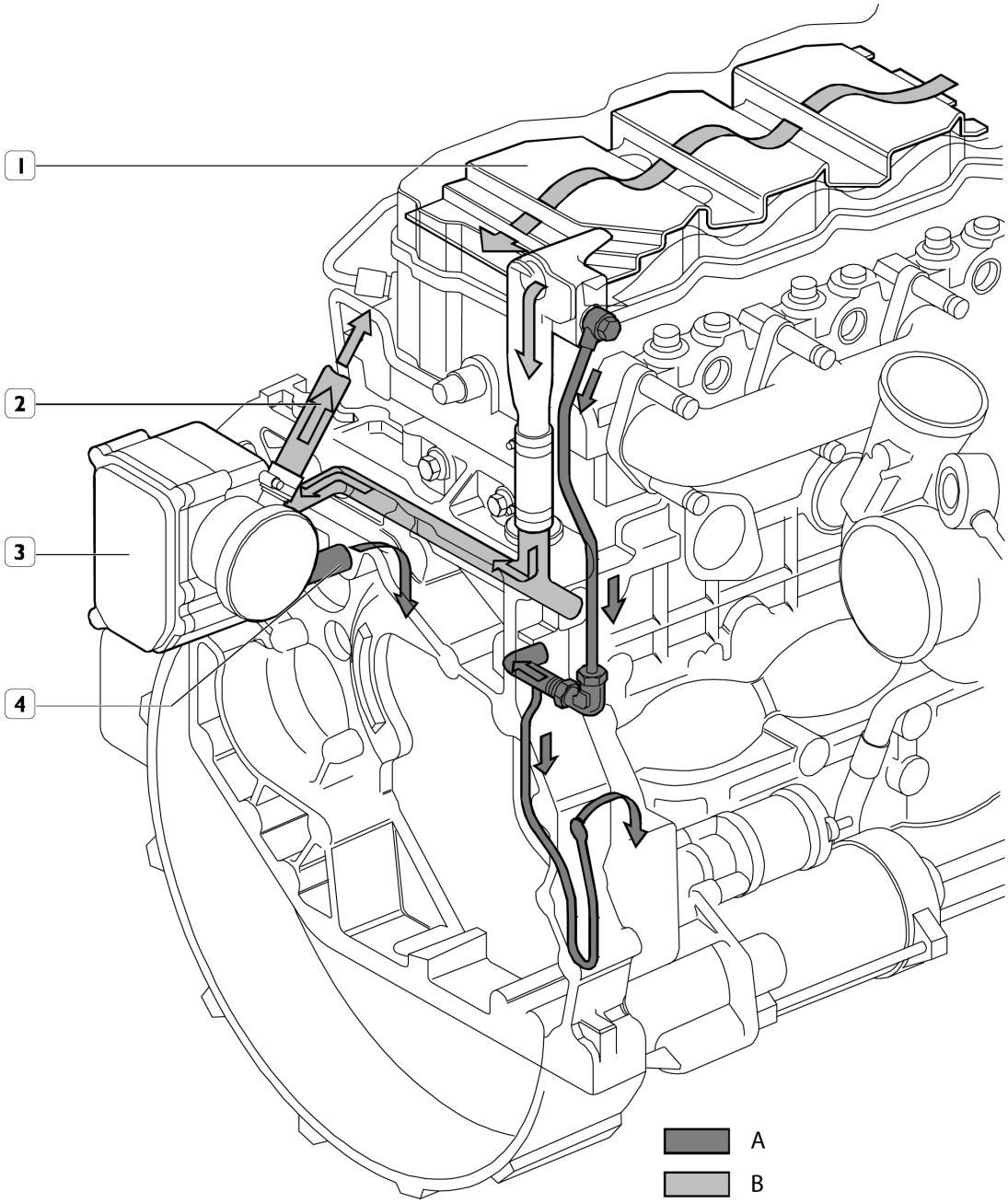
COMPROBACIONES Y CONTROLES

NOTA: *Las comprobaciones siguientes deben realizarse después de montar el motor en el grupo electrógeno. Controlar previamente que el nivel de los líquidos sea correcto.*

158. Poner en marcha el motor, dejarlo en marcha a un régimen de r/min poco superior al ralentí y esperar que la temperatura del líquido refrigerante alcance el valor de apertura del termostato y, a continuación, controlar que:
    - no existan pérdidas de agua por los manguitos de conexión de los tubos de los circuitos de refrigeración motor y de calefacción del interior de la cabina apretando aún más los collarines de bloqueo;
    - controlar atentamente la conexión de las tuberías del combustible de baja presión en los respectivos racores;
    - no haya pérdidas de aceite entre la tapa y la culata cilindros, entre el cárter del aceite y el bloque del motor, entre el filtro del aceite intercambiador de calor y sus correspondientes alojamientos y entre los diferentes tubos del circuito de lubricación;
    - no haya pérdidas de combustible a través de las tuberías del combustible;
    - no haya pérdidas de aire a través de las tuberías neumáticas (si están presentes);
    - cerciorarse del correcto funcionamiento de los testigos luminosos en el salpicadero y de los aparatos que se han desconectado al desmontar el motor;
    - controlar y eliminar el aire del sistema de refrigeración del motor purgándolo reiteradas veces.

540480 RESPIRADERO MOTOR - Descripción general

Recirculación de los vapores del aceite



A. Condensación del aceite

B. Vapores del aceite

1. Pre-separador
2. Descarga al exterior (provisoria)
3. Filtro
4. Retorno al motor

En la tapa de los taqués se aloja un pre-separador **(1)**, cuya forma y posición determina un aumento de la velocidad de salida de los vapores de aceite y al mismo tiempo condensa una parte de éstos.

El aceite condensado retorna al cárter de aceite mientras que los vapores residuales son canalizados, recogidos y filtrados en el blow-by **(3)**.

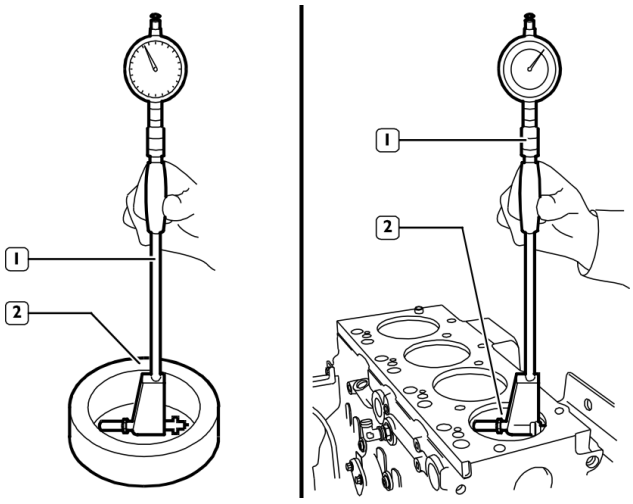
En el blow-by **(3)**, una parte de los vapores se condensan y regresan al cárter de aceite mientras que la parte restante es recirculada en admisión a través de la tubería **(2)**.

540410 BLOQUE DE MOTOR - Verificar

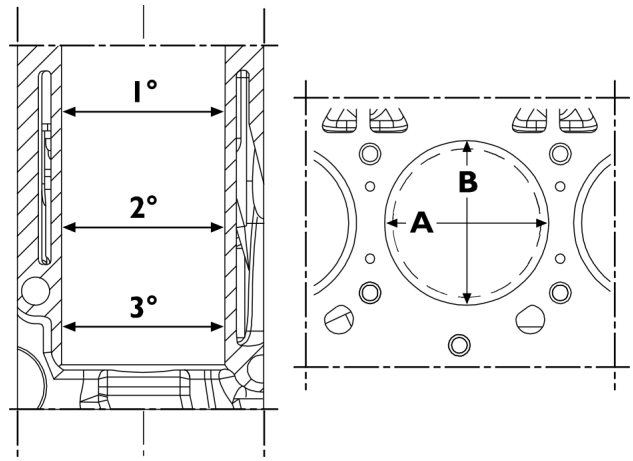
1. Tras desmontar el motor, limpiar meticulosamente el grupo cilindros-bloque motor.
2. Para el transporte del grupo cilindros utilizar los anillos idóneos.
3. Controlar atentamente que el bloque motor no esté agrietado.
4. Controlar el estado de los tapones de trabajo. Si están oxidados o existe el mínimo riesgo de pérdida, sustituirlos.
5. Examinar las superficies de las camisas de los cilindros; estas no deben presentar rastros de agarrotamiento, rayas, ovalización, conicidad o desgaste excesivo.
6. El control del diámetro interior de las camisas de cilindros, para medir el valor de la ovalización, conicidad y del desgaste, se efectúa con el medidor específico **(1)** dotado de comparador puesto a cero en el calibre de anillo **(2)** del diámetro de la camisa de cilindros.

NOTA: *Si no se dispone del calibre de anillo, utilizar para la puesta a cero un micrómetro.*

7. Las mediciones se realizan en cada cilindro, a tres alturas diferentes de la camisa y en dos planos perpendiculares entre sí: uno paralelo al eje longitudinal del motor **(A)** y el otro perpendicular **(B)**; en este último plano y en correspondencia con la primera medición, se localiza, en general, el desgaste máximo.
8. Si se detecta ovalización, conicidad o desgaste excesivo, efectuar la rectificación y el amolado de las camisas de los cilindros. La rectificación de las camisas cilindros debe efectuarse según el diámetro de los pistones suministrados como repuesto más **0,4 – 0,8 mm** del valor nominal y según la holgura de montaje indicada.



70166 1

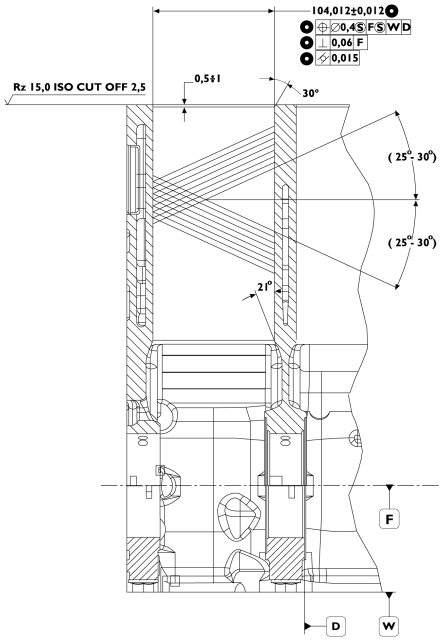


70167 2

9. Controlar los asientos para los cojinetes de bancada procediendo del siguiente modo:

NOTA: *En caso de rectificación, todas las camisas deben tener el mismo aumento (* ***0,4 – 0,8 mm****).*

10. montar los sombreretes de bancada en los soportes sin cojinetes;
11. cerrar los tornillos de fijación al par indicado;
12. con un comparador adecuado para internos, controlar que el diámetro de los asientos tenga el valor indicado.
13. Si el valor es superior, cambiar el bloque motor.



107804 3

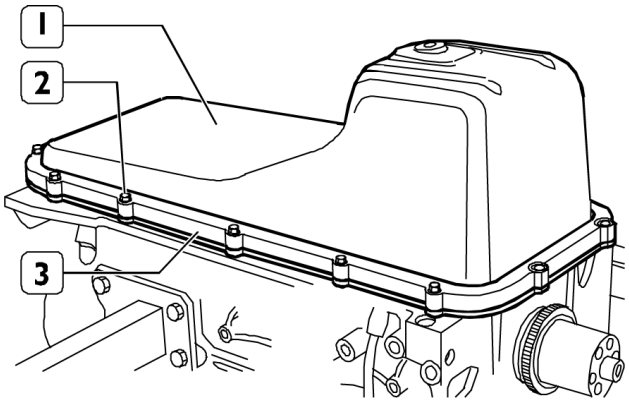
540430 CÁRTER ACEITE - Extracción

1. Posicionar un recipiente adecuado para recoger el aceite debajo del tapón de vaciado del cárter.
2. Para agilizar la salida del aceite, abrir la boca de llenado del aceite en la culata cilindros y extraer la varilla de control del nivel.
3. Desenroscar el tapón de descarga y dejar que se vacíe completamente el aceite presente en el cárter.

NOTA: *Se recomienda drenar el aceite del motor cuando todavía está caliente.*

4. Desenroscar los tornillos **(2)**, desmontar la placa **(3)** y retirar el cárter de aceite **(1)**, recuperando la junta.

Descripción	Paso	Valor
Cárter de aceite	14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**



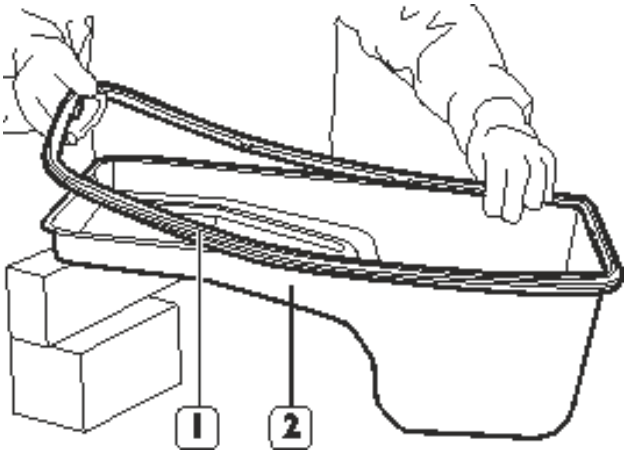
74775 1

540430 CÁRTER ACEITE - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Cárter de aceite	14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**

1. Colocar la junta **(1)** en el cárter de aceite **(2)**.

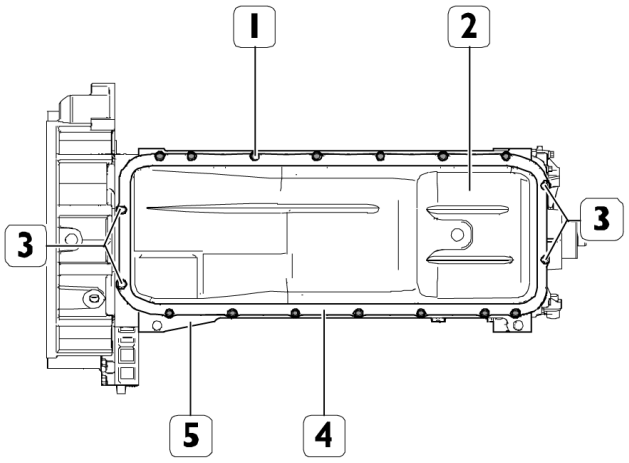
NOTA: *Si la junta está en buenas condiciones puede volver a utilizarse.*



74770 1

2. Montar el cárter de aceite **(2)** en el bloque **(5)** y aplicarle la placa correspondiente **(4)**.
3. Apretar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** aplicando el par indicado.
4. Utilizando una junta nueva, enroscar el tapón de descarga y rellenarlo con aceite limpio.

Descripción	Paso	Valor
Cárter de aceite	14 tornillos M8 x 1.25 x 40	**27 – 30 N·m**
	4 tornillos M8 x 1.25 x 45	**27 – 30 N·m**



212841 2

Indicaciones generales
Utilizar solo el aceite o aceites recomendados o que tengan las características requeridas para el correcto funcionamiento del motor. El incumplimiento de dichas normas determina la caducidad de las garantías de asistencia.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

5. Comprobar el nivel por medio de la varilla: el nivel debe estar cerca de la marca MÁX de la varilla.
6. En caso contrario, rellenar con la cantidad necesaria.

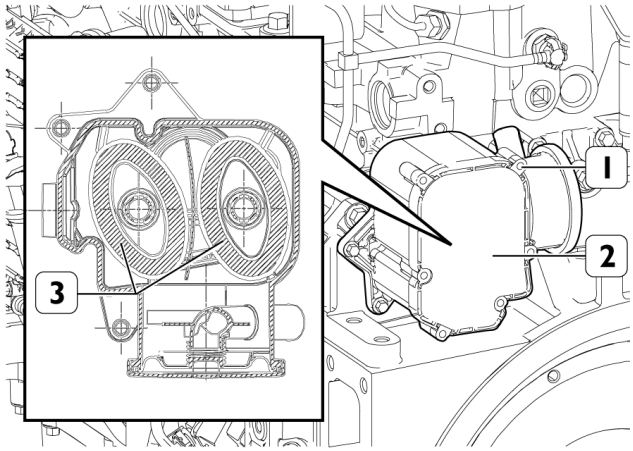
540480 RESPIRADERO MOTOR - Sustitución

Sustitución del filtro blow-by

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. El filtro blow-by ha sido desarrollado y equipado para la recolección, el filtrado y la condensación de vapores de aceite lubricante.
2. Proceder solo con el motor parado y a baja temperatura para evitar todo riesgo de quemaduras.
3. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y quitar la tapa del filtro de blow-by **(2)**.
4. Sustituir y montar los dos filtros de cartucho **(3)** incluidos en la unidad filtrante **(2)**.
5. Montar la tapa del filtro de blow-by **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)**.

NOTA: *El filtro de blow-by se ha diseñado para recoger, filtrar y condensar los vapores de lubricante.*
Realizar el proceso solo con el motor APAGADO y a baja temperatura en vistas de precaver el riesgo de quemaduras.

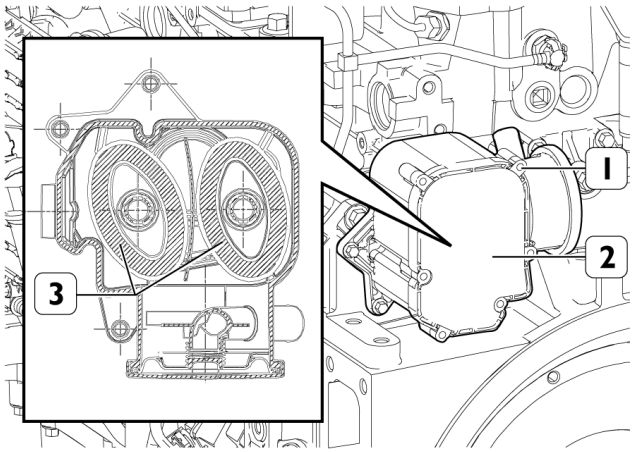


209217 1

540480 RESPIRADERO MOTOR - Verificar

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Proceder solamente con el motor detenido.
2. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y quitar la tapa del filtro de blow-by **(2)**.
3. Limpiar cuidadosamente las superficies y los dos filtros de cartucho **(3)** incorporados en la unidad filtrante.
4. Volver a montar las partes y apretar los tornillos.

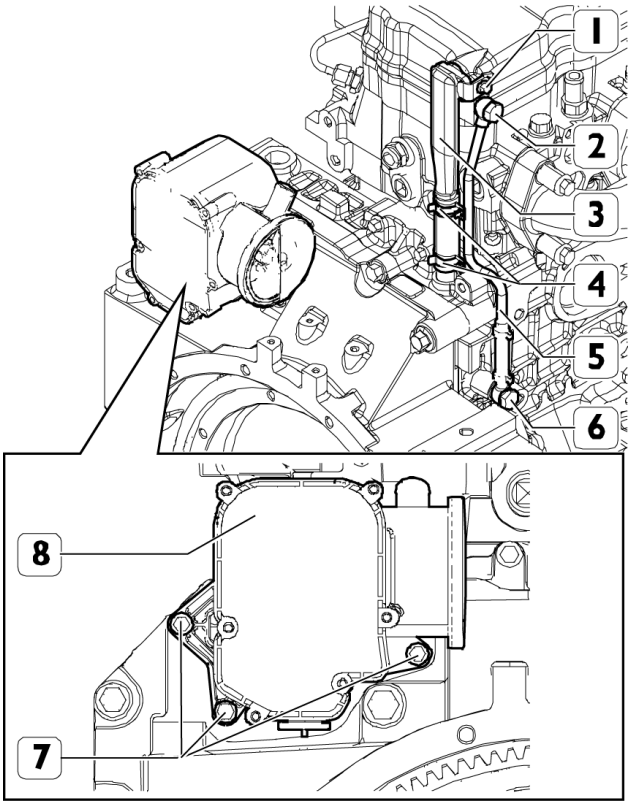


209217 1

540480 RESPIRADERO MOTOR - Extracción

1. Preparar un recipiente apropiado para recoger el aceite.
2. Desenroscar el tornillo de fijación **(1)**, aflojar las abrazaderas **(4)** y extraer el tubo del respiradero de blow-by **(3)**.
3. Desenroscar los racores **(2)** y **(6)** y retirar la tubería de retorno del aceite **(5)**.
4. Desenroscar los tornillos de fijación **(7)** y retirar el filtro blow-by **(8)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Placa del respiradero del blow-by	1 tornilloM6 x 1	**10 +/- 2 N·m**
Tubo respiradero blow-by	2 racores M12 x 1.5	**20 +/- 4 N·m**
Filtro blow-by	3 tornillos M6 x 1	**10 +/- 2 N·m**



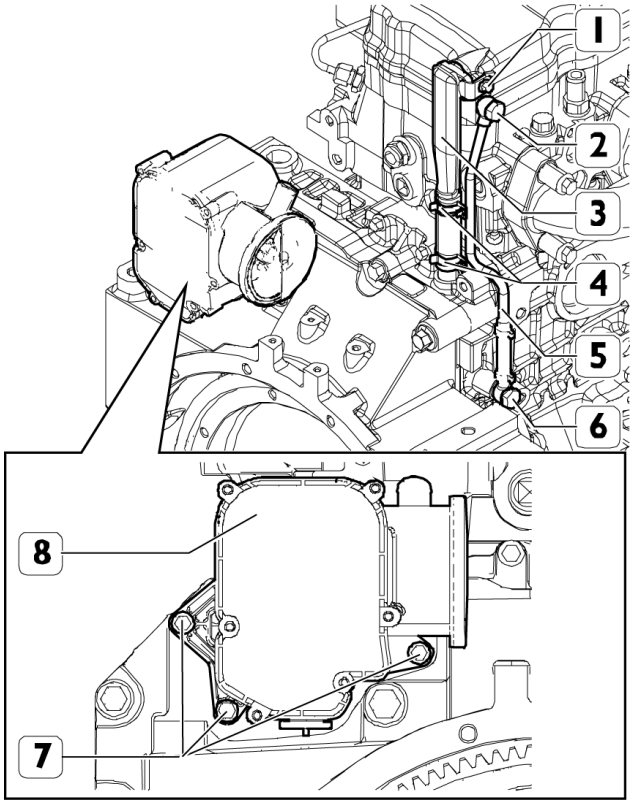
212828 1

540480 RESPIRADERO MOTOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro blow-by	3 tornillos M6 x 1	**10 +/- 2 N·m**
Placa del respiradero del blow-by	1 tornilloM6 x 1	**10 +/- 2 N·m**
Tubo respiradero blow-by	2 racores M12 x 1.5	**20 +/- 4 N·m**

1. Montar el filtro blow-by **(8)** en su posición en la caja cubrevolante y apretar los tornillos de fijación **(7)** con el par indicado.
2. Instalar el tubo de retorno de aceite **(5)** con las nuevas arandelas de cobre y apretar los racores **(2)** y **(6)** con el par indicado.
3. Introducir el tubo de purga de blow-by **(3)** en el racor ubicado en la caja de engranajes de la distribución y fijarlo con las abrazaderas **(4)**. Apretar el tornillo de fijación **(1)** a la tapa de taqués aplicando el par indicado.

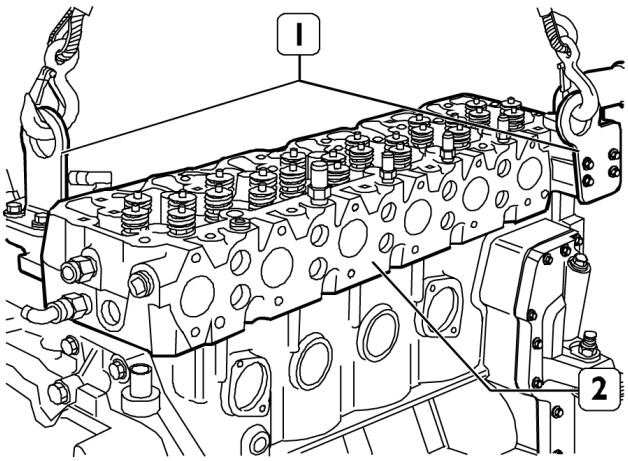
Descripción	Cantidad	Valor
Placa del respiradero del blow-by	1 tornilloM6 x 1	**10 +/- 2 N·m**
Tubo respiradero blow-by	2 racores M12 x 1.5	**20 +/- 4 N·m**
Filtro blow-by	3 tornillos M6 x 1	**10 +/- 2 N·m**



212828 1

540610 CULATA CILINDROS - Extracción

1. Desmontar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
2. Desmontar el termostato como se describe en el procedimiento **TERMOSTATO - Extracción (54.32)**.
3. Retirar el common rail, como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR ALTA PRES. - Extracción (77.45)**.
4. Retirar el grupo de balancines como se describe en el procedimiento **BALANCINES COMPLETOS - Extracción (54.12)**.
5. Desmontar los electroinyectores como se describe en el procedimiento **INYECTOR - Extracción (77.50)**.
6. Desmontar el turbocompresor como se describe en el procedimiento **TURBOCOMPRESOR - Extracción (54.24)**.
7. Desmontar el colector de escape como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ESCAPE - Extracción (54.07)**.
8. Desmontar el colector de admisión como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ADMISIÓN - Extracción (54.07)**.
9. Desenroscar los tornillos de fijación, enganchar las bridas **(1)** con cables metálicos y con elevador, retirar la culata cilindros **(2)** del bloque del motor.
10. Quitar la junta de la culata.



74779 1

540610 CULATA CILINDROS - Instalar

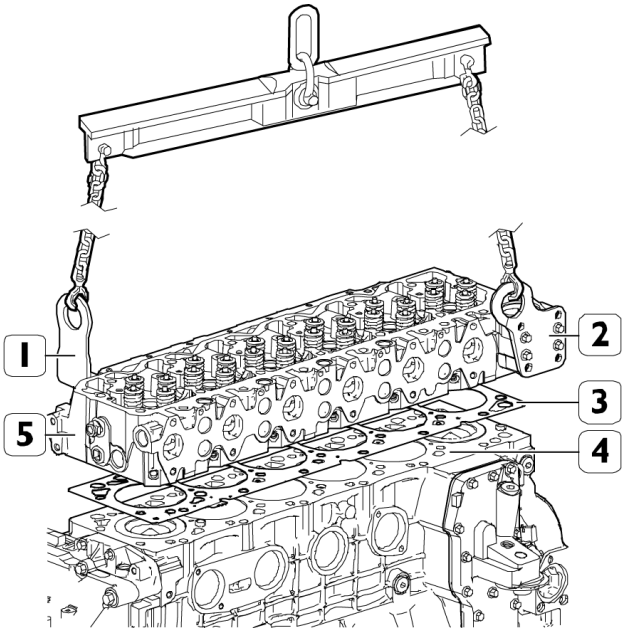
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	14 tornillos M12 x 1.75 x 150	Fase 1 Apriete	**55 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595

1. Utilizando ganchos de elevación adecuados **(1)** y **(2)** para levantar y colocar la culata cilindros **(5)** en el bloque **(4)** después de interponer una nueva junta **(3)** utilizando una grúa con la herramienta.

NOTA: *Limpiar las superficies de apoyo de la culata de los cilindros **(5)** y del bloque motor **(4)**.*
Existen dos tipos de junta de la culata de los cilindros:
*- Tipo A con espesor **1,25 mm***
*- Tipo B con espesor **1,15 mm**.*
*Controlar la saliente media S de los pistones: Si es S > **0,40 mm** usar la junta tipo A.*
*Si S ≤ **0,40 mm** utilizar la junta tipo B.*
No ensuciar la nueva junta de la culata de los cilindros.
*Colocar en el bloque motor una nueva junta **(3)** para la culata de cilindros con la leyenda "ALTO" dirigida hacia la culata.*
La flecha señala el punto en el que se indica el espesor de la junta.

Herramienta / Material	
Balancin para desmontaje y montaje motor	99360595



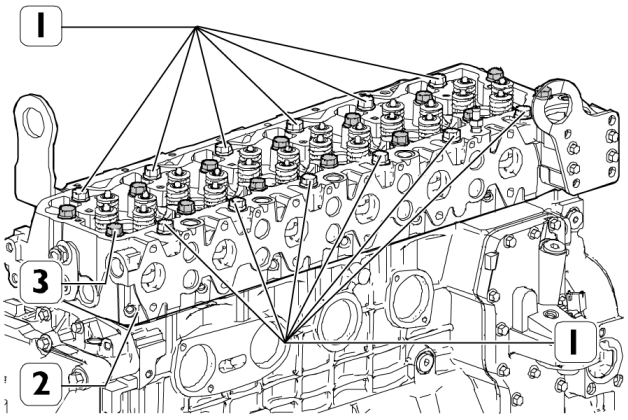
212839 1

2. Si las válvulas han sido desmontadas de la culata, es necesario montarlas antes de volver a montar la culata en el bloque motor.

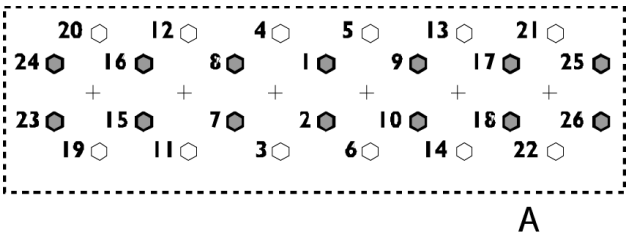
3. Tras posicionar correctamente la junta en el bloque motor, montar la culata de cilindros **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** y **(3)** en tres fases, siguiendo el orden y el modo mostrados en la figura siguiente.

NOTA: *Los tornillos **(1)** y **(3)** deben apretarse siguiendo la secuencia "en espiral" que muestra la figura, partiendo desde el centro y siguiendo hacia el exterior.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Culata de cilindros	12 tornillos M12 x 1.75 x 130	Fase 1 Apriete	**35 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**
Culata de cilindros	14 tornillos M12 x 1.75 x 150	Fase 1 Apriete	**55 +/- 5 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**90°**



212838 2



70476 3

Diagrama del orden de apriete de los tornillos de fijación de la culata de cilindros

A. Lado delantero

4. Montar el colector de admisión como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ADMISIÓN - Instalar (54.07)**.
5. Montar el colector de escape como se describe en el procedimiento **COLECTORES DE ESCAPE - Instalar (54.07)**.
6. Montar el turbocompresor como se describe en el procedimiento **TURBOCOMPRESOR - Instalar (54.24)**.
7. Montar los electroinyectores como se describe en el procedimiento **INYECTOR - Instalar (77.50)**.
8. Montar el grupo balancines como se describe en el procedimiento **BALANCINES COMPLETOS - Instalar (54.12)**.
9. Montar el Common Rail como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR ALTA PRES. - Instalar (77.45)**.
10. Montar el termostato como se describe en el procedimiento **TERMOSTATO - Instalar (54.32)**.
11. Montar el cable como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

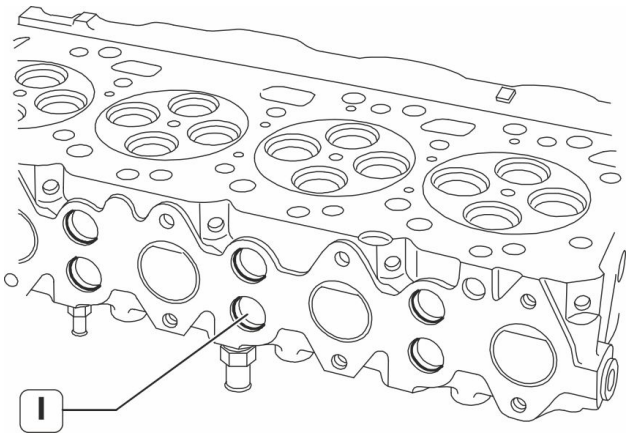
540610 CULATA CILINDROS - Verificar

Control estanqueidad de la culata de los cilindros

1. Controlar la estanqueidad hidráulica con una herramienta adecuada.
2. Mediante la bomba, introducir agua caliente a **~ 90 °C** y con una presión de **2 – 3 bar**.
3. En caso de detectarse pérdidas a través de los tapones de casquete **(1)** se deberán sustituir utilizando un batidor adecuado para efectuar el desmontaje - montaje.

NOTA: *Antes de volver a montar, colocar sellador repelente al agua sobre las superficies del tapón.*

4. Si la culata presenta pérdidas, hay que cambiarla.



70323 1

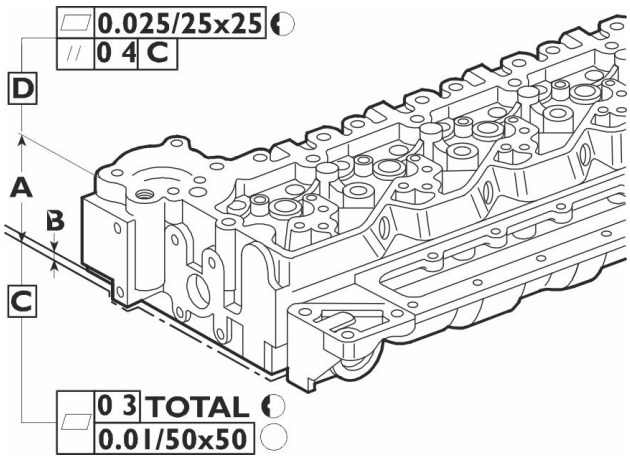
540610 CULATA CILINDROS - Verificar

Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control de la superficie de apoyo de la culata de cilindros

1. La deformación detectada en toda la longitud de la culata de cilindros no debe ser superior a **0,20 mm**.
2. Si los valores son mayores, rectificar la culata de los cilindros de acuerdo con los valores e indicaciones que se muestran en la siguiente figura.
3. Comprobar que el espesor nominal **(A)** de la culata cilindros sea de **105 +/- 0,25 mm**, la extracción máxima permitida del metal no debe superar el espesor B de **0,13 mm**.

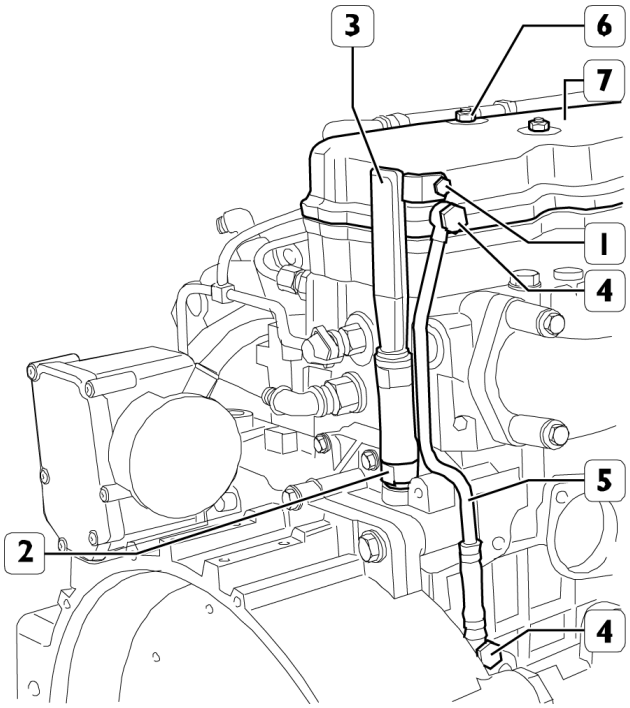
NOTA: *Después de la rectificación, controlar el hundimiento de las válvulas. Rectificar los asientos de las válvulas, si es necesario, para obtener el valor especificado.*



70325 1

540630 TAPA DE TAQUES - Extracción

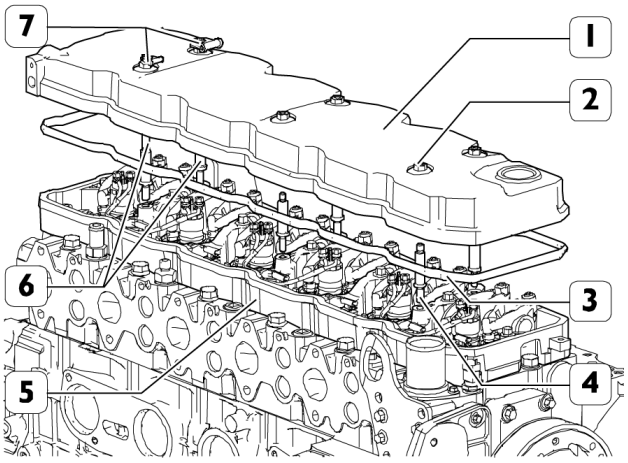
1. Desenroscar el tornillo **(1)**. Aflojar la abrazadera elástica **(2)** y retirar la tubería de recuperación vapores aceite **(3)**.
2. Desenroscar los racores **(4)** y retirar el tubo **(5)**.



166630 1

3. Desenroscar las tuercas de fijación **(2)** y **(7)** y retirar la tapa de taqués **(1)** del soporte del cableado de **(5)** conservando la junta correspondiente **(3)**.
4. Desenroscar los tornillos de doble rosca **(4)** y **(6)** del soporte del cableado de **(5)**.

Descripción	Paso	Valor
Tapa de taqués	6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**

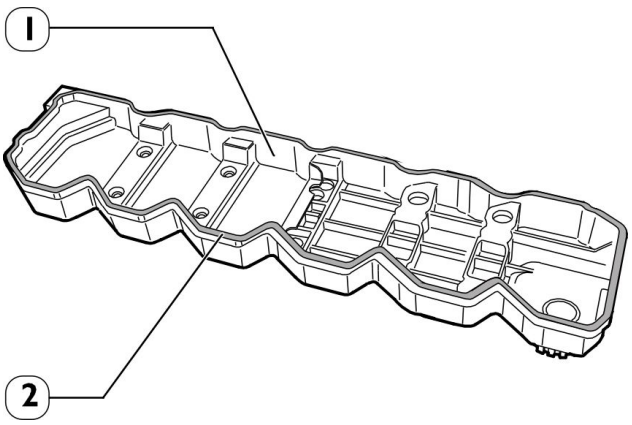


212832 2

540630 TAPA DE TAQUES - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Tapa de taqués	6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**

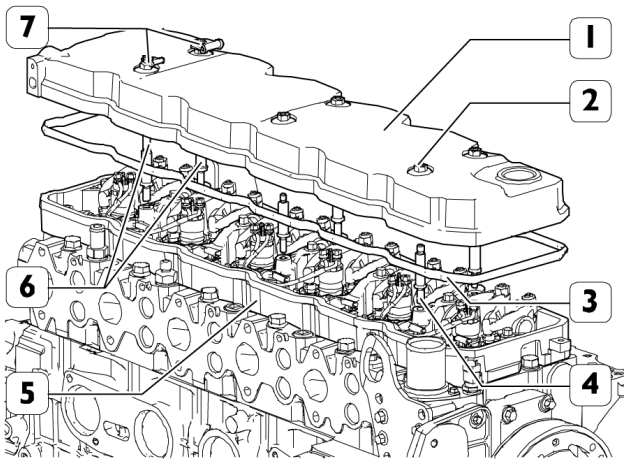
1. Colocar una junta nueva **(2)**en la tapa de taqués **(1)**.



74757 1

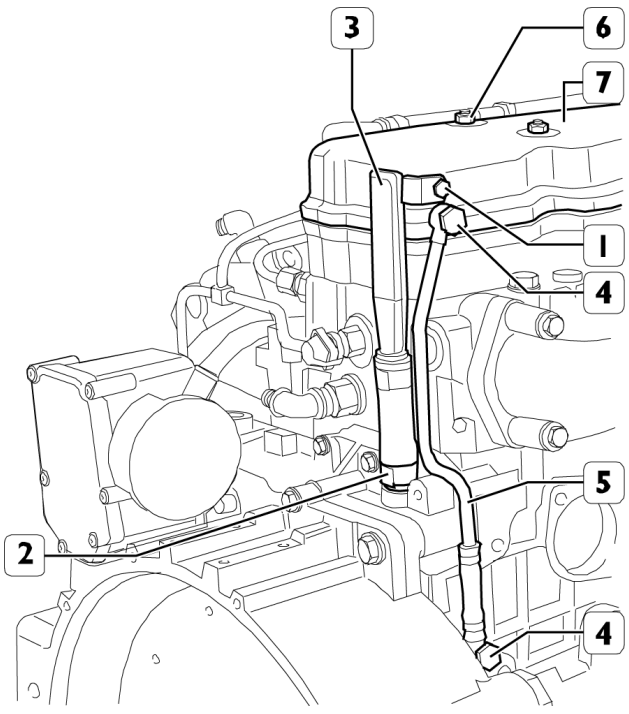
2. Enroscar los tornillos de doble rosca **(4)**y **(6)** en el soporte del cableado **(5)**.
3. Instalar la tapa de taqués **(1)** en el soporte cableado **(5)** interponiendo una nueva junta **(3)**.
4. Apretar las tuercas **(2)** y **(7)** de fijación con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tapa de taqués	6 tuercas M8 x 1.25	**20 +/- 2 N·m**



212832 2

5. Colocar en su posición la tubería **(5)** con nuevas arandelas de cobre en los racores **(4)**, en la tapa de taqués y en la caja de distribución. Luego, apretar los racores **(4)** con el par indicado.
6. Colocar en su posición la tubería de recuperación de vapores de aceite **(3)** introduciéndola en el racor situado en la caja de distribución y sujetar con la abrazadera elástica **(2)**.
7. Colocar el racor superior del tubo de vapores de aceite **(5)**, con un nuevo anillo de retención, en la tapa de taqués y enroscar el tornillo **(1)**.



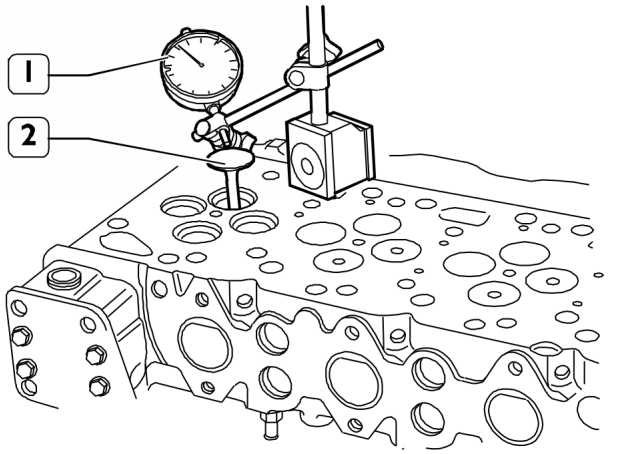
166630 3

540661 ASIENTO CULATA - Verificar

Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control de la holgura entre el vástago de las guías de válvulas y el centrado de las válvulas

1. Introducir la válvula **(2)** en el alojamiento, de manera que la seta sobresalga unos diez milímetros.
2. Los controles se llevan a cabo con un comparador **(1)** de base magnética colocado tal y como se indica en la ilustración; la holgura de montaje es de **0,032 – 0,072 mm**.
3. Hacer girar la válvula **(2)** y controlar que el error de centrado no supere **0,03 mm**.
4. En caso de holgura radial excesiva o de falta de centrado, controlar nuevamente las dimensiones de la válvula y sustituir las partes desgastadas.



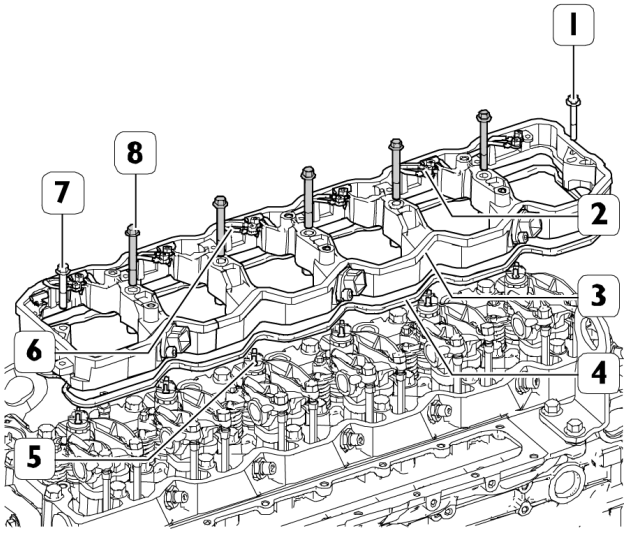
70327 1

540634 PARTE SUPERIOR CULATA - Extracción

Desmontaje del soporte del cableado de electroinyector

1. Retirar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Extracción (54.06)**.
2. Desconectar el cable del motor de los conectores del cableado de los electroinyectores, como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
3. Quitar las tuercas **(2)** y desconectar los cables eléctricos **(6)** de los electroinyectores **(5)**.
4. Desenroscar los tornillos **(1)**, **(7)** y **(8)** y quitar el soporte del cableado de los electroinyectores **(3)** con la junta **(4)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte del cableado de inyectores	7 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
Cableado de cada electroinyector	12 tuercas M4	**1,5 +/- 0,25 N·m**



212833 1

540634 PARTE SUPERIOR CULATA - Instalar

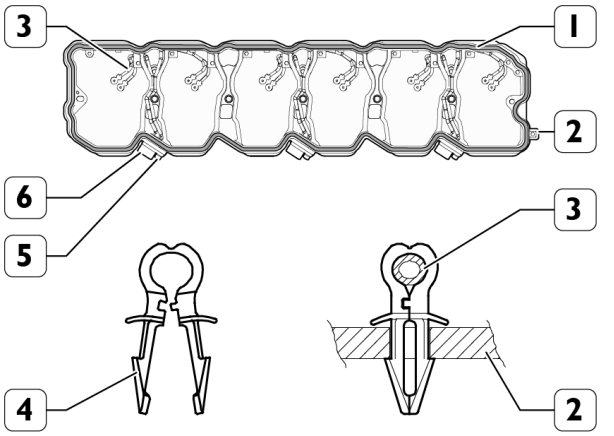
Descripción	Cantidad	Valor
Cableado de cada electroinyector	12 tuercas M4	**1,5 +/- 0,25 N·m**
Conector del cable del motor en el soporte del cableado de los electroinyectores	3 tornillos M6 x 1 x 16	**5 +/- 1 N·m**
Soporte del cableado de inyectores	7 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**

Montaje del soporte del cableado del electroinyector

1. Controlar el estado de los cables eléctricos **(3)**; si están dañados se deben sustituir cortando las abrazaderas de fijación **(4)**, y retirando los tornillos **(5)** que fijan los conectores **(6)**.
2. Abrir una abrazadera nueva **(4)**, colocar el cable nuevo **(3)**, cerrar la abrazadera y montarla en su alojamiento en el soporte **(2)**.
3. Apretar los tornillos **(5)** con el par prescrito.

Descripción	Cantidad	Valor
Conector del cable del motor en el soporte del cableado de los electroinyectores	3 tornillos M6 x 1 x 16	**5 +/- 1 N·m**

4. Montar una nueva junta **(1)** en el soporte **(2)**.

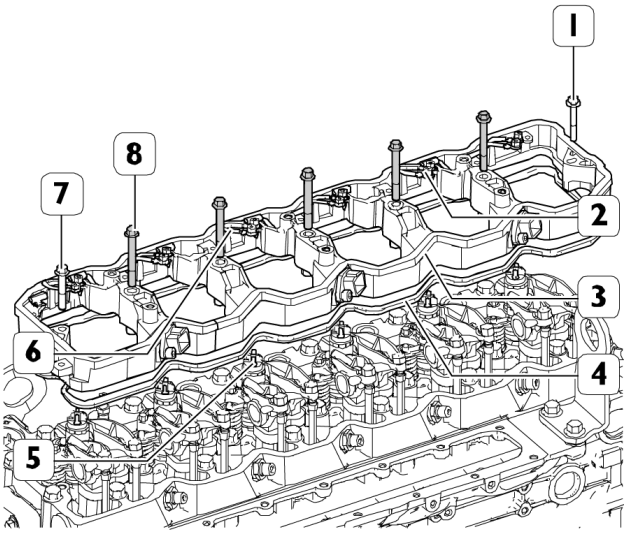


267944 1

5. Montar el soporte del cableado de los electroinyectores **(3)** con una junta **(4)** y apretar los tornillos **(1)**, **(7)** y **(8)** con el par indicado.
6. Conectar los cables eléctricos **(6)** a los electroinyectores **(5)** y con la llave dinamométrica apretar las tuercas de fijación **(2)** con el par indicado.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte del cableado de inyectores	7 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**
Cableado de cada electroinyector	12 tuercas M4	**1,5 +/- 0,25 N·m**



212833 2

7. Conectar el cable del motor a los conectores del cableado de los electroinyectores, como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.
8. Montar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Instalar (54.06)**.

540662 VÁLVULAS - Desmontar

Herramienta / Material	
Util para desmontaje y montaje valvulas motor	99360268

Desmontaje de las válvulas

1. Antes de desmontar las válvulas de la culata cilindros, numerarlas para volverlas a montar en la posición original cuando no sea necesario sustituirlas.

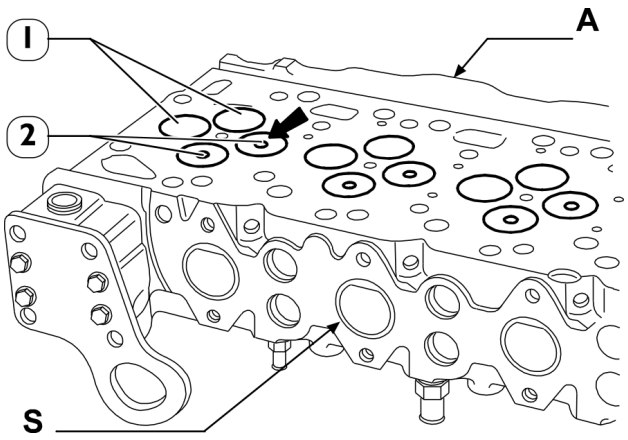
   (1)Válvulas de admisión

   (2)Válvulas de escape

   (A) Lado admisión

   (S) Lado escape

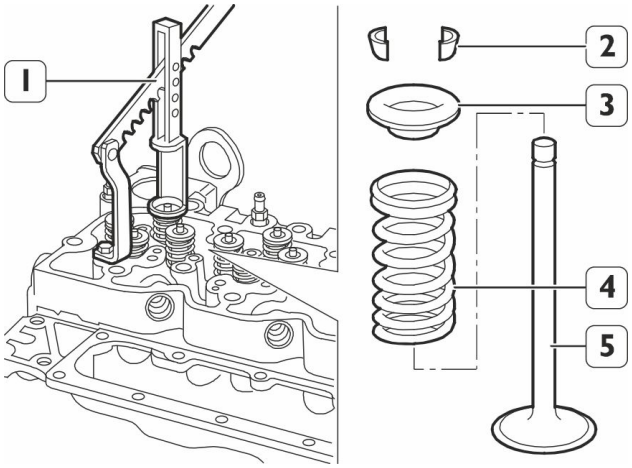
NOTA: *Las válvulas de admisión **(1)** y escape **(2)** tienen el asiento con el mismo diámetro. La ranura (→) central del asiento de la válvula de escape **(2)** la distingue de aquélla de admisión **(1)**.*



070319A 1

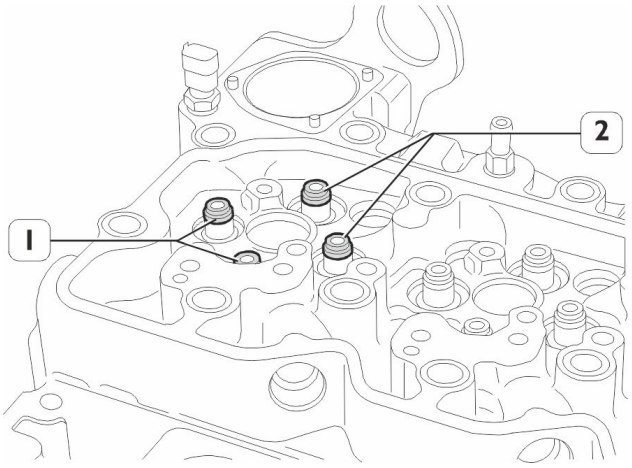
2. El desmontaje de las válvulas se realiza con una herramienta específica **(1)**, ejerciendo presión en el platillo **(3)** para que, al comprimir el muelle **(4)**, sea posible retirar los semiconos **(2)**. Luego quitar el platillo **(3)** y el muelle **(4)**.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje y montaje valvulas motor	99360268



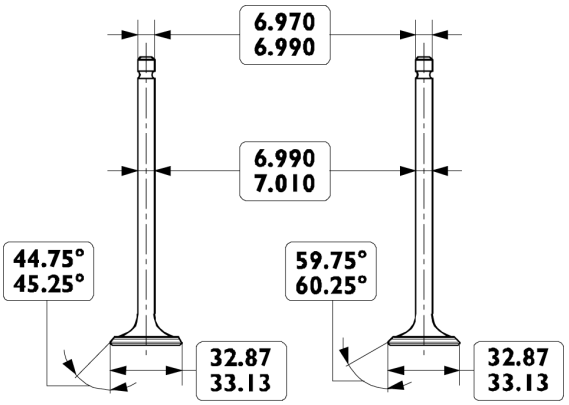
770321 2

3. Repetir la operación en todas las válvulas.
4. Invertir la culata de cilindros y extraer las válvulas **(5)**.
5. Desmontar los anillos de estanqueidad **(1)**, **(2)** de las correspondientes guías de válvula.



70322 3

540662 VÁLVULAS - Medición



162247 1

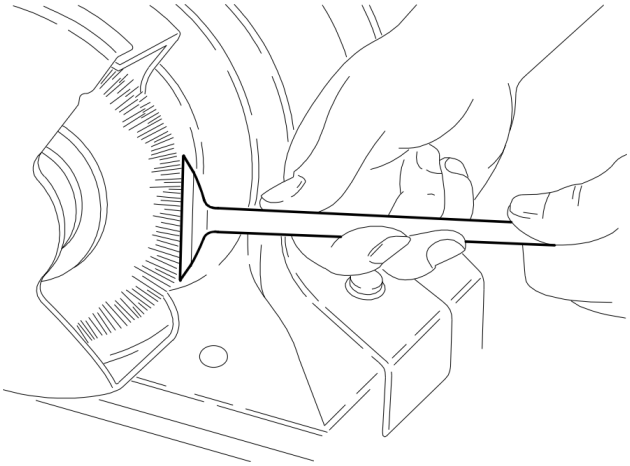
DATOS PRINCIPALES DE LAS VÁLVULAS DE ADMISIÓN Y ESCAPE

540662 VÁLVULAS - Limpieza

Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

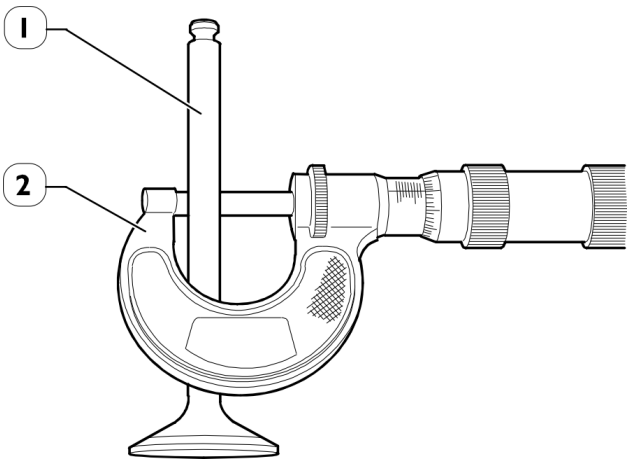
Eliminación de acumulaciones carbonosas, comprobación y rectificación de las válvulas

1. Eliminar las acumulaciones carbonosas de las válvulas utilizando un cepillo metálico.
2. Controlar que las válvulas no estén agarrotadas, agrietadas ni quemadas.
3. Si fuera necesario, rectificar los asientos de las válvulas, extrayendo la menor cantidad posible de material.



18625 1

4. Comprobar el vástago de la válvula **(1)** con un micrómetro **(2)**: debe estar comprendido entre **6,990 – 7,010 mm**.



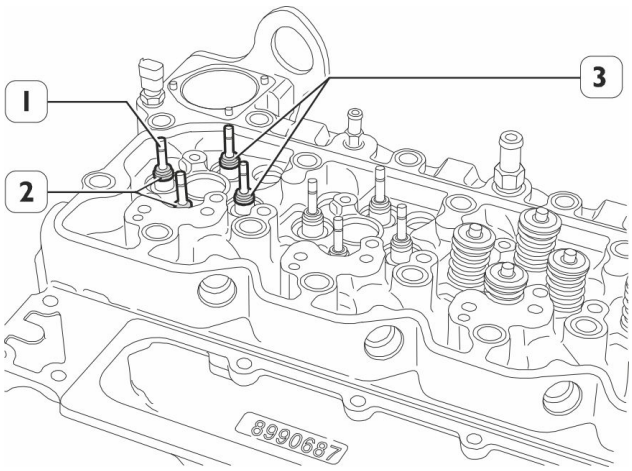
18882 2

540662 VÁLVULAS - Montar

Herramienta / Material	
Util para desmontaje y montaje valvulas motor	99360268

Montaje de las válvulas

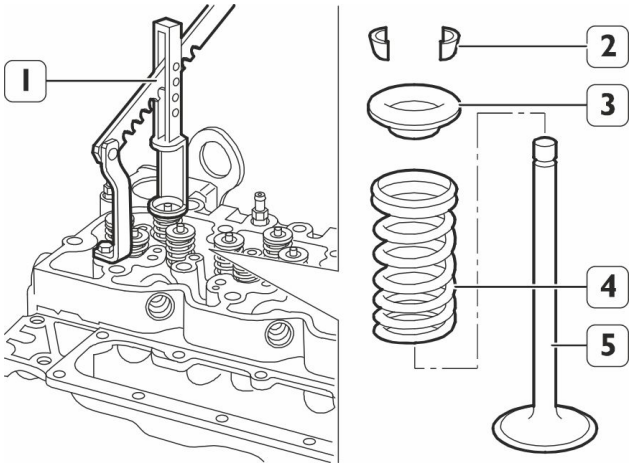
1. Lubricar el vástago de las válvulas **(1)** e introducirlo en las correspondientes guías de válvulas en la posición marcada al efectuar el desmontaje.
2. Montar los anillos de estanqueidad **(2)** y **(3)** en la guía de válvulas.



70334 1

3. Colocar en la culata de los cilindros: el muelle **(4)** y el platillo superior **(3)**: mediante herramienta **(1)** comprimir el muelle **(4)** y fijar el platillo **(3)** en la válvula **(5)** mediante los semiconos **(2)**.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje y montaje valvulas motor	99360268

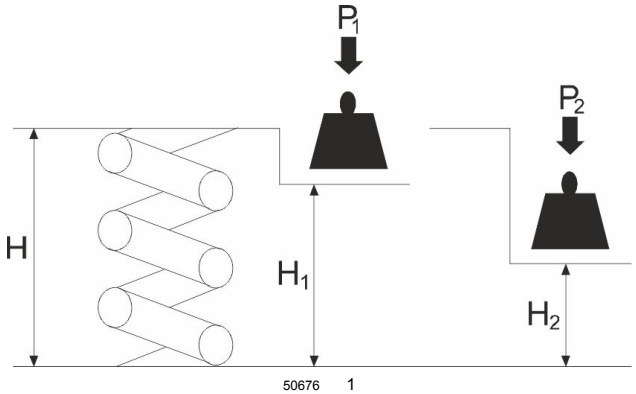


770321 2

540665 MUELLE VÁLVULA - Verificar

Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control de los muelles de las válvulas



DATOS PRINCIPALES PARA EL CONTROL DE LOS MUELLES PARA VÁLVULAS DE ADMISIÓN Y ESCAPE

1. Antes del montaje, controlar la flexibilidad de los muelles de las válvulas con la herramienta específica. Comparar los datos de carga y de deformación elástica con los de los muelles nuevos indicados en la siguiente tabla.

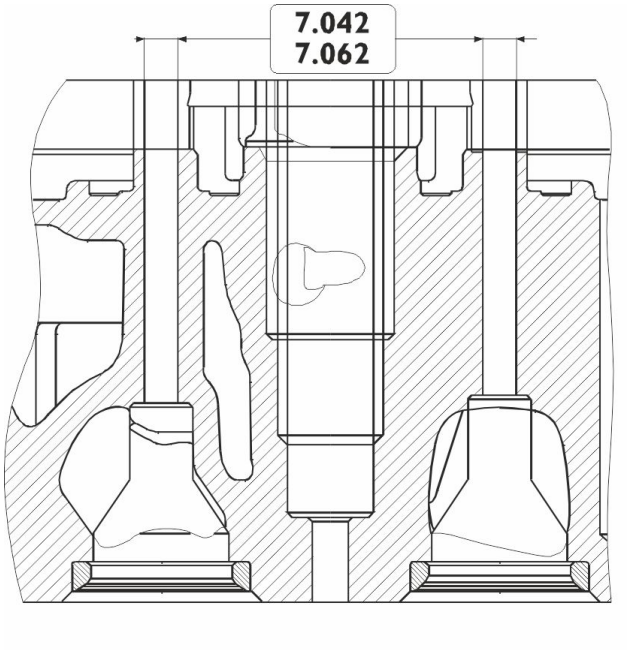
Altura		Bajo una carga de:	
H	**47,75 mm**	Libre	
H1	**35,33 mm**	P1	**339,8 +/- 19 mm**
H2	**25,2 mm**	P2	**741 +/- 39 mm**

540667 GUÍA VÁLVULA - Verificar

Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Control guía de válvulas

1. Con el medidor específico, medir el diámetro interior de las guías de las válvulas; el mismo debe ser del valor que se indica en la figura.



79457 1

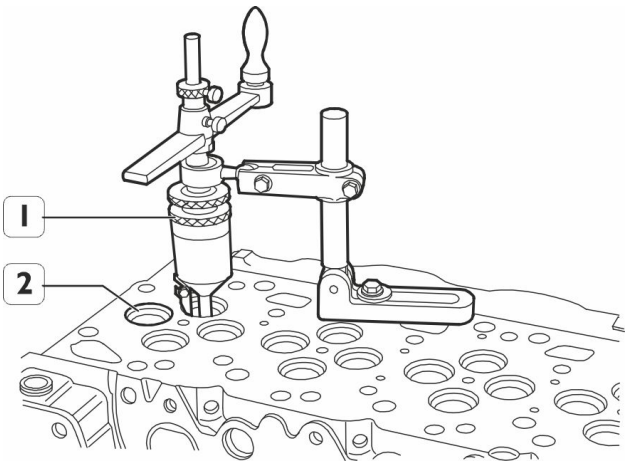
540667 GUÍA VÁLVULA - Sustitución

Herramienta / Material	
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415
Comparador(0-5mm)	99395603

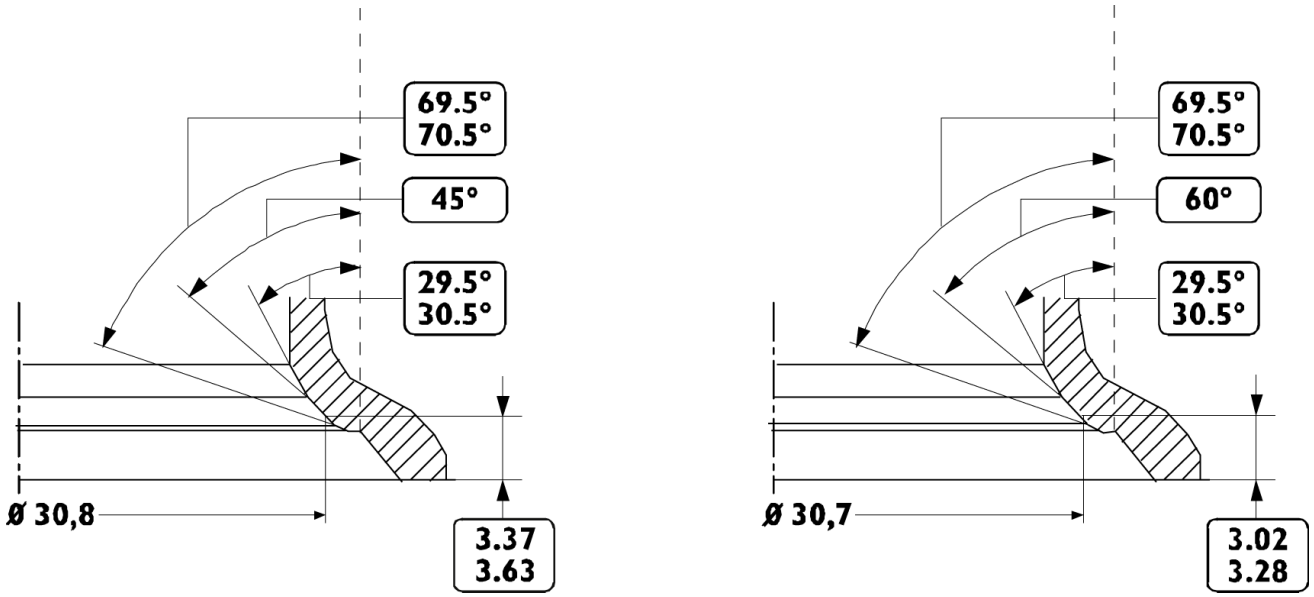
Operación anterior:
VÁLVULAS - Desmontar (54.06)

Rectificado - sustitución de los asientos de válvula

1. Controlar los asientos de las válvulas **(2)**. En caso de detectar rayas o quemaduras, rectificar utilizando la herramienta específica **(1)** según los valores de inclinación indicados en la figura siguiente.



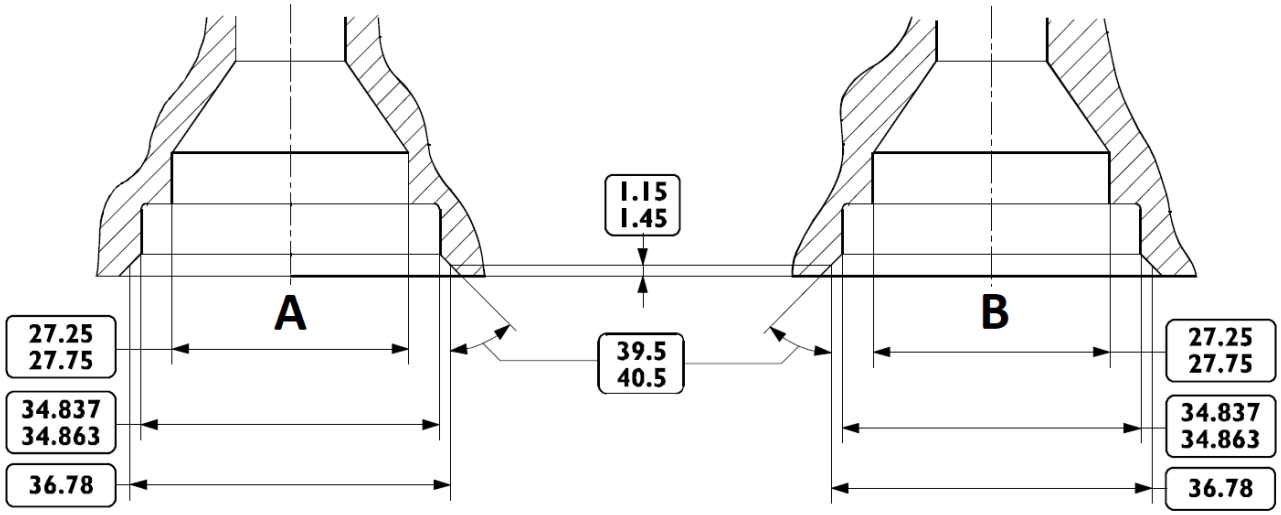
70330 1



107281 2

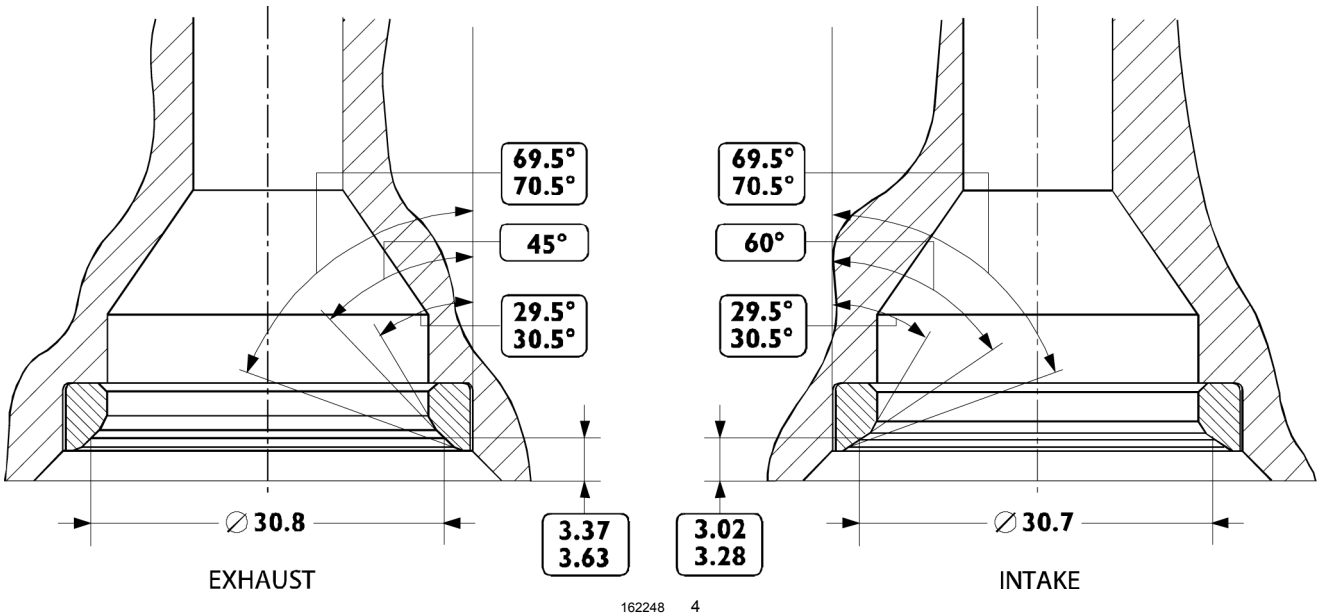
DATOS PRINCIPALES DE LOS ASIENTOS DE VÁLVULA DEL MOTOR

2. Los asientos de válvula están moldeados en la culata de los cilindros y mecanizados.



265943 3

3. En caso de no poder restablecer los asientos de las válvulas para el uso sólo con el repasado, es posible montar los insertos suministrados como recambio.
4. En este caso, es necesario mecanizar en la culata los asientos con las dimensiones indicadas en la figura, y montar los asientos.
5. Para montar los asientos de las válvulas en la culata de cilindros, calentar la culata de cilindros a **80 – 100 °C** y con un batidor adecuado, montar en la misma los nuevos asientos de válvula **(2)**, previamente enfriados.
6. Con la herramienta específica, rectificar los asientos de las válvulas según los valores indicados en la siguiente figura.

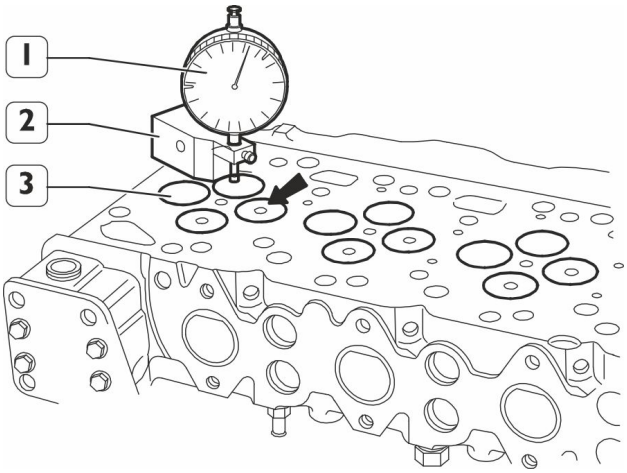


162248 4

DATOS PRINCIPALES DE LOS ASIENTOS DE LAS VÁLVULAS

7. Después de las operaciones de rectificación, con la base **(2)** y el comparador **(1)**, controlar que el hundimiento de las válvulas **(3)** tenga el valor prescrito.

Herramienta / Material	
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415
Comparador(0-5mm)	99395603

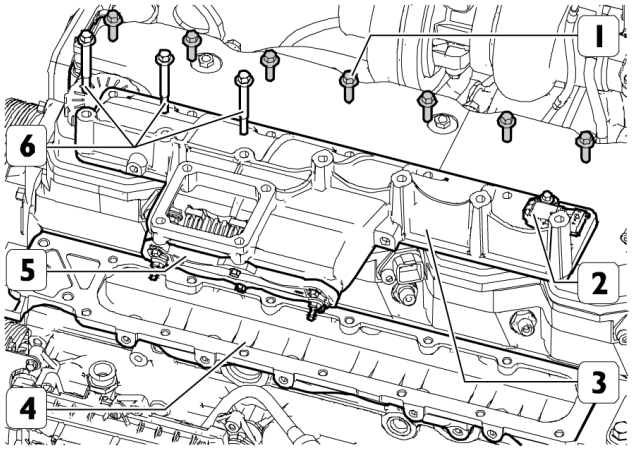


70333 5

540710 COLECTORES DE ADMISIÓN - Extracción

1. Retirar el common rail, como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR ALTA PRES. - Extracción (77.45)**.
2. Desconectar las conexiones eléctricas del calefactor para el arranque en frío (si está presente).
3. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y **(6)** y retirar el colector de admisión **(3)** junto con el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire **(2)** de la culata cilindros **(4)**.

Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
	3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



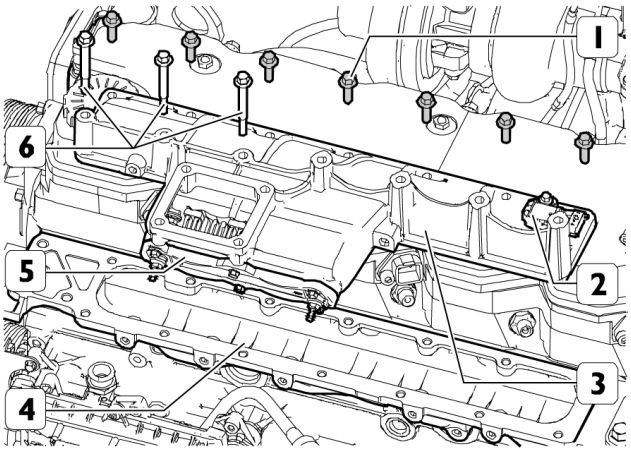
209212 1

540710 COLECTORES DE ADMISIÓN - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
	3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**

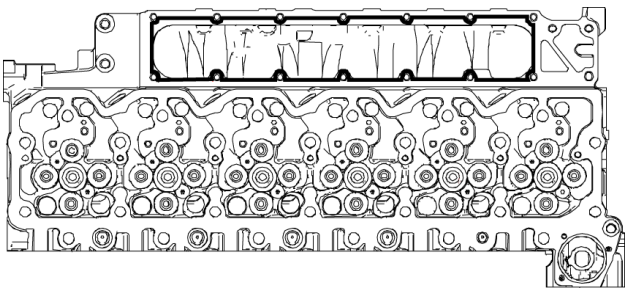
1. Instalar el colector de admisión **(3)** junto con el sensor de presión de sobrealimentación y temperatura del aire **(2)** en la culata cilindros **(4)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** y **(6)** aplicando el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Colector de admisión	7 tornillos M8 x 1.25 x 25	**24 +/- 4 N·m**
	3 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



209212 1

2. Limpiar con cuidado las superficies de contacto y aplicar un cordón continuo de sellador **LOCTITE® 5970 (A IVECO STD. 18-1733)** en la superficie de la culata de los cilindros como se indica en la figura.


209211 2

NOTA: *La limpieza de la superficie para sellar es necesaria e imprescindible para lograr una estanqueidad eficaz. Aplicar el sellador* ***LOCTITE® 5970 (A IVECO STD. 18-1733)****, formando un cordón de algunos mm de diámetro. Debe ser continuo (sin grumos), sin burbujas de aire, tramos más finos o irregularidades. Corregir de inmediato eventuales imperfecciones. No aplicar producto en exceso para sellar la junta. Si se coloca demasiado sellador, tendería a sobresalir por ambos lados de la junta, obstruyendo los pasos del lubricante. Tras finalizar la aplicación del sellador, las juntas deben ser ensambladas de inmediato (dentro de* ***10 – 20 min****).*

3. Montar el Common Rail como se describe en el procedimiento **ACUMULADOR ALTA PRES. - Instalar (77.45)**.
4. Conectar las conexiones eléctricas del calefactor para arranque en frío (si está presente).

540720 COLECTORES DE ESCAPE - Verificar

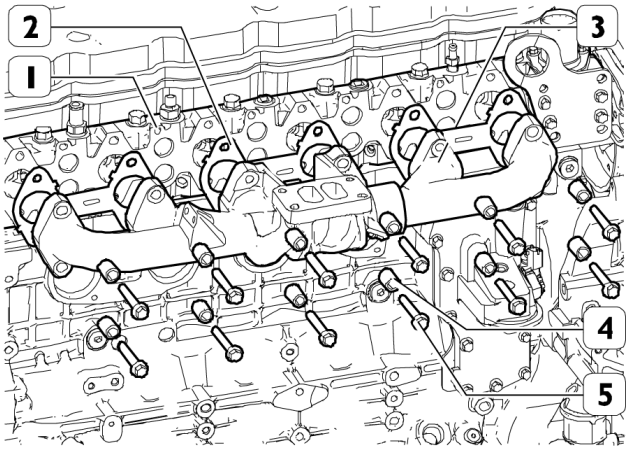
Control de la condición del/de los tubo(s) de escape

1. Controlar visualmente que el sistema de escape de los gases no esté obstruido ni dañado.
2. Asegurase de que no haya riesgo de exhalaciones peligrosas dentro de la máquina. Si es necesario consultar con el fabricante.

540720 COLECTORES DE ESCAPE - Extracción

1. Desmontar el turbocompresor como se describe en el procedimiento **TURBOCOMPRESOR - Extracción (54.24)**.
2. Desenroscar los tornillos **(5)** junto con los espaciadores **(4)** y quitar el colector de escape **(3)** con las juntas correspondientes **(2)** de la culata de cilindros **(1)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Colector de escape	12 tornillos M10x1.5x65	**55 +/- 3 N·m**



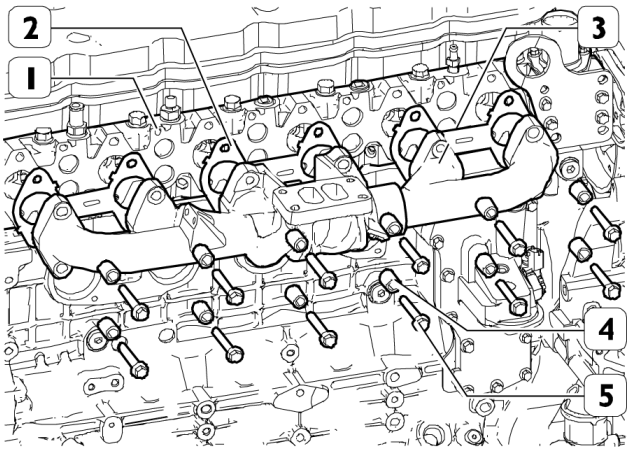
214769 1

540720 COLECTORES DE ESCAPE - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Colector de escape	12 tornillos M10x1.5x65	**55 +/- 3 N·m**

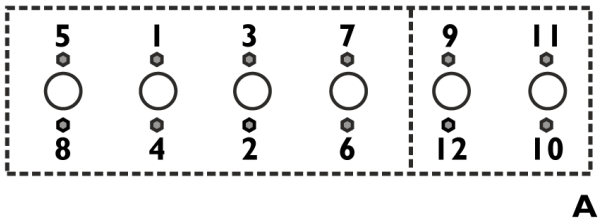
1. Poner las juntas nuevas **(2)** en el colector de escape **(3)**;
2. Ensamblar el colector de escape **(3)** en la culata cilindros **(1)** y apretar los tornillos de fijación **(5)** con los espaciadores **(4)**, con el par indicado siguiendo el orden y el modo mostrados en la figura siguiente.

Descripción	Cantidad	Valor
Colector de escape	12 tornillos M10x-1.5x65	**55 +/- 3 N·m**



214769 1

3. Montar el turbocompresor como se describe en el procedimiento **TURBOCOMPRESOR - Instalar (54.24)**.



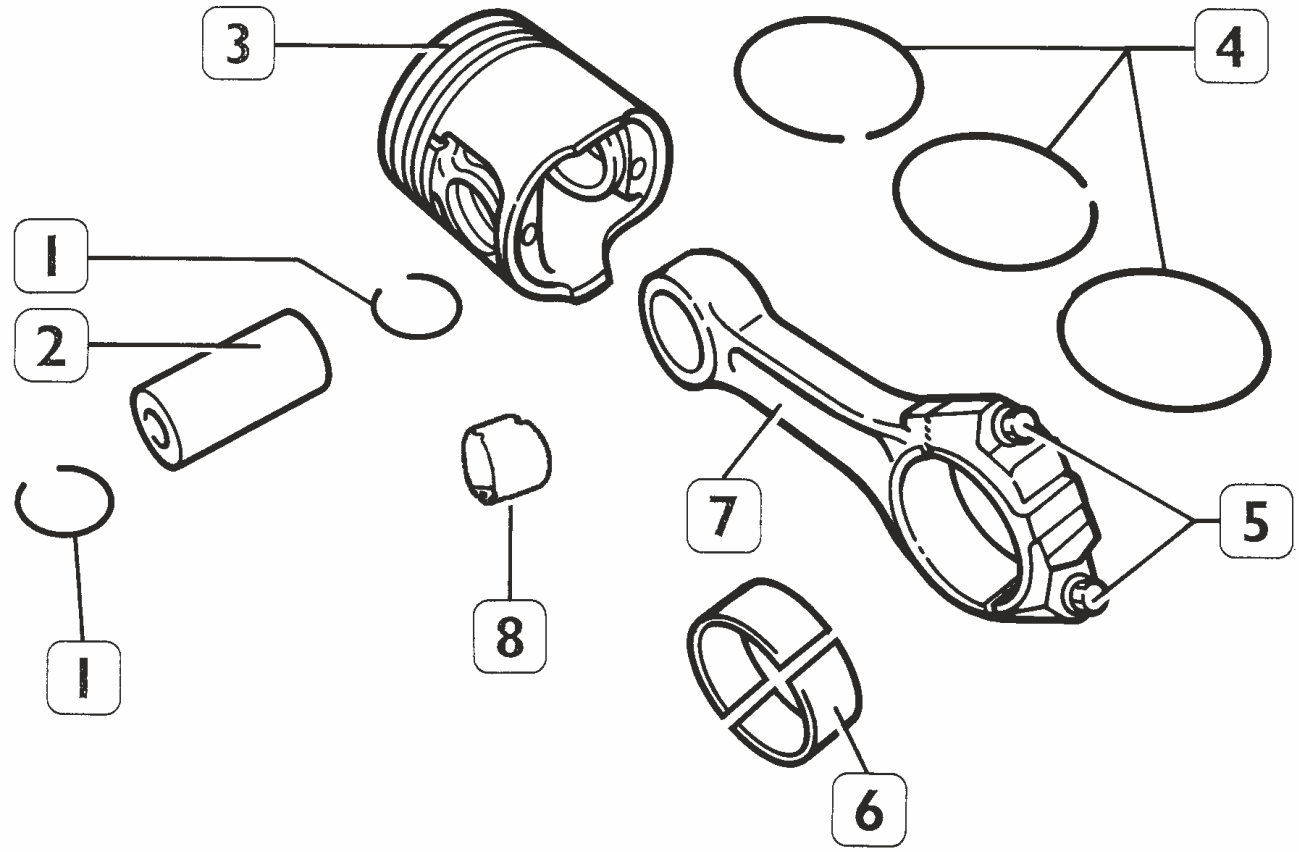
209215 2

Esquema del orden de apriete de los tornillos de fijación del colector de escape

A. Lado delantero

5408 ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO - Revisión general

REVISIÓN DEL CONJUNTO BIELA PISTÓN



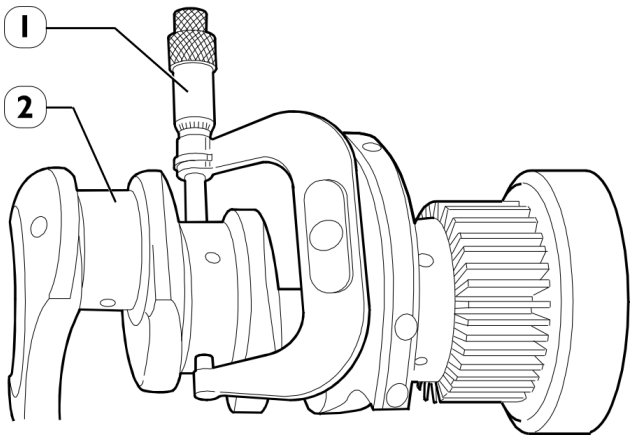
70191 1

1. Anillos de retención
2. Perno
3. Pistón
4. Anillos partidos
5. Tornillos
6. Semicojinetes
7. Biela
8. Casquillo

540810 CIGÜEÑAL - Medición

Medición de los pernos de banco y de biela

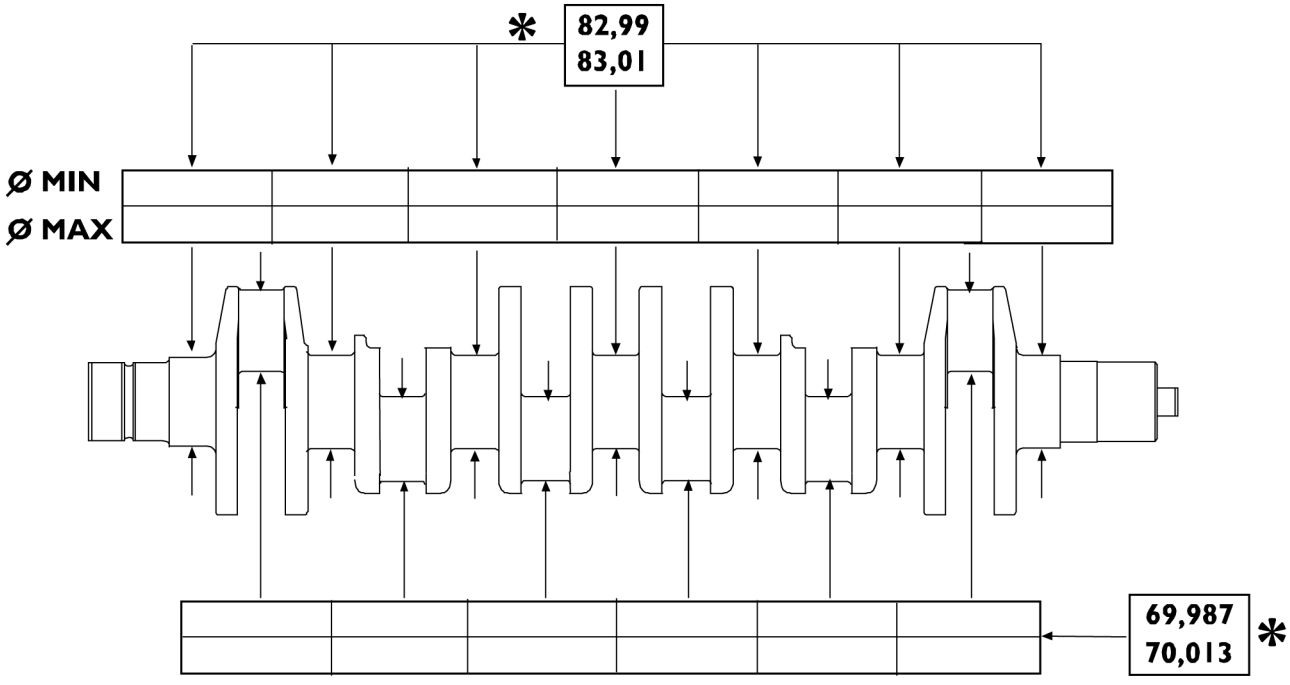
1. Rectificar los pernos de bancada y de biela si se encuentran agarrotamientos, rayones o una excesiva ovalización. Antes de efectuar la operación de rectificado de los pernos **(2)**, medir con un micrómetro **(1)**, para determinar la reducción del diámetro de los pernos.



70182 1

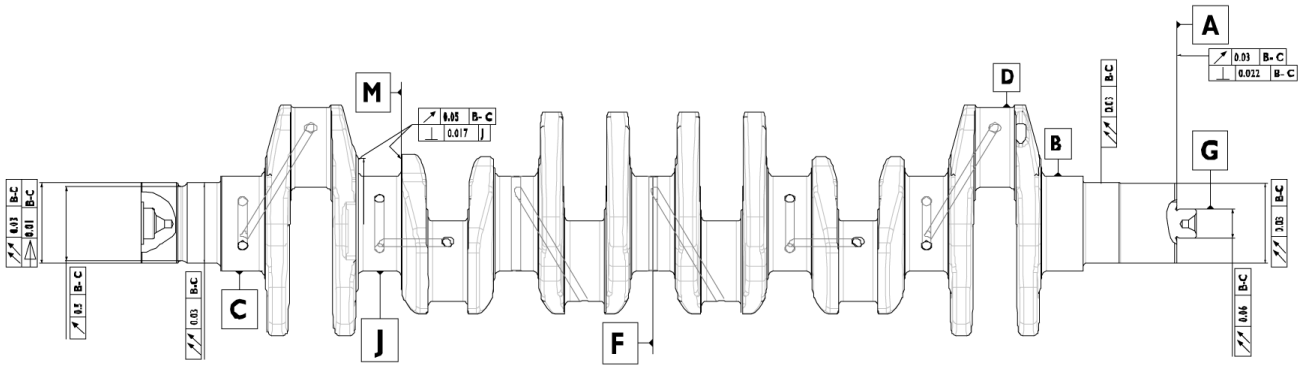
2. Las clases de reducción son de: **0,250 – 0,500 mm**.

NOTA: *Los pernos de banco y de biela se deben rectificar aplicando a todos ellos el mismo nivel de disminución. La reducción efectuada en los pernos de bancada y de biela deberá indicarse mediante un estampado específico en el costado del brazo de manivela nº 1.*
Para los pernos de biela reducidos: letra M.
Para los pernos de bancada reducidos: letra B.
Para los pernos de bancada y de biela reducidos: letras MB.



183662 2

RELLENAR ESTA TABLA CON LOS VALORES MEDIDOS EN LOS SOPORTES DEL EJE DE SALIDA Y EN LOS PERNOS DE BIELA - (*) Valor nominal (dimensiones en mm)

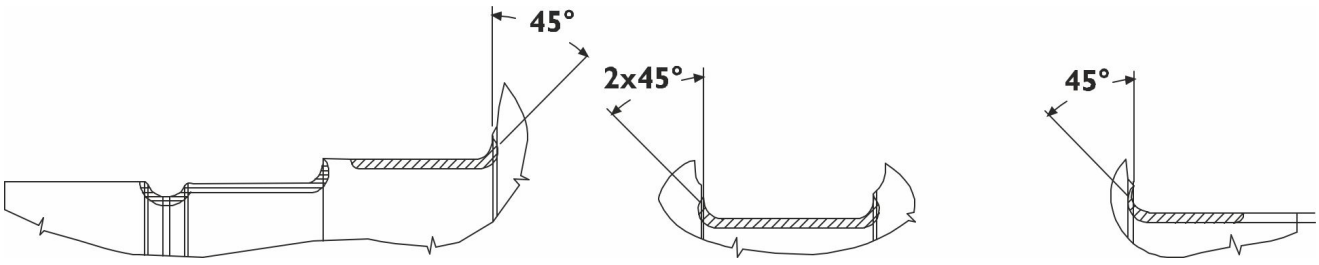


183663 3

TOLERANCIAS PRINCIPALES DEL EJE DE SALIDA

TOLERANCIAS	CARACTERÍSTICA DE LA TOLERANCIA	SÍMBOLO GRÁFICO
DE FORMA	Circularidad	O
	Cilindricidad	/O/
DE ORIENTACIÓN	Alineación	//
	Verticalidad	⊥
	Rectilineidad	—
DE POSICIÓN	Concentricidad o coaxialidad	◎
DE OSCILACIÓN	Oscilación circular	↗
	Oscilación total	↗↗

NIVELES DE IMPORTANCIA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	SÍMBOLO GRÁFICO
CRÍTICA	©
IMPORTANTE	⊕
SECUNDARIA	⊖



70237 4

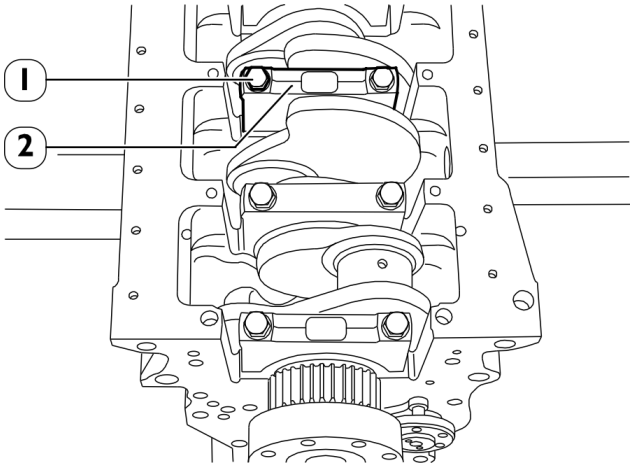
COJINETE DE BANCADA DEL LADO DEL CONTROL DE LA DISTRIBUCIÓN - COJINETES DE BANCADA INTERMEDIOS - PRIMER COJINETE DE BANCADA LADO DELANTERO

540810 CIGÜEÑAL - Desmontar

Herramienta / Material	
Util para levantamiento ciguenal	99360500

1. Desenroscar los tornillos **(1)** y desmontar los sombreretes de bancada **(2)**.

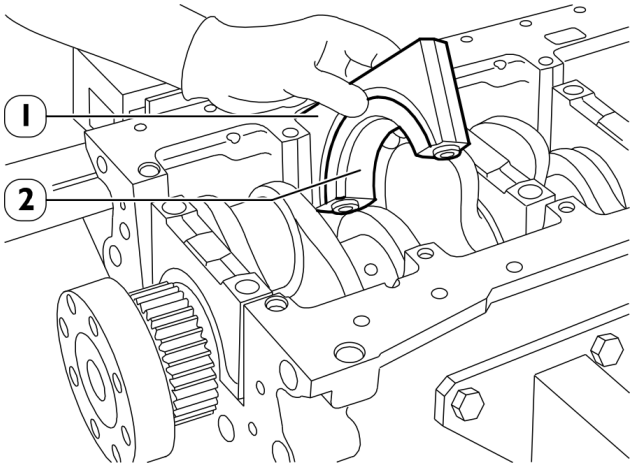
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes del cigüeñal	12 tornillos M12 x 1.25 x 52	Fase 1 Apriete	**80 +/- 6 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**



70159 1

2. El penúltimo sombrerete de bancada **(1)** y su soporte tienen el semicojinete **(2)** dotado de apoyo lateral.

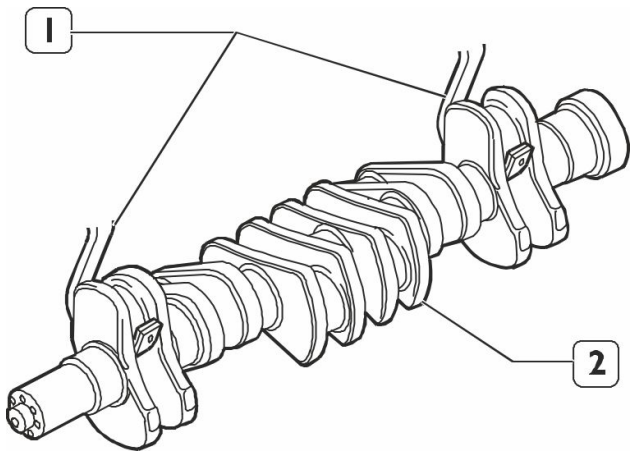
NOTA: *Anotar la posición de montaje de los semicojinetes inferiores y superiores, puesto que en caso de volver a utilizarlos, deberán montarse en la misma posición que tenían antes del desmontaje.*



70160 2

3. Con la herramienta **(1)** y elevador quitar el cigüeñal **(2)** del bloque motor.

Herramienta / Material	
Util para levantamiento ciguenal	99360500

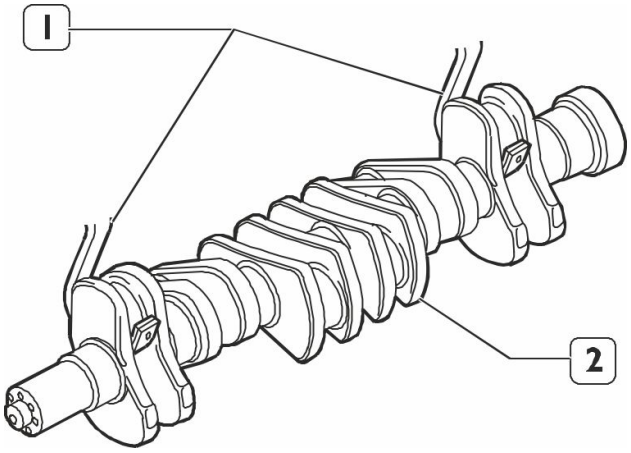


74774 3

540810 CIGÜEÑAL - Montar

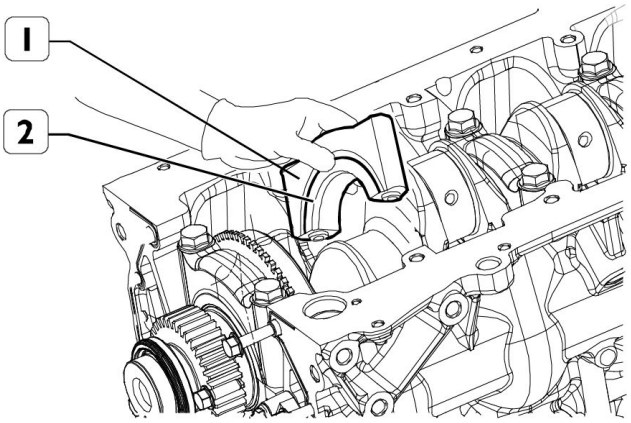
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes del cigüeñal	12 tornillos M12 x 1.25 x 52	Fase 1 Apriete	**80 +/- 6 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**

1. Montar el cigüeñal **(2)**.



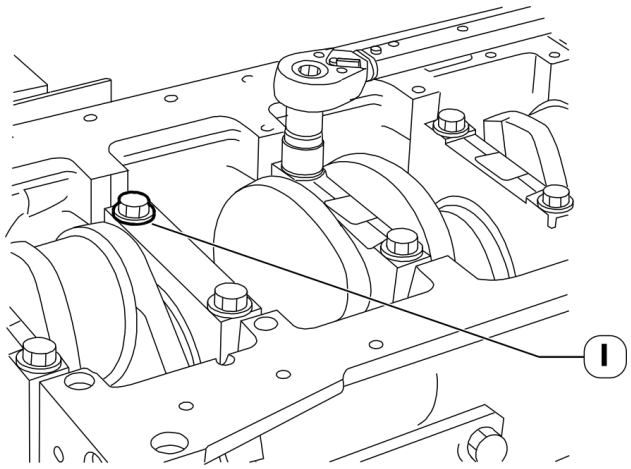
74774 1

2. Limpiar atentamente las piezas y eliminar cualquier mancha de aceite.
3. Montar los sombreretes **(1)**, con los semicojinetes **(2)**, en sus respectivos soportes.



128169 2

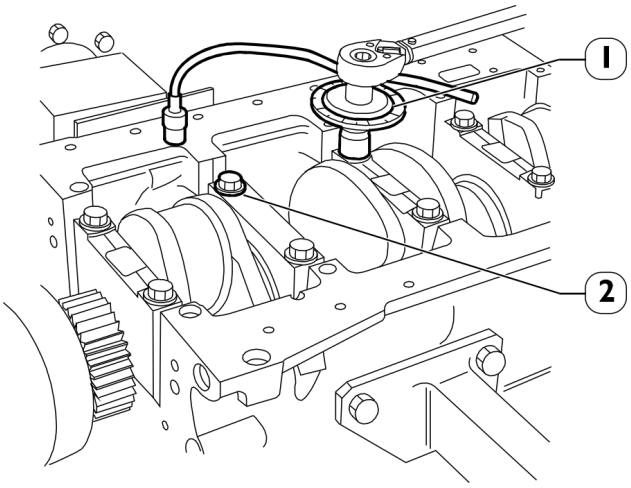
4. Enroscar los tornillos **(1)** nuevos y apretarlos en dos fases sucesivas según se indica.



70187 3

5. En la 2ª fase con la herramienta **(1)** colocada como se muestra en la figura, apretar aún más los tornillos, según se indica.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes del cigüeñal	12 tornillos M12 x 1.25 x 52	Fase 1 Apriete	**80 +/- 6 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**90°**

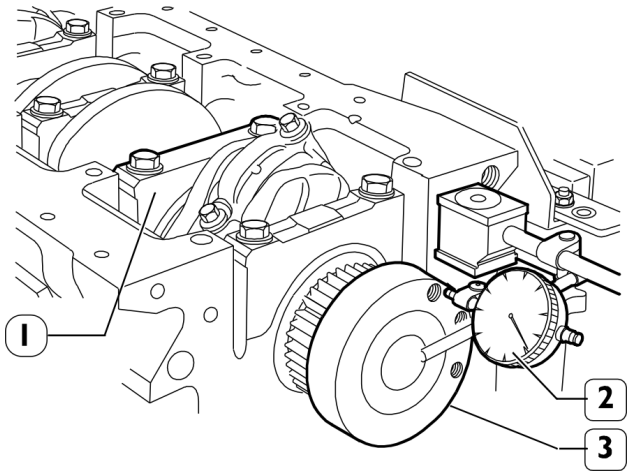


70188 4

540810 CIGÜEÑAL - Verificar

Control holgura axial del cigüeñal

1. El control de la holgura de apoyo se realiza colocando un comparador **(2)** de base magnética en el cigüeñal **(3)**, como se indica en la figura.
2. Si la holgura medida es superior, cambiar los semicojinetes de bancada del penúltimo soporte **(1)** trasero que lleva el cojinete de empuje y repetir el control de la holgura entre los pernos del cigüeñal y semicojinetes de bancada.
3. La cota para medir es la siguiente: **0,068 – 0,412 mm**



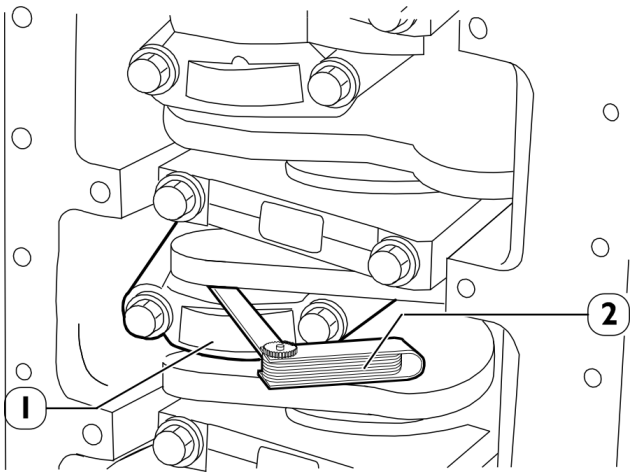
70190 1

540812 PERNOS DE BIELA - Medición

Operación anterior:
PISTÓN - Montar (54.08)

Determinación de la holgura del perno de biela

1. Controlar manualmente que las bielas **(1)** se deslicen axialmente sobre los pernos del cigüeñal y que la holgura axial de las mismas medidas con un calibre de espesores **(2)** sea de **0,10 – 0,33 mm**.

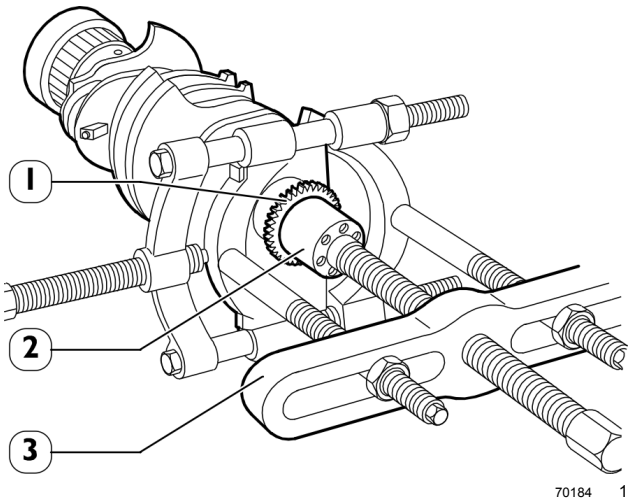


70207 1

540815 PIÑÓN MANDO BOMBA ACEITE - Sustitución

Sustitución engranaje mando bomba aceite

1. Controlar que el dentado del engranaje **(1)** no esté ni dañado ni desgastado, en caso contrario extraer con el extractor adecuado **(3)**.
2. Cuando se monta el engranaje nuevo, calentarlo durante **10 min** en un horno a una temperatura de **180 °C** y ensamblarlo en el cigüeñal interponiendo la chaveta.



70184 1

540816 COJINETES CIGÜEÑAL - Montar

Montaje de los cojinetes de bancada

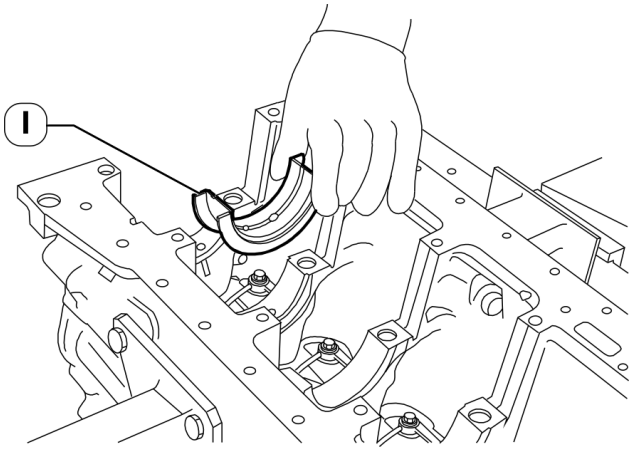
1. Los cojinetes de bancada **(1)** se suministran como recambio reducidos en el diámetro interior en **0,250 – 0,500 mm**.

NOTA: *Si no es necesario sustituir los cojinetes de bancada, se deberán volver a montar los mismos en idéntico orden y posición en que se encontraban antes del desmontaje.*

NOTA: *No adaptar los cojinetes.*

2. Limpiar minuciosamente los semicojinetes de bancada **(1)** con el orificio para lubricación y montarlos en sus respectivos asientos.

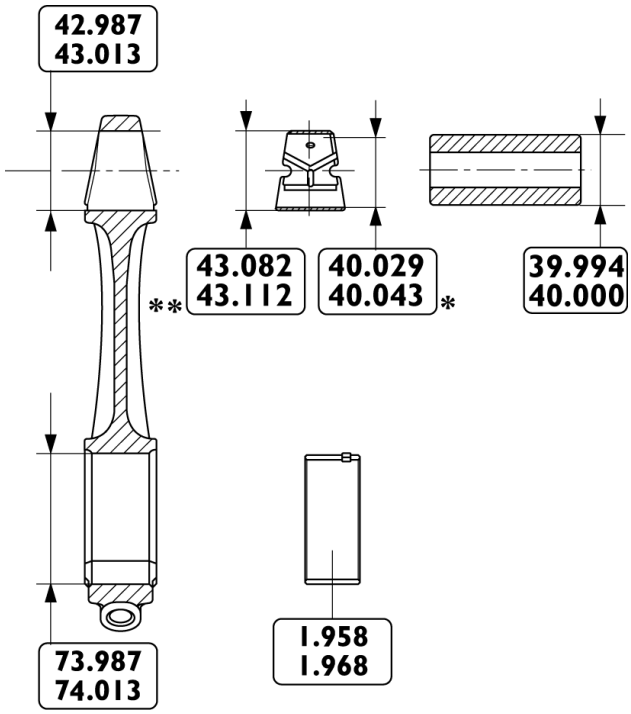
3. El penúltimo semicojinete de bancada **(1)** está dotado de semianillos de apoyo lateral.



70185 1

540830 BIELA - Verificar

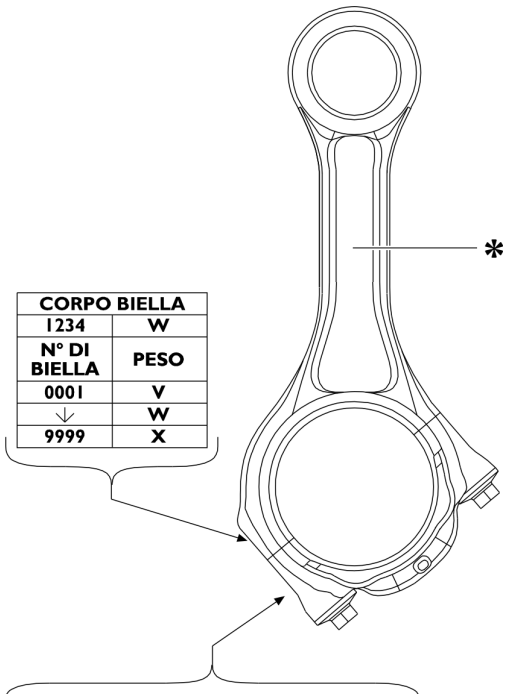
Bielas



DATOS PRINCIPALES DE LA BIELA, DEL CASQUILLO, DEL PERNO DEL PISTÓN Y DE LOS SEMICOJINETES

- (*) Cota del diámetro interno a obtener tras la instalación en el pie de biela y rectificación con escariador.

NOTA: *Las superficies de acoplamiento biela-sombrerete de biela están moleteadas para obtener un mejor acoplamiento.*
Por lo tanto, se recomienda no eliminar el moleteado.



70196 2

NOTA: *Cada biela está marcada:*
- En el cuerpo y en el sombrerete con un número que indica su acoplamiento y el cilindro en el que está montada. En caso de sustitución, proceder con la numeración de la nueva biela con el mismo número que la que se ha sustituido.
- En el cuerpo de la biela, con un número que indica la clase de peso de la biela montada de fábrica:
V, ***1560 – 1660 g*** *(marcada con color amarillo);*
W, ***1601 – 1640 g*** *(marcada con color verde);*
X, ***1641 – 1680 g*** *(marcada con color azul);*
Las bielas se suministran de recambio de clase W y están marcadas de color verde.*
No está permitido quitar material.

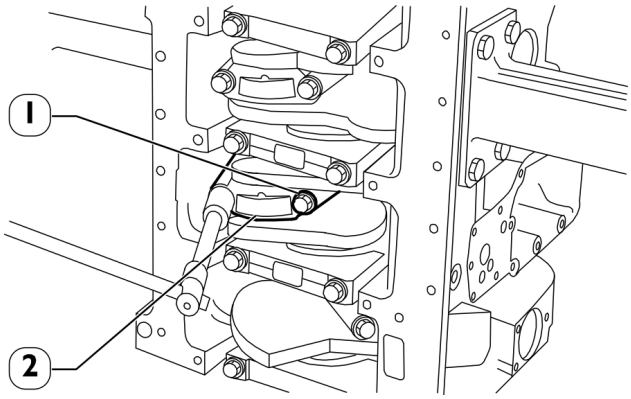
Casquillos

1. Controle que el casquillo en el pie de biela no esté flojo y que no esté rayado ni con signos de gripado, ya que en caso contrario hay que proceder a su sustitución.
2. El desmontaje y el montaje se realizan con un batidor adecuado.
3. Al efectuar el montaje comprobar atentamente que coincidan los agujeros para el paso del aceite en el casquillo con los del pie de biela. Utilizando una máquina perforadora, repasar el casquillo para obtener el diámetro prescrito.

540840 PISTÓN - Desmontar

1. Retirar los tornillos **(1)** de fijación de los sombreretes de biela **(2)** y desmontarlos.
2. Extraer los pistones con las bielas de la parte superior del bloque motor.

NOTA: *Mantener los semicojinetes en sus alojamientos ya que, en caso de reutilizarlos, deberán ser montados respectivamente en la posición en donde se encontraban antes del desmontaje.*



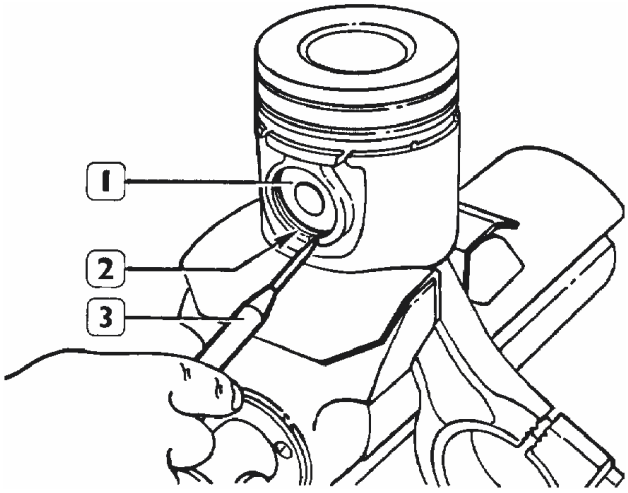
70158 1

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de biela	12 tornillos M10x1.25x52	Fase 1 Apriete	**50 +/- 2 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**

540840 PISTÓN - Desmontar

Desmontaje pistón

1. El desmontaje de los anillos elásticos de sujeción **(2)** del perno **(1)** del pistón se realiza con un punzón **(3)**.

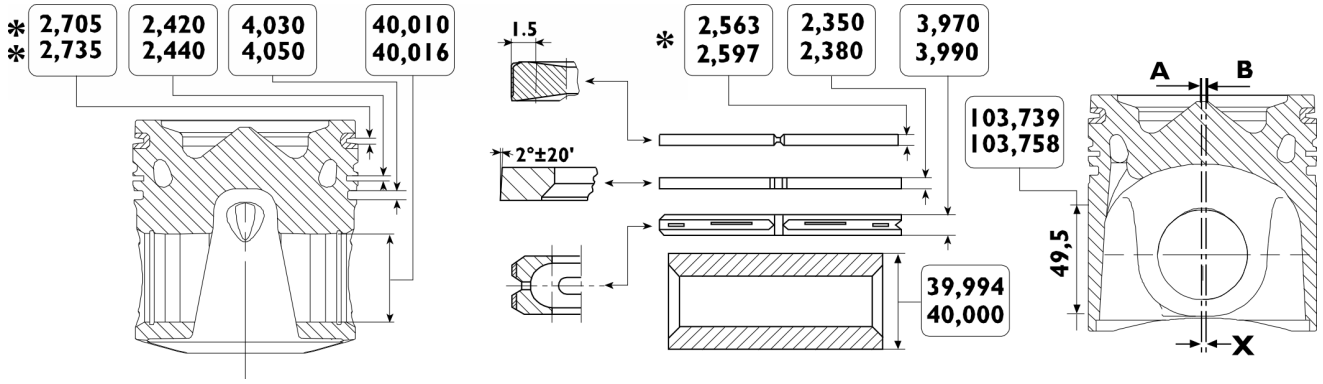


32614 1

540840 PISTÓN - Medición

Operación anterior:
ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar (54.08)

Medición del diámetro de los pistones

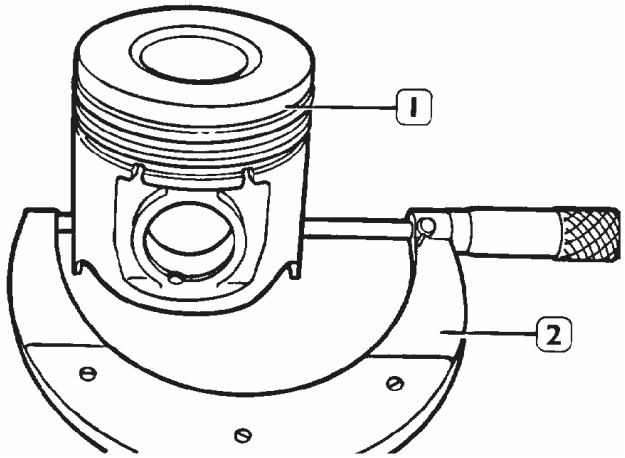


196434 1

DATOS PRINCIPALES DEL PISTÓN CON ASIENTOS PARA PERNO Y ANILLOS ELÁSTICOS - (*) La cota se mide en el diámetro de 101 mm

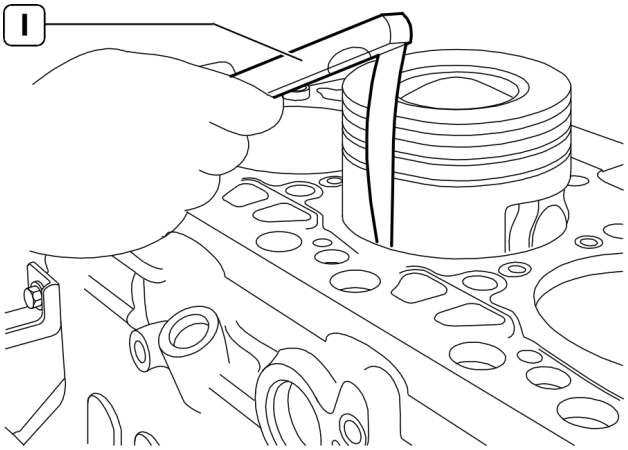
Pistones

1. Medir con un micrómetro **(2)** el diámetro del pistón **(1)** para determinar la holgura de montaje.



32615 2

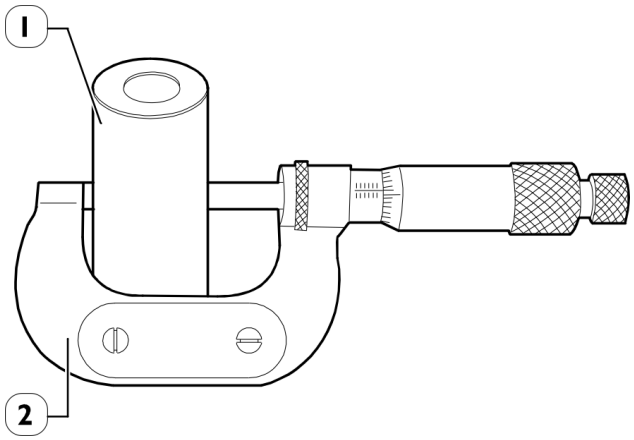
2. La holgura entre el pistón y la camisa del cilindro se puede medir también mediante un calibre de espesores **(1)** como se indica en la figura.



70192 3

Pernos pistones

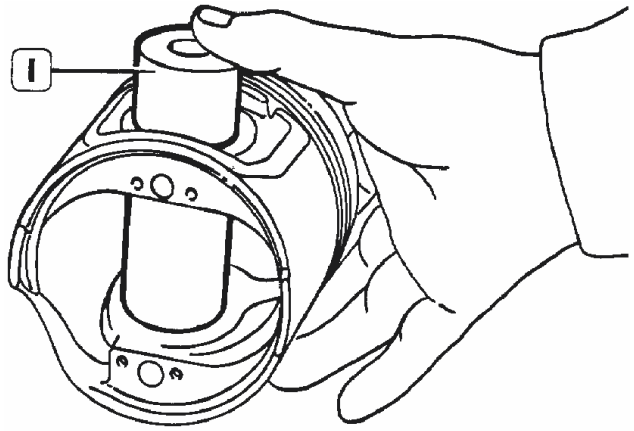
3. Mediciones del diámetro del perno del pistón **(1)** con un micrómetro **(2)**.



18857 4

Condiciones para un correcto acoplamiento pernos - pistones

4. Lubricar con aceite motor el perno **(1)** y el alojamiento correspondiente en los cubos del pistón; el perno se debe introducir en el pistón presionando levemente con los dedos y no debe salirse del mismo por gravedad.

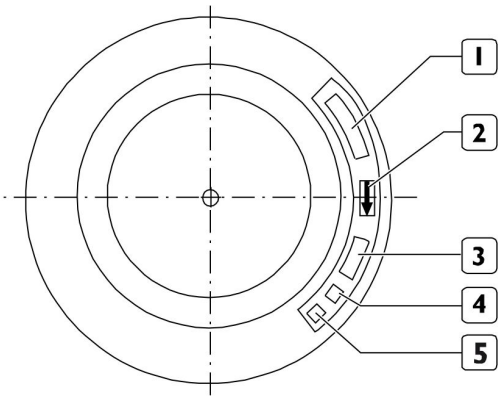


32619 5

540840 PISTÓN - Premontar

Acoplamiento bielas-pistones

1. Antes del montaje del pistón con la biela, identificar la flecha **(2)** en la cabeza del pistón.



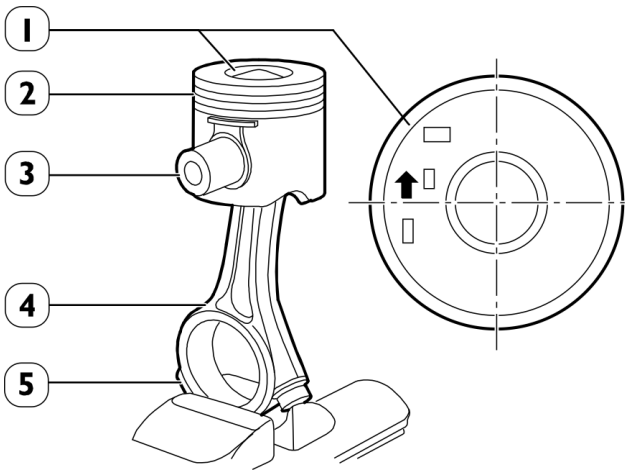
196437 1

LADO VENTILADOR

En el cielo del pistón están grabadas las siguientes referencias:

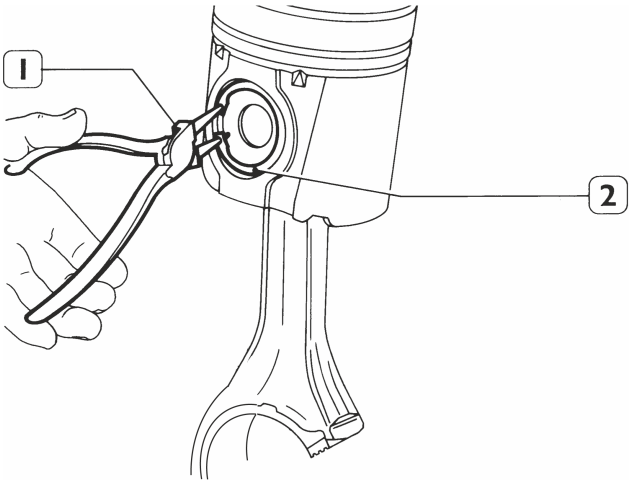
1. Número de la pieza de repuesto;
2. Flecha que indica el sentido de montaje del pistón en la camisa cilíndrica, la cual debe estar orientada hacia la parte delantera del bloque motor (lado del ventilador)
3. Fecha de fabricación
4. Grabado que indica la verificación del elemento de la 1ª ranura
5. Trazabilidad del producto

2. Vincular el pistón **(2)** con la biela **(4)** mediante el perno **(3)**, de modo que la flecha **(1)** de referencia para montar el pistón **(2)** en la camisa de los cilindros y los números **(5)** grabados en la biela **(4)** se vean tal como se indica en la figura.



102596 2

3. Introducir los anillos elásticos **(2)** que fijan el perno.



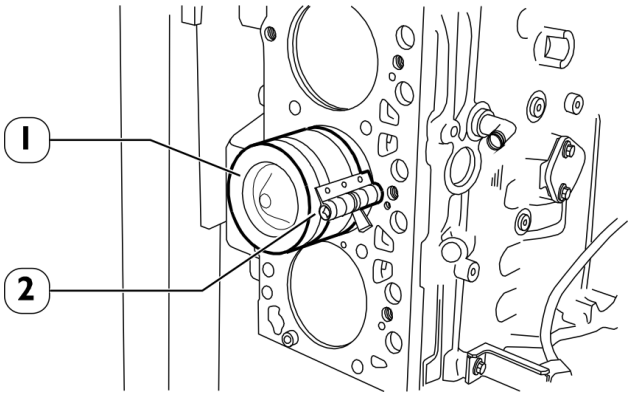
126312 3

540840 PISTÓN - Montar

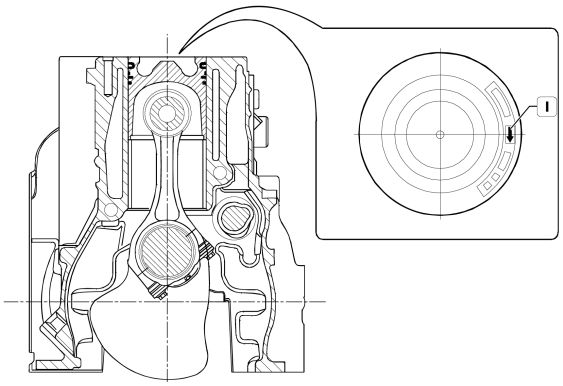
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de biela	12 tornillos M10x1.25x52	Fase 1 Apriete	**50 +/- 2 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**

Montaje del conjunto biela-pistón en las camisas de los cilindros

1. Lubricar específicamente los pistones, incluidos los anillos elásticos y la parte interna de las camisas cilindros.
2. Montar los conjuntos biela-pistón **(1)** en las camisas de los cilindros utilizando la abrazadera **(2)**, y controlar que:
3. el número de cada biela corresponda al número de acoplamiento en el sombrerete.
4. Las aberturas de los anillos elásticos estén desfasadas entre sí **120 °C**.
5. los conjuntos biela/pistones deben tener todos el mismo peso.
6. la flecha **(1)** impresa en la parte superior de los pistones esté dirigida hacia el lado delantero del bloque, o en la ranura del revestimiento de los pistones y corresponda con la posición de los pulverizadores de aceite.

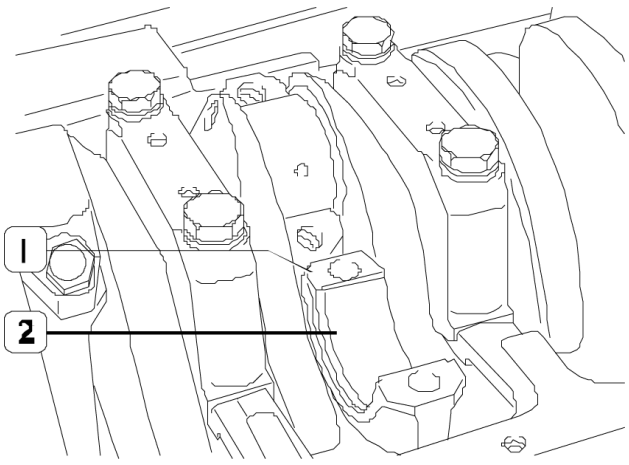


70201 1



162245 2

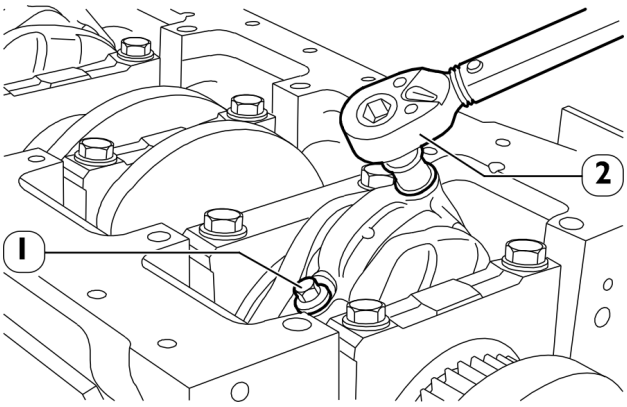
7. Limpiar cuidadosamente las piezas y eliminar todas las manchas de aceite.
8. Montar los sombreretes de biela **(3)** con los respectivos semicojinetes **(2)**.



128170 3

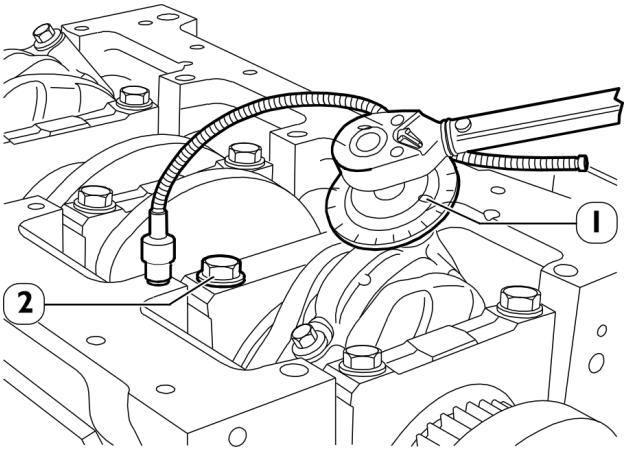
9. Apretar los tornillos nuevos **(1)** utilizando la llave dinamométrica **(2)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Sombreretes de biela	12 tornillos M10x1.25x52	Fase 1 Apriete	**50 +/- 2 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**60°**



70204 4

10. Aplicar la herramienta **(1)** en la llave de tubo y apretar los tornillos **(2)** de **60 +/- 2°**.



70205 5

11. Controlar las holguras como se describe en **PERNOS DE BIELA - Medición (54.08)**.

540840 PISTÓN - Verificar

Herramienta / Material	
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415
Comparador(0-5mm)	99395603

Operación anterior:
PISTÓN - Montar (54.08)

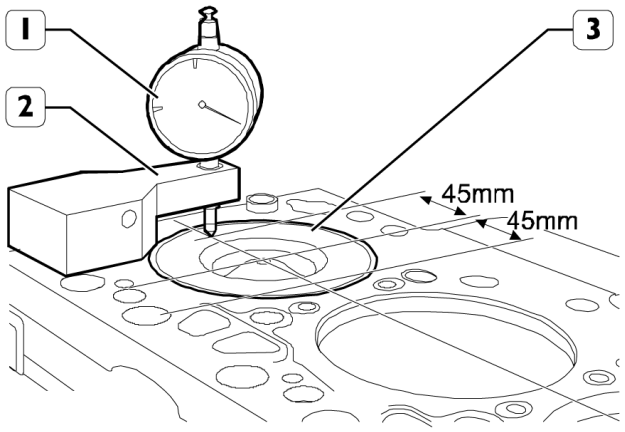
Control de la parte sobresaliente pistones

1. Una vez terminado el montaje de los conjuntos bielas-pistones, controlar con un comparador **(1)** de base, **(2)** la parte sobresaliente de los pistones **(3)** en el P.M.S. con respecto al plano superior del bloque del motor, efectuando las siguientes operaciones:

Herramienta / Material	
Comparador(0-5mm)	99395603
Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)	99370415

2. En el pistón nº 1 medir, como se indica en la Figura, a la distancia de **45 mm** del centro del pistón, las salientes S1 y S2 del mismo con respecto al plano superior del bloque motor y, luego, calcular la saliente media: Scil1 = (S1 + S2) / 2.

3. repetir la operación para calcular la saliente media de los pistones 2, 3, 4, 5 y 6, luego, calcular el valor medio de las salientes: S = (Scil1 + Scil2 + Scil3 + Scil4 + Scil5 + Scil6) / 6.



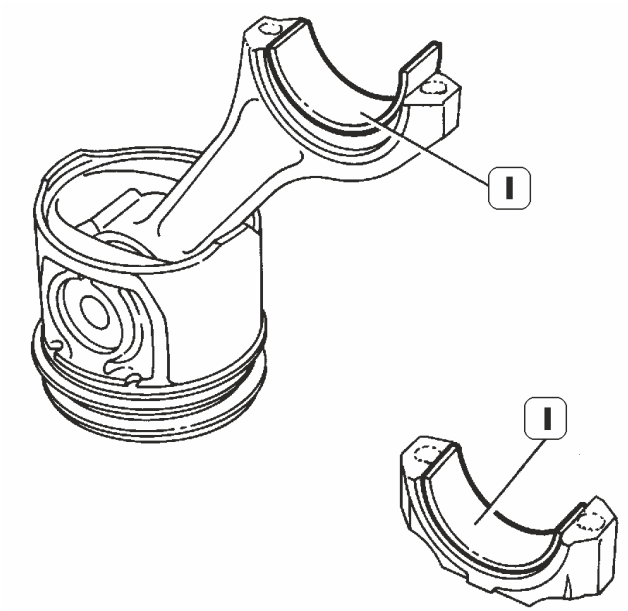
166655 1

540831 COJINETE DE BIELA - Montar

Montaje de los semicojinetes de biela

1. Montar los semicojinetes **(1)** tanto en la biela como en el sombrerete de biela.

NOTA: *En caso de no requerirse la sustitución de los cojinetes de biela, éstos deberán montarse nuevamente en el mismo orden y posición en que se encontraban antes del desmontaje.*
No efectuar ninguna operación para adaptar los semicojinetes.

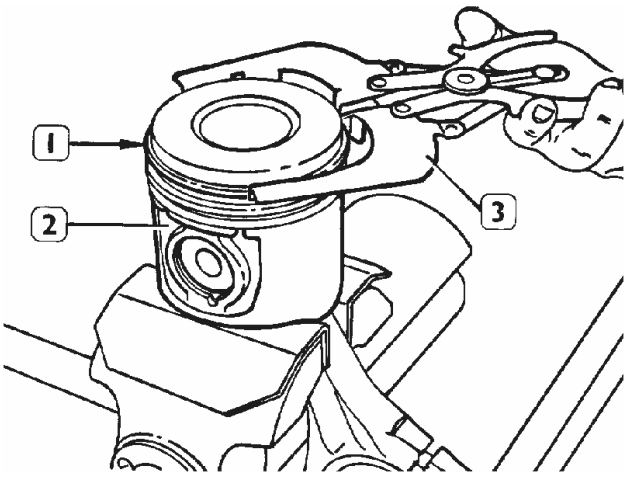


70200 1

540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar

Desmontaje de los anillos elásticos

1. Retirar los anillos elásticos **(1)** del pistón **(2)** utilizando una pinza **(3)**.

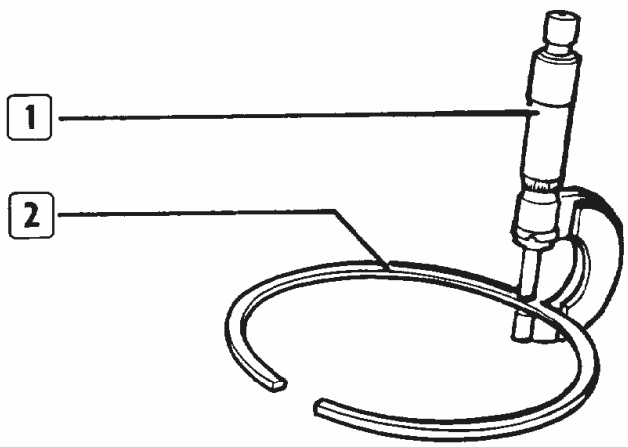


32613 1

540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar

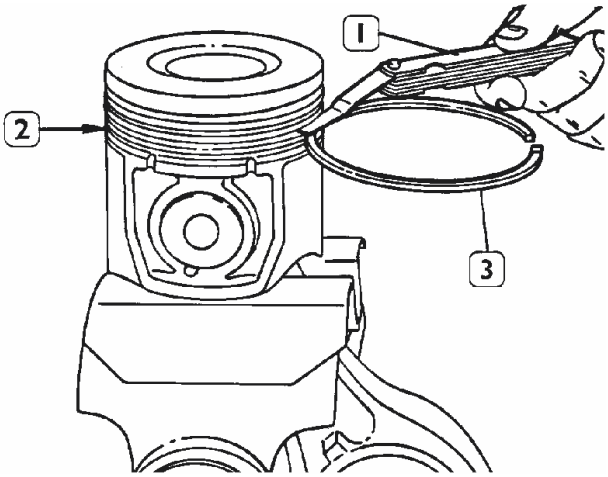
Anillos partidos

1. Usar un micrómetro **(1)** para controlar el espesor del anillo elástico **(2)**.

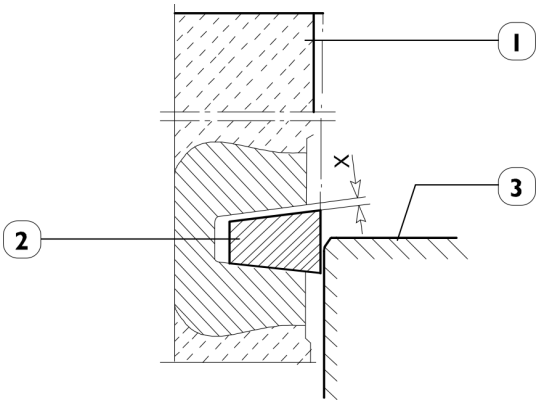


16552 1

2. Controlar la holgura entre los anillos de estanqueidad **(3)** de la 1ª ranura (solo para pistones de motores sobrealimentados), de la 2ª y 3ª ranura y los respectivos asientos en el pistón **(2)** con un calibre de espesores **(1)**.



32620 2

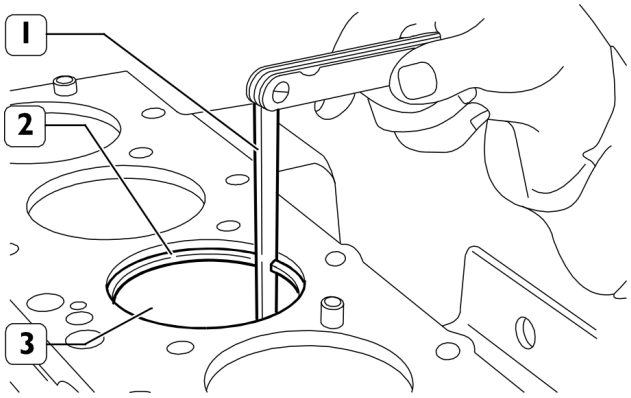


41104 3

ESQUEMA PARA LA MEDICIÓN DE LA DISTANCIA X ENTRE LA PRIMERA RANURA DEL PISTÓN Y EL ANILLO TRAPEZOIDAL (solamente para motores supercomprimidos)

3. Dado que la primera sección del anillo de estanqueidad es trapezoidal, la holgura entre la ranura y el anillo se debe medir de la siguiente manera: hacer que el pistón sobresalga **(1)** del bloque del motor de modo que el anillo **(2)** sobresalga aproximadamente la mitad de la camisa de cilindros **(3)**.

4. En esta posición, con un calibre de espesores, controlar la holgura **(X)** entre el anillo y la ranura: dicha holgura debe tener el valor indicado.
5. Con un calibre de espesores **(1)** medir la holgura entre los extremos de los anillos elásticos **(2)** introducidos en la camisa de cilindros **(3)**.



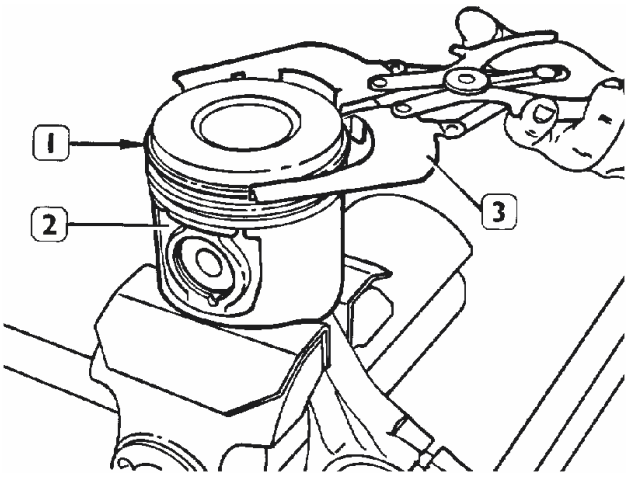
70194 4

540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar

Montaje arandelas elásticas

1. Para montar los anillos elásticas **(1)** en el pistón **(2)** usar la pinza **(3)**.
2. Los anillos deben montarse con la inscripción TOP hacia arriba, además las aberturas de los anillos deben orientarse de manera que queden desfasadas entre sí en: **120 °C**.

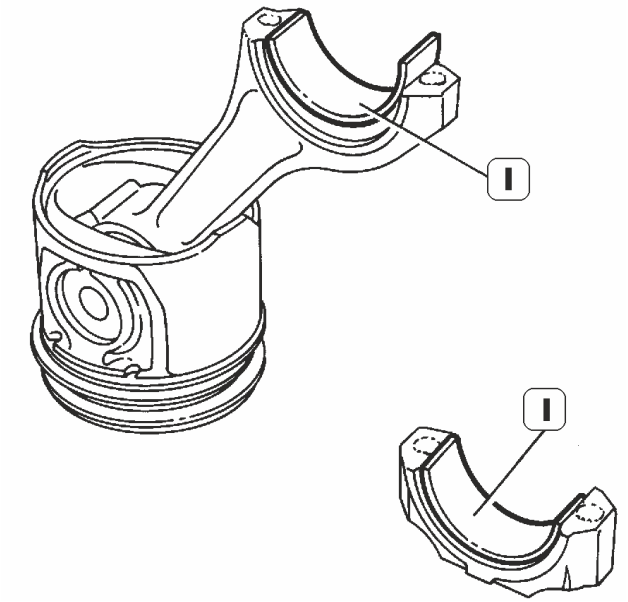
NOTA: *Los anillos elásticos se suministran con el recambio en las siguientes medidas:*
estándar, marcados con pintura amarilla;
*- de mayor tamaño **0,5 mm** y marcados con pintura amarilla/verde.*



32613 1

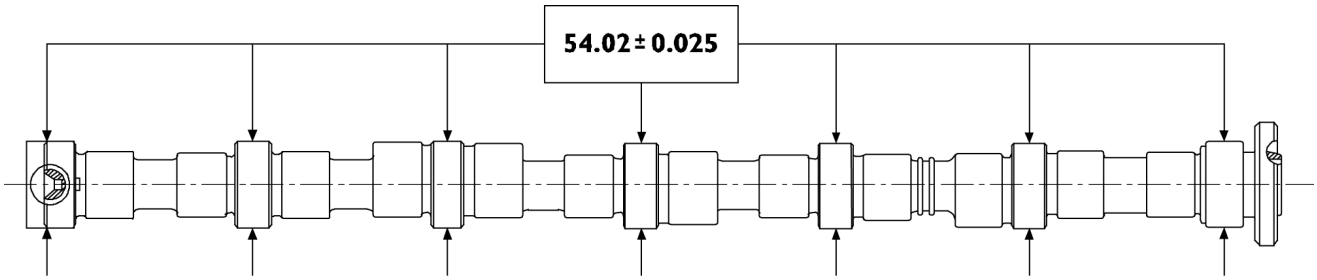
3. Montar los semicojinetes **(1)** tanto en la biela como en el sombrerete.

NOTA: *En caso de no requerirse la sustitución de los cojinetes de biela, éstos deberán remontarse en el mismo idéntico orden en que fueron desmontados, dejándolos en la posición exacta en que se encontraba cada uno de ellos. No adaptar los semicojinetes.*



70200 2

541210 ÁRBOL DE LEVAS - Verificar



84089 1

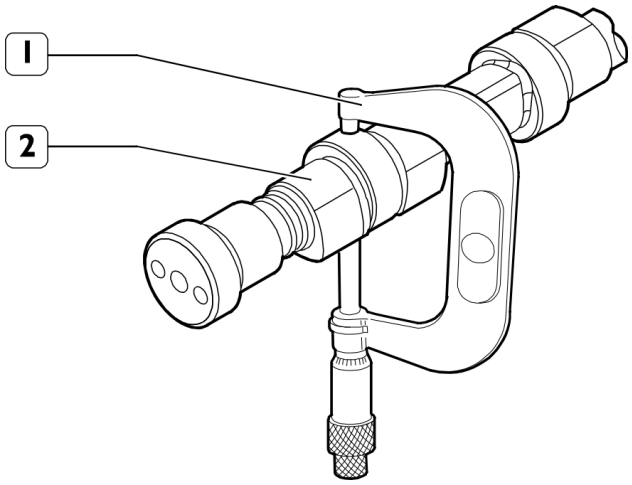
DATOS PRINCIPALES DE LOS PERNOS ÁRBOL DE LEVAS

1. Las superficies de los pernos de soporte del árbol y las de los excéntricos deben estar adecuadamente pulidas; en cambio, en caso de presentar trazas de engrane y rayas, es conveniente sustituir el eje y su casquillo.

NOTA: *Los datos indicados se corresponden con el diámetro normal de los pernos.*

Control de la elevación de excéntricas y control de la alineación de pernos

2. Disponer el eje sobre contrapuntos y, mediante un comparador centesimal dispuesto sobre el soporte central, controlar que el error de alineación no sea superior a **0,4 mm**: en caso contrario cambiar el árbol.
3. Asimismo, controlar la elevación de las excéntricas: la misma debe ser de **7,582 mm** para las de escape y de **6,045 mm** para las admisión; si se detectan valores diferentes, cambiar el árbol.
4. Controlar el diámetro de los pernos de soporte del árbol de levas **(2)** con el micrómetro **(1)** en dos ejes perpendiculares entre sí.



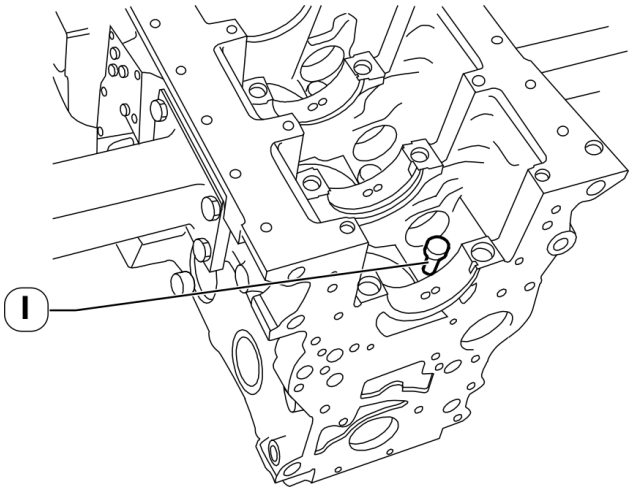
70171 2

541210 ÁRBOL DE LEVAS - Montar

Descripción	Cantidad	Valor
Boquillas de lubricación de las camisas de los cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 20	**15 +/- 3 N·m**
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**

Montaje de los taqués - Árbol de levas

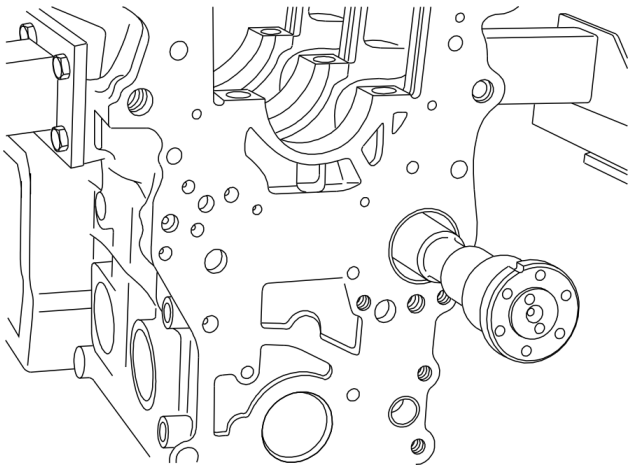
1. Lubricar los taqués **(1)** y montarlos en los asientos del bloque motor.



70176 1

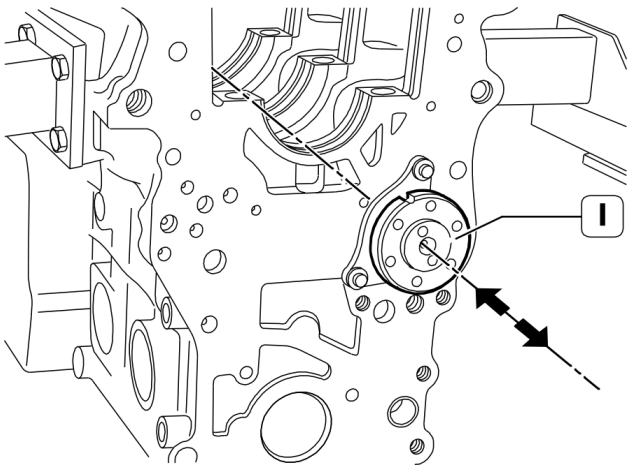
2. Lubricar el casquillo y los demás asientos de soporte del árbol de levas y montar el árbol de levas **(1)** teniendo cuidado durante la operación para no dañar el casquillo ni los asientos de soporte.
3. Posicionar la placa **(1)** de fijación del árbol de levas **(3)** con la ranura dirigida hacia el lado superior del bloque motor y el sellado hacia el operador, apretar los tornillos **(2)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Placa de retención longitudinal del árbol de levas	2 tornillos M8 x 1.25	**24 +/- 4 N·m**



70164 2

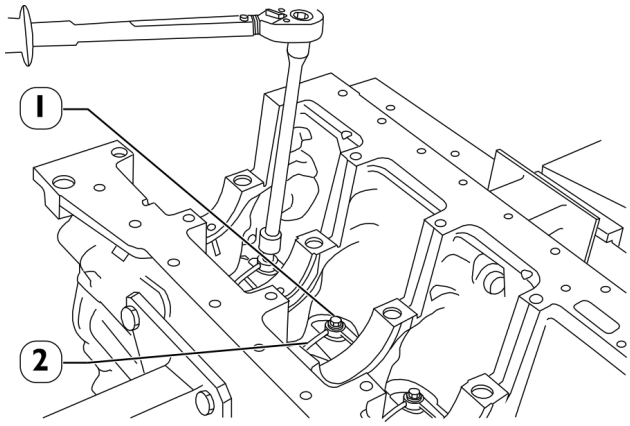
4. Controlar la holgura axial del árbol de levas **(1)**. Ésta debe ser igual a **0,23 +/- 0,13 mm**.



70179 3

5. Montar los pulverizadores **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)** con el par indicado.

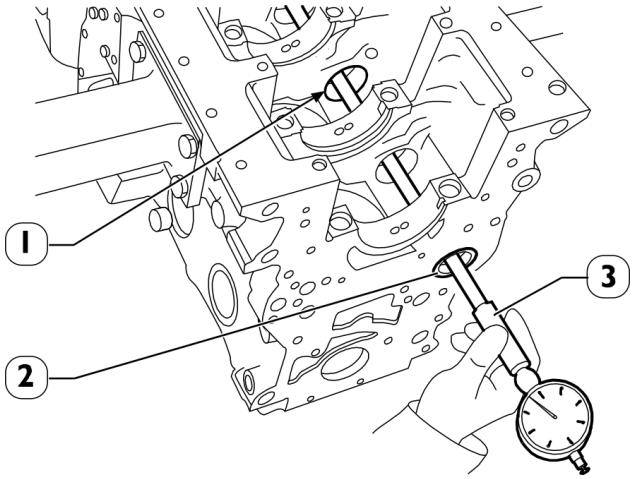
Descripción	Cantidad	Valor
Boquillas de lubricación de las camisas de los cilindros	6 tornillos M8 x 1.25 x 20	**15 +/- 3 N·m**



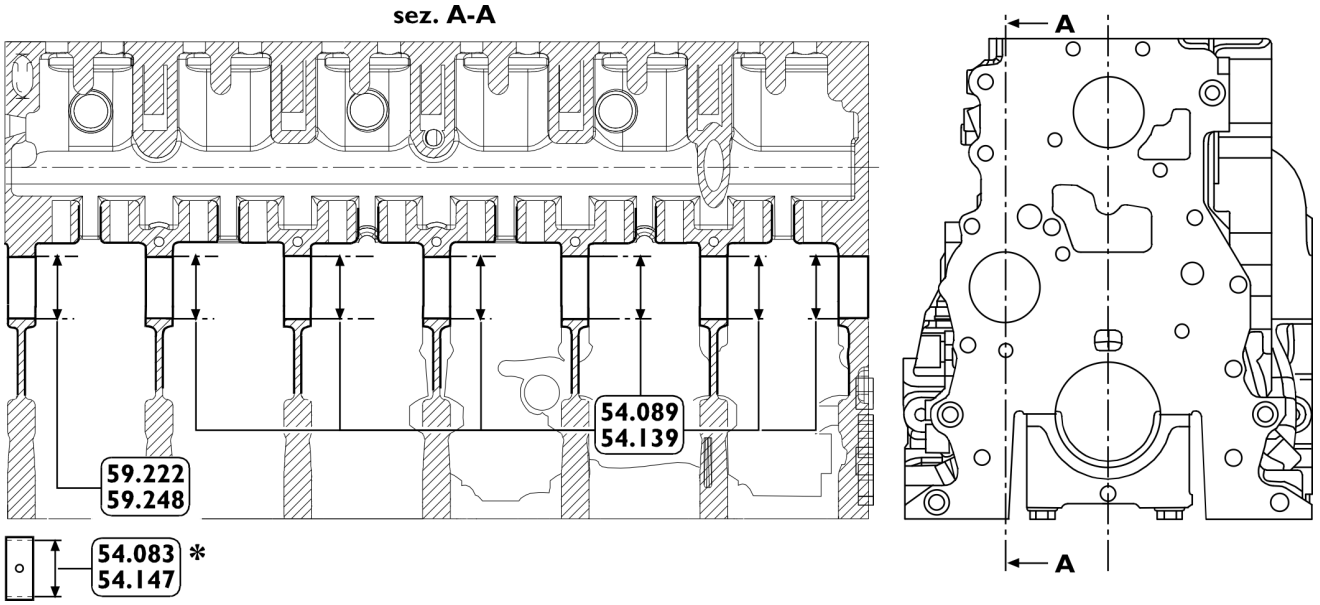
70180 4

541213 CASQUILLOS - Verificar

1. El casquillo **(2)** para el árbol de levas se debe colocar a presión en la posición correspondiente.
2. La superficie interna debe terminar sin ningún rastro de rotura o deterioro.
3. Medir con el medidor específico **(3)** el diámetro del casquillo **(2)** y de los asientos intermedios **(1)** para el árbol de levas.
4. Las medidas deben hacerse en dos ejes perpendiculares.



70172 1



107268 2

DATOS PRINCIPALES DEL CASQUILLO DEL ÁRBOL DE LEVAS Y DE SU CORRESPONDIENTE ASIENTO - (*)Cota a obtener después de la instalación del casquillo (dimensiones en mm).

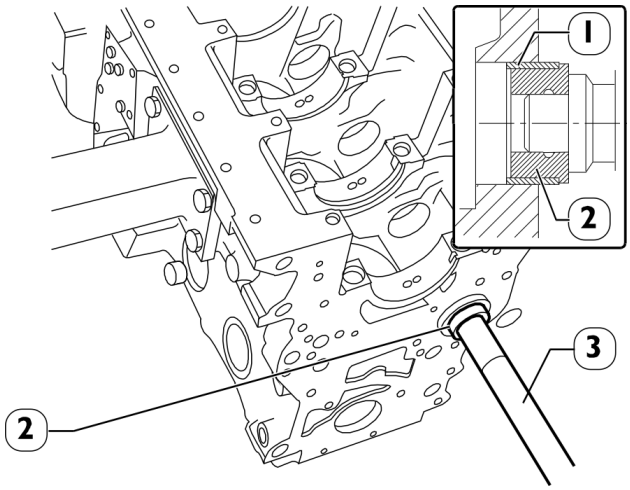
541213 CASQUILLOS - Sustitución

Herramienta / Material	
Botador para desmontaje y montaje casquillo arbol de distribucion (emplear con 99370006)	99360362
Empunadura para botadores intercambiables	99370006

Sustitución casquillos árbol de levas

1. Para sustituir el casquillo **(1)** trasero se debe usar el mismo batidor **(2)** y maneral **(3)**, tanto en el desmontaje como el montaje.

Herramienta / Material	
Botador para desmontaje y montaje casquillo arbol de distribucion (emplear con 99370006)	99360362
Empunadura para botadores intercambiables	99370006

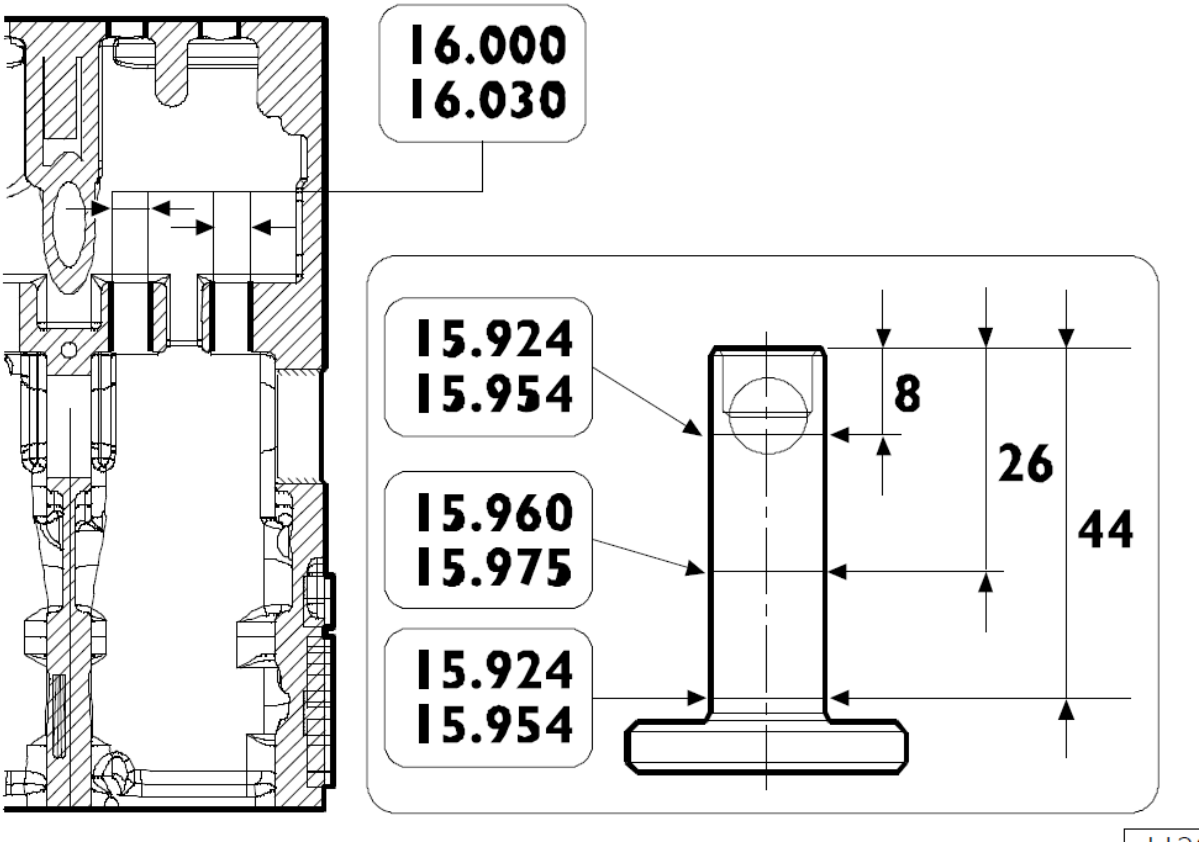


70174 1

NOTA: *En el montaje, el casquillo* ***(1)*** *debe orientarse para que los orificios para la lubricación coincidan con los de su asiento en el bloque motor.*

541224 ESTUCHES TAQUES - Verificar

Taqués



112890A 1

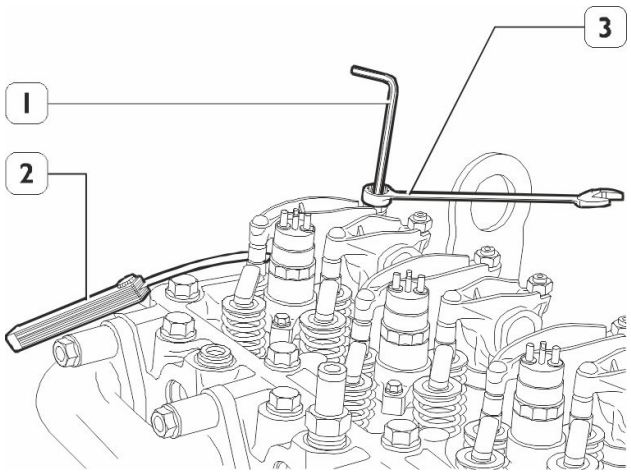
DATOS PRINCIPALES DE LOS TAQUÉS Y LOS ALOJAMIENTOS CORRESPONDIENTES EN EL BLOQUE DEL MOTOR (dimensiones en mm).

541230 BALANCINES COMPLETOS - Ajuste

Herramienta / Material	
Pinion (emplear con 99360221)	99360222
Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)	99360221

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. La regulación de la holgura entre los balancines y los puentes de mando de las válvulas de admisión y escape debe realizarse muy cuidadosamente con llave Allen **(1)**, llave poligonal **(3)** y calibre de espesores **(2)**.



70520 1

2. Las holguras son las siguientes:

Válvulas de admisión	**0,25 +/- 0,05 mm**
Válvulas de escape	**0,51 +/- 0,05 mm**

3. A fin de efectuar más rápidamente la regulación de la holgura de funcionamiento de los balancines - válvulas, proceder como se indica a continuación:
4. Girar el cigüeñal, equilibrar las válvulas del cilindro nº 1 y regular las válvulas marcadas con el asterisco como se muestra en las tablas a continuación.

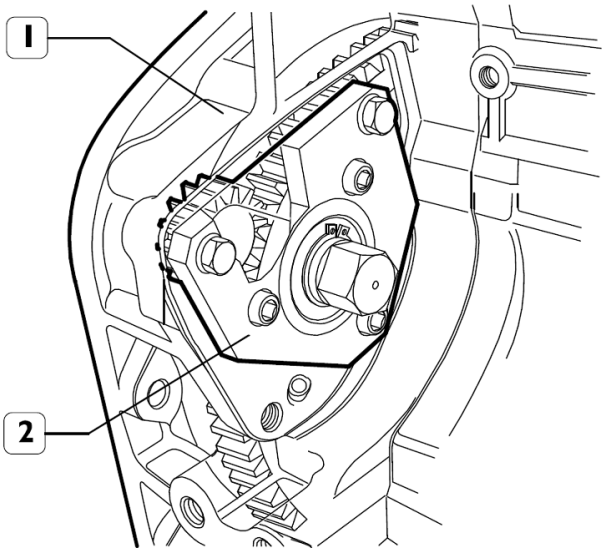
Nº cilindro	1	2	3	4	5	6
admisión	–	–	*	–	*	*
Escape	–	*	–	*	–	*

5. Girar el cigüeñal, equilibrar las válvulas del cilindro nº 6 y regular las válvulas marcadas con el asterisco como se muestra en la tabla a continuación.

Nº cilindro	1	2	3	4	5	6
admisión	*	*	–	*	–	–
Escape	*	–	*	–	*	–

6. Para girar el cigüeñal, montar la herramienta **(2)** en el compartimento del motor de arranque eléctrico situado en el alojamiento del volante **(1)**.

Herramienta / Material	
Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)	99360221
Pinion (emplear con 99360221)	99360222

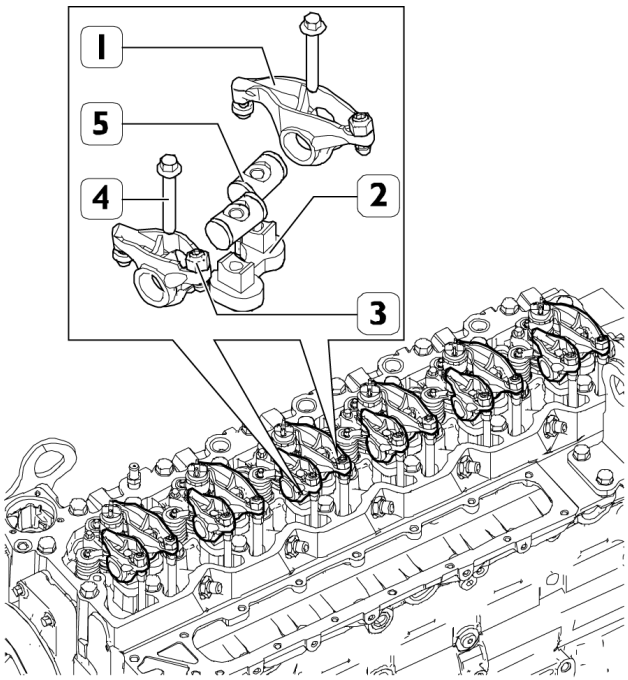


143281A 2

541230 BALANCINES COMPLETOS - Extracción

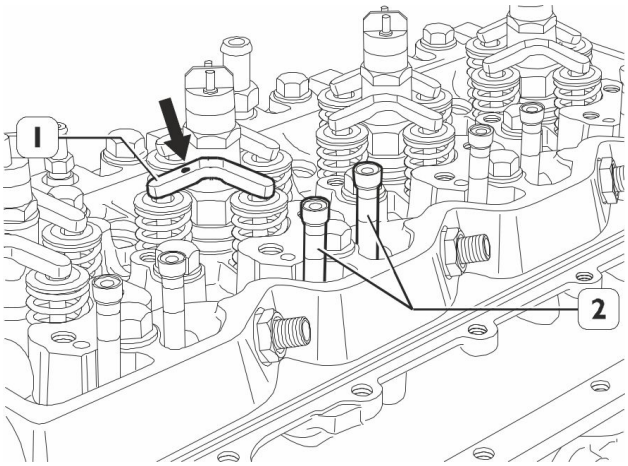
1. Retirar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Extracción (54.06)**.
2. Retirar el soporte del cableado de los electroinyectores como se describe en el procedimiento **PARTE SUPERIOR CULATA - Extracción (54.06)**.
3. Aflojar las tuercas **(3)** de retención de los dispositivos de reglaje de los taqués y desenroscar los tornillos correspondientes.
4. Desenroscar los tornillos de fijación **(4)** y desmontar el grupo balancines de la culata cilindros, compuesto por soporte **(2)**, balancines **(1)** y ejes **(5)**.

Descripción	Paso	Valor
Estribo grupo de balancines	5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212834 1

5. Retirar los travesaños **(1)** de las válvulas, y las varillas **(2)** de la culata cilindros y del bloque motor.

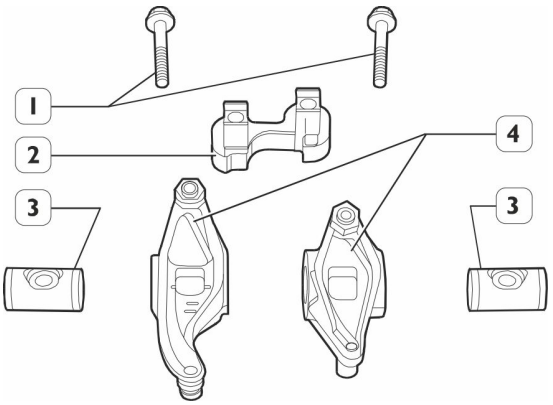


70345 2

541230 BALANCINES COMPLETOS - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Estribo grupo de balancines	5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**

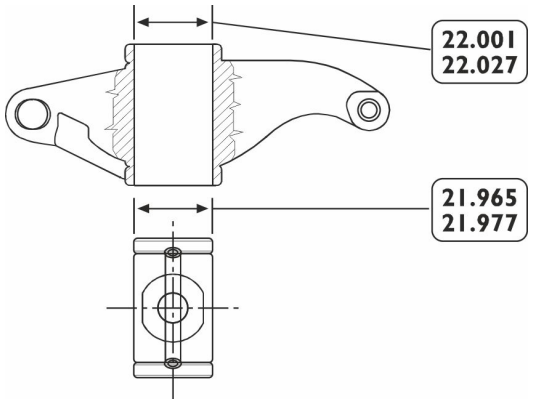
Herramienta / Material	
Pinion (emplear con 99360221)	99360222
Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)	99360221



70343 1

COMPONENTES DEL CONJUNTO BALANCINES

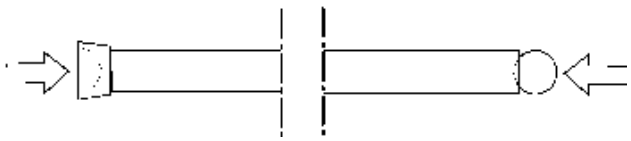
1. Tornillos
2. Soporte
3. Ejes
4. Balancines



70344 2

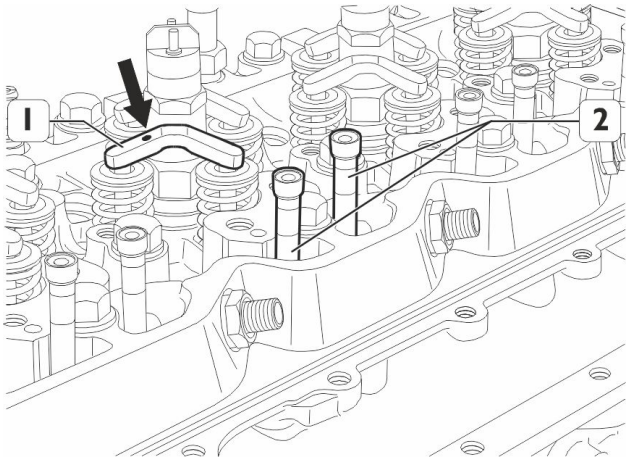
DATOS PRINCIPALES DEL EJE-BALANCÍN

1. Comprobar que las superficies de contacto del eje/balancín no estén excesivamente gastadas o dañadas.
2. Las varillas de mando de los balancines no deben presentar deformaciones; los asientos esféricos de contacto con el tornillo de regulación del balancín y con el taqué (flecha) no deben presentar marcas de agarrotamiento o desgaste; en caso contrario, sustituirlos. Las varillas que controlan las válvulas de admisión y escape son idénticas y, por ende, pueden intercambiarse.



122587 3

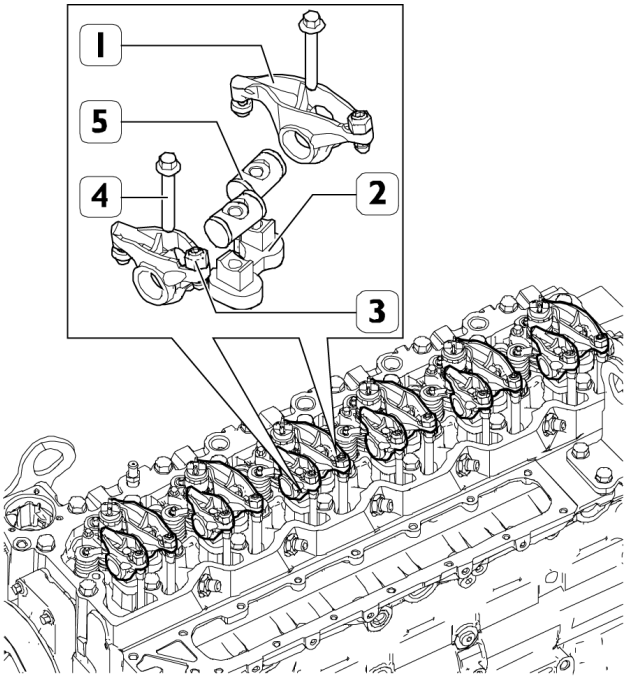
3. Montar las varillas **(2)**.
4. Colocar en las válvulas los puentes **(1)** con las muescas **(→)** dirigidas hacia el colector de escape.



74765 4

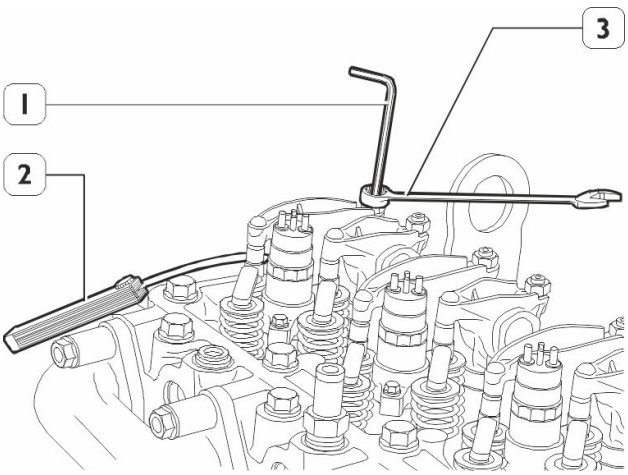
5. Controlar que los tornillos y las tuercas **(3)** de retención de los dispositivos de reglaje de los taqués estén flojos para evitar atascos de los mismos en las varillas en el momento de efectuar el montaje del conjunto balancines.
6. Después, montar los conjuntos de balancines constituidos por soporte **(2)**, balancines **(1)**, ejes **(5)** y fijarlos a la culata de cilindros apretando los tornillos de fijación **(4)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Estribo grupo de balancines	5 tornillos M8 x 1.25 x 70	**24 +/- 4 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 50	**24 +/- 4 N·m**



212834 5

7. La regulación de la holgura entre los balancines y las válvulas de admisión y escape debe realizarse muy cuidadosamente con llave Allen **(1)**, llave poligonal **(3)** y calibre de espesores **(2)**.



70520 6

8. Las holguras son las siguientes:

Válvulas de admisión	**0,25 +/- 0,05 mm**
Válvulas de escape	**0,51 +/- 0,05 mm**

9. A fin de efectuar más rápidamente la regulación de la holgura de funcionamiento de los balancines - válvulas, proceder como se indica a continuación:

10. Girar el cigüeñal, equilibrar las válvulas del cilindro nº 1 y regular las válvulas marcadas con el asterisco como se muestra en las tablas a continuación.

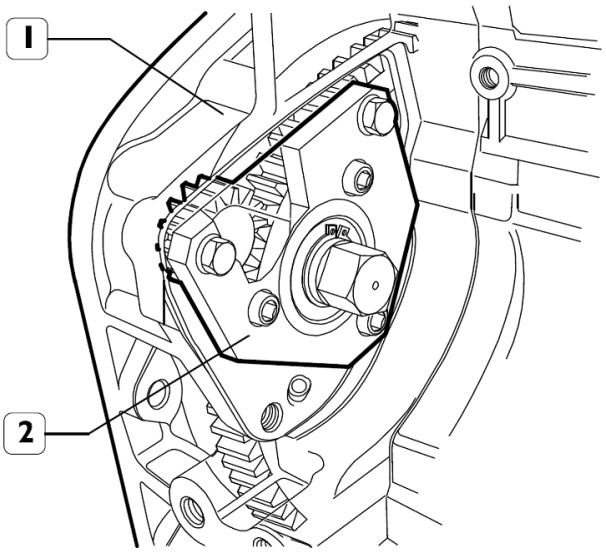
Nº cilindro	1	2	3	4	5	6
admisión	–	–	*	–	*	*
Escape	–	*	–	*	–	*

11. Girar el cigüeñal, equilibrar las válvulas del cilindro nº 6 y regular las válvulas marcadas con el asterisco como se muestra en la tabla a continuación.

Nº cilindro	1	2	3	4	5	6
admisión	*	*	–	*	–	–
Escape	*	–	*	–	*	–

12. Para girar el cigüeñal, montar la herramienta **(2)** en el compartimento del motor de arranque eléctrico situado en el alojamiento del volante **(1)**.

Herramienta / Material	
Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)	99360221
Pinion (emplear con 99360221)	99360222



143281A 7

13. Montar el soporte del cableado de los electroinyectores como se describe en el procedimiento **PARTE SUPERIOR CULATA - Instalar (54.06)**.

14. Montar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Instalar (54.06)**.

5420 ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE - Descripción general

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

El sistema de alimentación ha sido diseñado para reducir las emisiones de PARTÍCULAS.

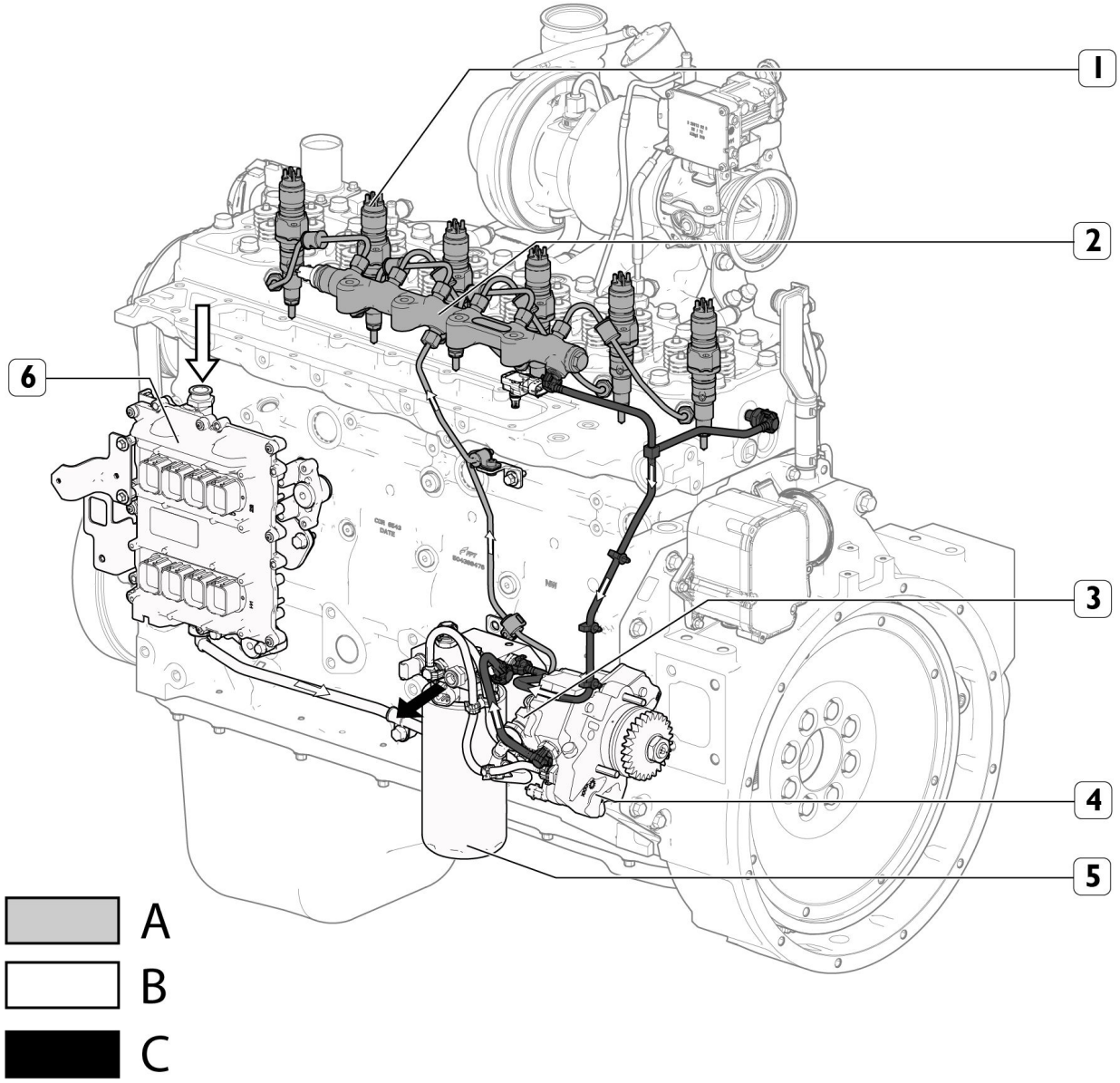
En efecto, el sistema Common Rail permite inyectar combustible a presiones que alcanzan los **1600 bar**, mientras que la precisión de la inyección, obtenida con la gestión electrónica del sistema, optimiza el funcionamiento del motor y limita las emisiones y los consumos.

Instalación

El sistema Common Rail tiene una bomba especial que mantiene continuamente el combustible a alta presión, independientemente de la fase y el cilindro que tiene que recibir la inyección y lo acumula en un conducto común a todos los electroinyectores.

Por lo tanto, el combustible a la presión de inyección calculada por la CENTRALITA está siempre disponible en la entrada de los inyectores.

Cuando la centralita electrónica excita la electroválvula de un inyector, se produce la inyección del combustible que se extrae directamente del rail en el cilindro correspondiente.



265944 1

1. Electroinyector
2. Common Raíl
3. Bomba mecánica de combustible
4. Bomba de alta presión del combustible
5. Filtro de combustible
6. Centralita de control motor MD1CE101

A. Alta presión
B. Baja presión
C. Escape de combustible

El sistema de alimentación se implementa por medio de un circuito de baja presión y otro de alta presión.

El circuito de alta presión se compone de los siguientes tubos:

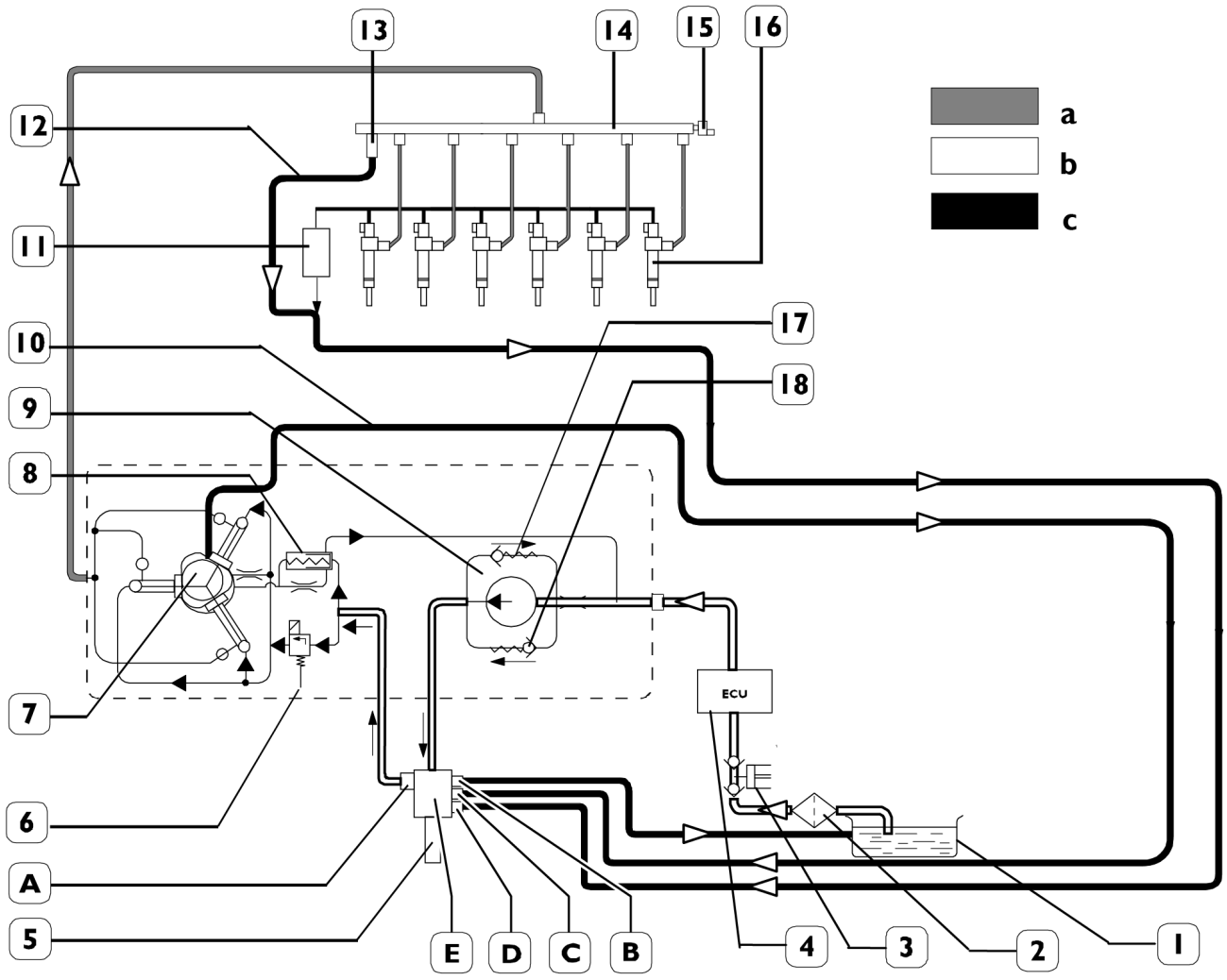
- tubería que conecta la salida de la bomba de alta presión con el common rail;
- common rail;
- tuberías que alimentan los inyectores desde el rail.

El circuito de baja presión se compone de los siguientes tubos:

- tubería de entrada de combustible desde el depósito al prefiltro con bomba de cebado manual;
- tuberías que suministran a la bomba mecánica a través del intercambiador de calor de la centralita del motor;
- las tuberías que suministran a la bomba de alta presión a través del filtro del combustible.

Completan el sistema el circuito de descarga de combustible del common rail, los inyectores y el reflujo de la bomba de alta presión.

Esquema de alimentación



213604 2

(1) Depósito de combustible - (2) Prefiltro - (3) Bomba manual - (4) Centralita - (5) Filtro de combustible - (6) Modulador de caudal - (7) Bomba de alta presión - (8) Válvula limitadora de presión en la bomba de alta presión 5 bar - (9) Bomba mecánica de alimentación - (10) Tubo de reflujo de la bomba de alta presión - (11) Conector rápido para retorno de combustible desde los inyectores - (12) Tubería de retorno - (13) Válvula de seguridad contra sobrepresión del common rail - (14) Common rail - (15) Sensor de presión - (16) Inyector - (17) Válvula de by-pass - (18) Válvula de by-pass - (a) Alta presión - (b) Baja presión - (c) Salida combustible

Conexiones del filtro de combustible:

A. Conexión de salida a la bomba de alta presión

B. Conexión de salida para descarga de combustible en el depósito

C. Conexión de entrada para descarga de combustible desde la bomba de alta presión

D. Conexión de entrada para descarga de combustible desde common rail e inyectores

E. Conexión de entrada desde la bomba de alimentación del combustible mecánica

El regulador de caudal **(6)**, ubicado antes de la bomba de alta presión, regula el flujo del combustible necesario en el sistema de baja presión. A continuación la bomba de alta presión se ocupa de alimentar el rail adecuadamente.

Esta solución, que manda bajo presión sólo el combustible requerido, aumenta el rendimiento energético y limita el calentamiento del combustible en la instalación.

La válvula limitadora **(8)**, montada en la bomba de alta presión, tiene la función de mantener la presión en la entrada del regulador de caudal constante a **5 bar**, independientemente de la eficacia del filtro del combustible y del sistema línea arriba.

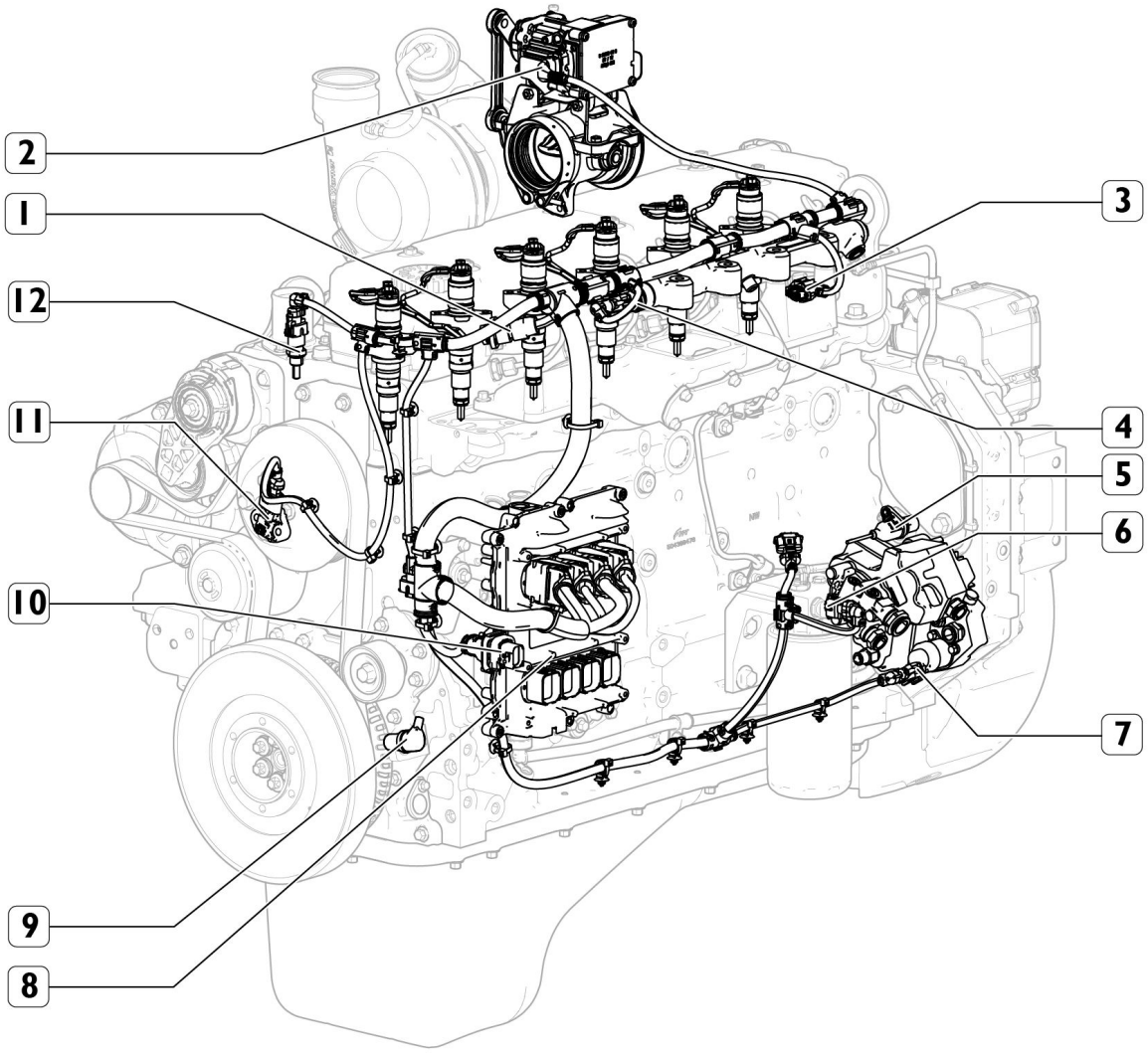
El racor rápido para el tubo de retorno de combustible **(11)** alojado en la culata cilindros, montado sobre el retorno de los inyectores, limita el flujo de retorno desde los inyectores.

Dos válvulas de derivación están colocadas en paralelo con la bomba mecánica de alimentación.

La válvula de by-pass **(17)** permite el flujo del combustible desde la salida de la bomba mecánica hasta su entrada, cuando la presión en la entrada del filtro de combustible supera el valor límite permitido.

La válvula de by-pass **(18)** permite llenar la instalación de alimentación mediante la bomba de cebado manual **(3)**.

Instalación eléctrica



265939 3

(1) Conexiones de electroinyectores - (2) Conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada (válvula de descarga) - (3) Sensor de la presión de sobrealimentación y temperatura del aire - (4) Sensor de la presión del rail - (5) Sensor de velocidad del segmento de ajuste de fase del árbol de levas - (6) Sensor de temperatura del combustible - (7) Unidad de dosificación de la bomba de alta presión del combustible - (8) Centralita de control del motor MD1 - (9) Sensor de velocidad incremental de rpm del cigüeñal - (10) Conector en línea - (11) Sensor de temperatura y presión del aceite del motor - (12) Sensor de temperatura del líquido refrigerante

Sensores

La centralita controla la gestión del motor por medio de los sensores presentes en el motor mismo.

Sensor temperatura - presión aire

Es un componente que integra un sensor de temperatura y uno de presión.

Montado sobre el colector de admisión, mide la capacidad de entrada de aire máx. para calcular de manera precisa la cantidad de combustible que se inyecta en cada ciclo.

La tensión presente en la salida es proporcional a la presión o a la temperatura detectada por el sensor.

Sensor de temperatura - presión aceite motor

Al igual que el sensor de temperatura/presión aire, está montado en el filtro aceite motor en posición horizontal.

Mide la temperatura y la presión del aceite motor.

Sensor de presión del combustible

Montado en un extremo del raíl, mide la presión del combustible presente en el common rail para determinar la presión de inyección.

El valor de la presión de inyección se utiliza para controlar la presión y para determinar la duración del mando eléctrico de la inyección.

Sensor de temperatura del combustible

Es un sensor igual al anterior.

Detecta la temperatura del combustible para suministrar a la centralita un índice del estado térmico del gasóleo.

Sensor de temperatura del líquido refrigerante

Es un sensor de resistencia variable capaz de detectar la temperatura del líquido refrigerante para suministrar a la centralita un índice del estado térmico del motor.

Sensor del cigüeñal

Es un sensor de tipo inductivo colocado en la parte delantera del motor. Las señales generadas a través del flujo magnético que se cierra en la rueda fónica varían su frecuencia en función de la velocidad de rotación del cigüeñal.

Sensor de distribución

Este sensor inductivo está situado en la parte trasera izquierda del motor. Genera señales recibidas de las líneas de flujo magnético que se cierran a través de los orificios situados en el engranaje ensamblado en el árbol de levas. La señal producida por este sensor es utilizada por la centralita electrónica como señal de puesta en fase de la inyección.

Si bien es igual al sensor volante NO son intercambiables ya que su forma exterior es diferente.

Funcionalidad del sistema

Diagnóstico automático

El sistema de autodiagnóstico de la centralita verifica las señales que proceden de los sensores comparándolas con los datos umbrales.

Control resistencia precalentamiento motor

Si incluso uno solo de los sensores de temperatura del agua, aire o combustible indique una temperatura inferior a **5 °C**, se activa el pre-poscalentamiento.

Reconocimiento de la fase

Mediante las señales del sensor en el árbol de levas y del volante, se reconoce en la puesta en marcha el cilindro al que se debe inyectar el combustible.

Control de la inyección

La centralita, en función de la información procedente de los sensores, acciona el regulador de caudal y cambia las modalidades de la pre-inyección y de la inyección principal.

Control de ciclo cerrado de la presión de inyección

Basándose en la carga sobre el motor, determinada por la elaboración de las señales procedentes de los distintos sensores, la centralita gestiona el regulador para tener siempre la presión óptima.

Control anticipación inyección piloto y principal

La centralita, en función de las señales procedentes de los sensores, determina según un mapa interno el punto de inyección óptimo.

Control del ralentí

La centralita elabora las señales provenientes de los diferentes sensores y regula la cantidad de combustible inyectada.

Controla el regulador de caudal, cambia el tiempo de inyección de los electroinyectores.

Dentro de ciertos límites, también tiene en cuenta la tensión de la batería.

Limitación régimen máximo

Al aproximarse al régimen máximo, la centralita limita el caudal de combustible reduciendo el tiempo de apertura de los electroinyectores.

El régimen máximo de los motores es de **2375 +/- 50 RPM**. Si se supera este régimen la centralita desactiva los electroinyectores.

Cut Off

El corte del combustible en fase de admisión, es gestionado por la centralita con las siguientes acciones:

- corta la alimentación a los electroinyectores;
- reactiva los electroinyectores poco antes de alcanzar el ralentí;
- maneja el regulador de caudal del combustible.

Control de humo en la aceleración

Con fuertes requerimientos de carga, la centralita, en función de las señales recibidas del medidor de introducción aire y del sensor de revoluciones del motor, acciona el regulador de caudal y varía el tiempo de inyección de los electroinyectores para evitar los humos en el escape.

Control temperatura combustible

Cuando la temperatura del combustible supera los **78 °C** (medidos por el sensor colocado en el filtro de combustible), la centralita interviene reduciendo la presión de inyección.

Si la temperatura supera los **90 °C**, se reduce la potencia al **60%**.

After Run

La solicitud para detener el motor es procesada por la centralita y comparada con la velocidad del vehículo. Después de apagar el motor, se inicia el procedimiento de After-run; es decir, el microprocesador de la centralita motor transfiere algunos datos de la memoria principal (de tipo volátil) a una memoria no volátil, que se puede borrar y re-escribir (EEprom) e incluso el registro de fallos, de modo que estén disponibles en el arranque siguiente del motor (Run up).



Peligro de daños
Después de apagar el motor a través del conmutador de llave (Key off), esperar 10 minutos antes de intervenir en el sistema eléctrico del motor y/o en las baterías de alimentación. Después de hacer “Key off”, es necesario garantizar la alimentación de manera que pueda completarse el procedimiento de AFTER-RUN.
En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

542010 FILTRO COMPLETO - Descripción general

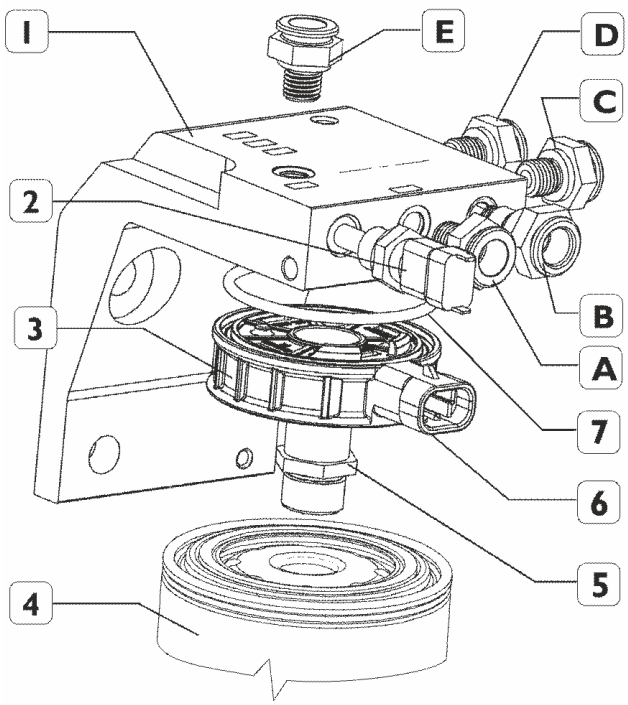
Filtro de combustible

Se encuentra en el bloque motor en el circuito entre la bomba de alimentación y la bomba de alta presión (CP3).

En el soporte están ubicados: el sensor de temperatura del gasoil y la resistencia del calentador.

La temperatura del combustible, indicada por el correspondiente sensor a la centralita MD1CE101, permite calcular de forma muy precisa el caudal de combustible que se debe inyectar en los cilindros.

El calefactor eléctrico interviene cuando la temperatura del combustible es inferior a **0 °C** y se desactiva cuando dicha temperatura supera los **5 °C**.



99231 1

1. Soporte filtro de combustible
2. Sensor de temperatura combustible
3. Calefactor eléctrico del combustible
4. Filtro de combustible
5. Adaptador
6. Conector del calefactor
7. Junta

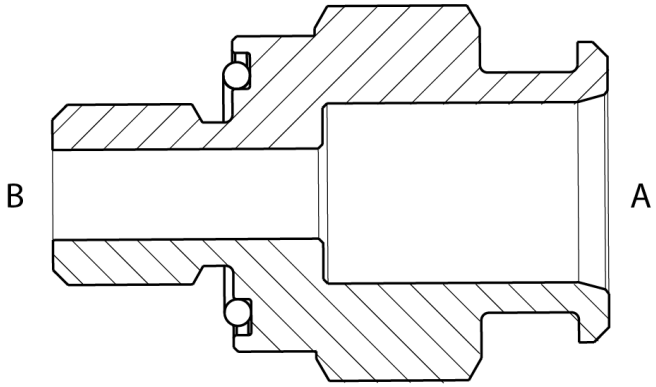
Conexiones del filtro de combustible:

A. Conexión de salida a la bomba de alta presión
B. Conexión de salida para descarga de combustible en el depósito
C. Conexión de entrada para descarga de combustible desde la bomba de alta presión
D. Conexión de entrada para descarga de combustible desde common rail e inyectores
E. Conexión de entrada desde la bomba de alimentación del combustible mecánica

542020 TUBERÍAS - Descripción general

Racor rápido para retorno de combustible

Montado en la parte trasera de la culata cilindros, regula la presión del combustible de retorno desde los inyectores.



186859A 1

A. Al depósito
B. Desde los electroinyectores

5420 ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE - Verificar

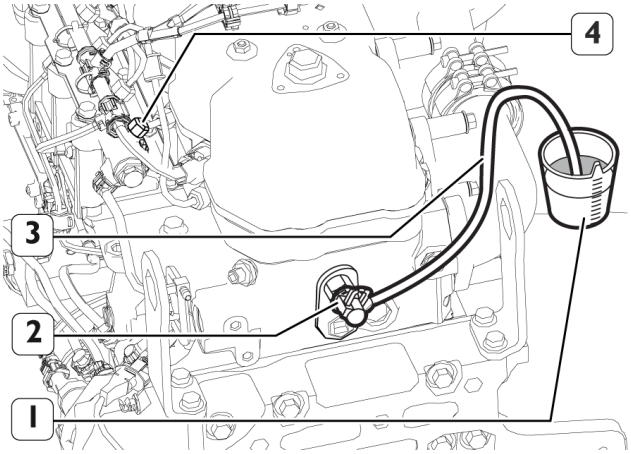
Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

Prueba de recirculación de combustible

1. Colocar el capuchón **(4)** y conectar el acoplamiento rápido **(2)** del tubo **(3)** al medidor **(1)** del kit de control del circuito de alimentación.

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

2. De todos modos, asegurarse de que el régimen del ralentí sea como el configurado en fábrica. Controlar las cantidades de recirculación de combustible de la culata de cilindros.
3. Las condiciones para medir las cantidades de combustible de retorno del electroinyector son:
   1. motor en ralentí sin estar en funcionamiento el compresor o acondicionador de aire
   2. motor a temperatura (> **50 °C**)
4. La cantidad que sale debe ser superior a **90 mL** de diésel en **1 min**. La excesiva recirculación (más de **90 mL** de diésel por minuto) puede ser causada por:
   1. acople incorrecto entre uno o más inyectores y las correspondientes agujas.
   2. problema de fuga interna del electroinyector
5. Para identificar el electroinyector dañado, respetar el método que se describe aquí.
6. Medir la cantidad de combustible que sale en un minuto del acople en la culata de cilindros con un contenedor graduado.
7. Tras haber comprobado que la recirculación es superior a **90 mL** por minuto, tapar un electroinyector por vez de la salida rail. El electroinyector dañado es aquel cuya exclusión provoca una significativa reducción de la recirculación. Recordar además que en caso de sustituir el electroinyector, se debe sustituir el conducto.
8. Después de identificar los electroinyectores / conductos con elevada recirculación, controlar que los conductos estén apretados como se ha previsto y si han sido aflojados, volver a apretar con el valor de recirculación.
9. En cambio, si el apriete es correcto, retirar el conducto y controlar que el extremo esférico hacia el electroinyector no esté deformado; de lo contrario, sustituirlo y volver a controlar el valor de recirculación. Si el conducto no está deformado, sustituir el electroinyector y el conducto porque hay una pérdida dentro del electroinyector.
10. Volver a controlar el valor de recirculación.
11. El inyector dañado es aquel cuya exclusión produce una reducción significativa de la recirculación.



255210 1

Ejemplo:

Inyector removido	mL
1° línea electroinyector desconectada y tapada	**100 mL**
2° línea electroinyector desconectada y tapada	**25 mL**
3° línea electroinyector desconectada y tapada	**100 mL**
4° línea electroinyector desconectada y tapada	**100 mL**
5° línea electroinyector desconectada y tapada	**100 mL**
6° línea electroinyector desconectada y tapada	**100 mL**

12. El resultado significa que el electroinyector 2 posiblemente presente un problema de funcionamiento.

542010 FILTRO COMPLETO - Verificar

Inspección de la presencia de agua en el prefiltro o en el filtro de combustible

NOTA: *Los componentes del sistema del conducto común se pueden dañar muy rápido si hay agua o impurezas en el combustible.*
Proceder oportunamente interviniendo en el prefiltro (no disponible en el bloque motor) para realizar el drenaje del agua en el circuito de alimentación.

542010 FILTRO COMPLETO - Sustitución

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

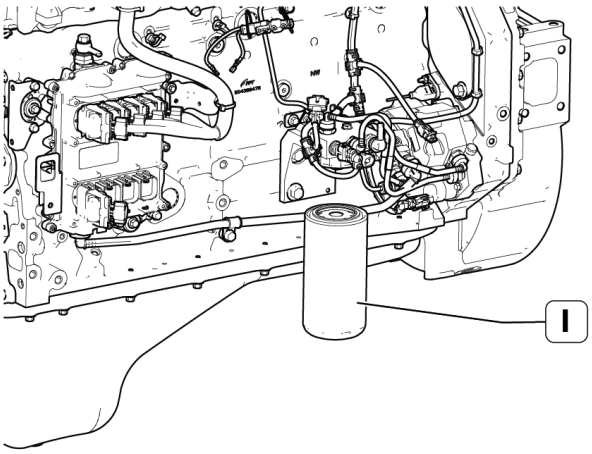
Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Vaciar el combustible del interior del filtro accionando el tapón grifo de purga de agua.
2. Recoger el combustible en un recipiente limpio.
3. Desenroscar el cartucho **(1)** con la herramienta específica.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

4. Recoger el combustible que quede eventualmente dentro del cartucho filtrante.
5. Limpiar el alojamiento de la junta del soporte y aceitar ligeramente la junta del nuevo cartucho filtrante.
6. Enroscar a mano el cartucho filtrante nuevo hasta que la junta se apoye completamente en su posición.
7. Apretar nuevamente utilizando la herramienta.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076



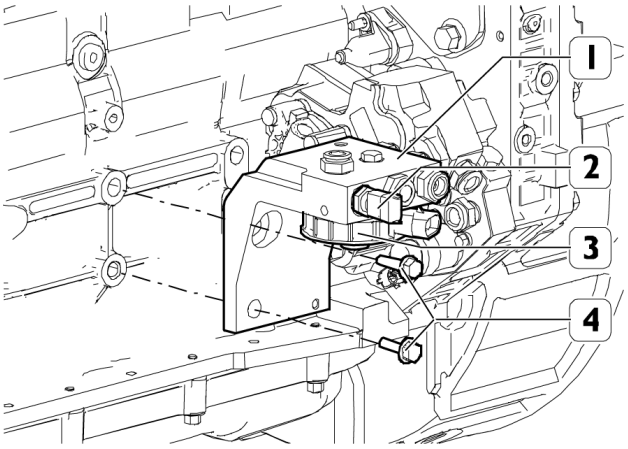
267330 1

542014 SOPORTE FILTROS - Extracción

1. Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
2. Desconectar los tubos del combustible como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**.
3. Quitar el filtro de combustible como se describe en el procedimiento **FILTRO COMPLETO - Sustitución (54.20)**.
4. Colocar un contenedor para recoger el gasóleo debajo del soporte del filtro combustible **(1)**.
5. Desenroscar los tornillos de fijación **(4)** y retirar el soporte del filtro de combustible **(1)** junto con el precalefactor eléctrico del combustible **(3)** y el sensor de temperatura del combustible **(2)**.

NOTA: *Prestar atención al precalefactor eléctrico de combustible (si está instalado) y a las conexiones eléctricas correspondientes.*

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte filtro de combustible	2 tornillos M12x1.7 5x30	**80 +/- 8 N·m**



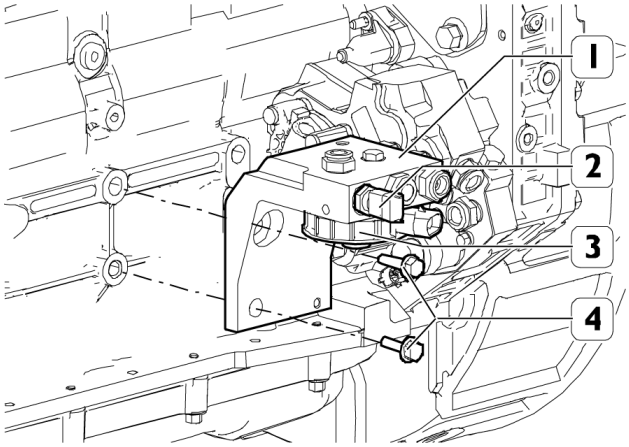
215018 1

542014 SOPORTE FILTROS - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte filtro de combustible	2 tornillos M12x1.75x30	**80 +/- 8 N·m**

1. Colocar un contenedor para recoger el gasóleo debajo del soporte del filtro combustible **(1)**.
2. Montar el soporte del filtro de combustible **(1)** junto con el precalefactor eléctrico del combustible **(3)** y el sensor de temperatura combustible **(2)** en el bloque motor y apretar los tornillos de fijación **(4)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Soporte filtro de combustible	2 tornillos M12x1.7 5x30	**80 +/- 8 N·m**

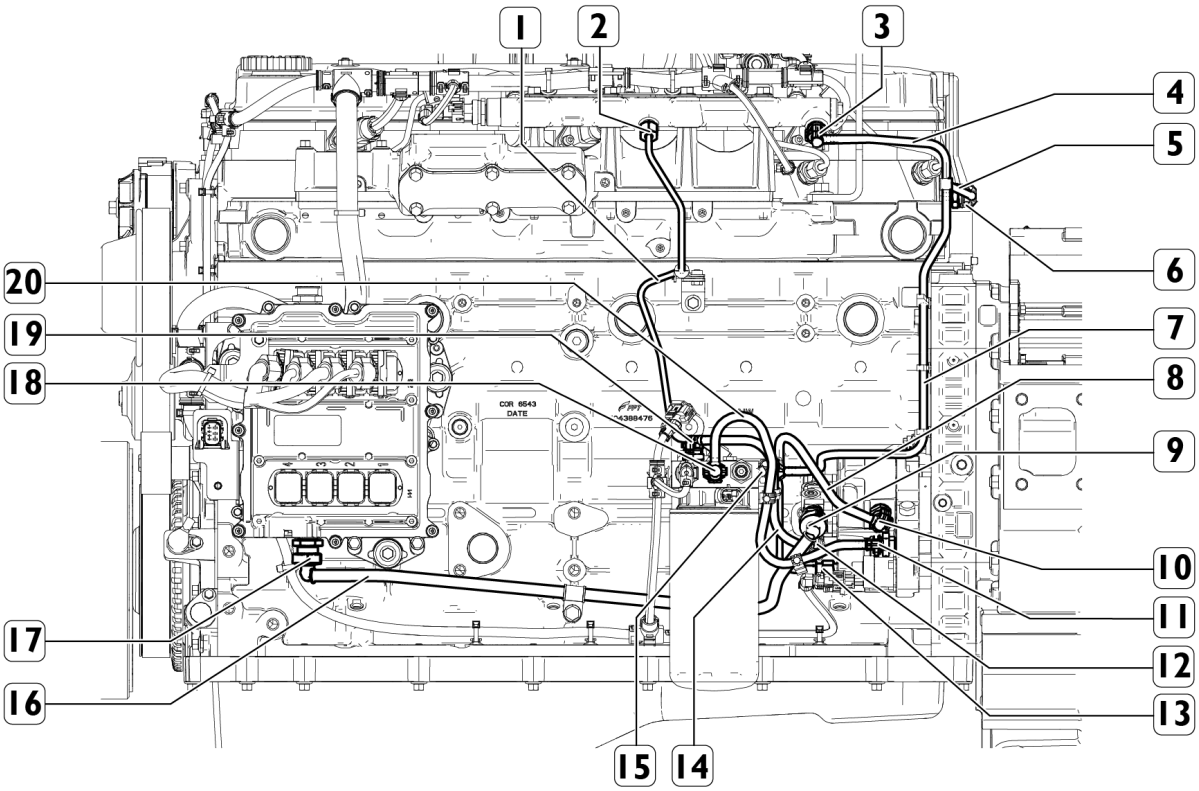


215018 1

3. Instalar el filtro de combustible como se describe en el procedimiento **FILTRO COMPLETO - Sustitución (54.20)**.
4. Instalar los tubos de combustible como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**.
5. Instalar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

542020 TUBERÍAS - Extracción

Desmontaje y montaje de las tuberías del combustible



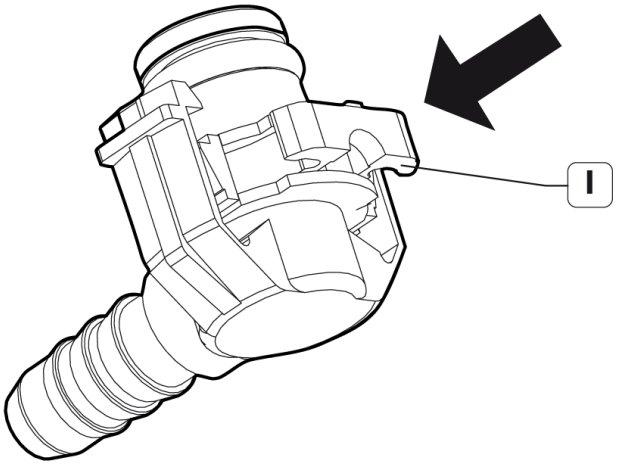
265945 1

1. Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento correspondiente. Colocar un recipiente para recoger el combustible.
2. Desconectar los retenes **(11)** y **(18)** y retirar el tubo del combustible de baja presión **(20)** que conecta el filtro del combustible a la bomba de alta presión.
3. Desconectar los retenes **(9)** y **(17)** y retirar el tubo del combustible de baja presión **(16)** que conecta el intercambiador de calor centralita gestión del motor con la bomba mecánica.
4. Desconectar los retenes **(12)** y **(19)** y retirar el tubo del combustible de baja presión **(14)** que conecta la bomba mecánica al filtro de combustible.
5. Desconectar los retenes **(10)** y **(15)** y retirar el tubo de retorno del combustible **(8)** que conecta la bomba de alta presión al soporte del filtro de combustible.
6. Desconectar los retenes **(3)** y **(6)** y retirar las tuberías del combustible de retorno **(4)**, **(5)** y **(7)** que conectan el common rail y los electroinyectores al soporte del filtro de combustible.
7. Desenroscar los racores **(2)** y **(13)** del tubo combustible de alta presión **(1)** que conecta la bomba de alta presión con el common rail.

8. Desenroscar el tornillo de fijación de la tubería **(1)** al bloque motor y retirarla.

Descripción	Cantidad	Valor
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	1 tornillo M8 x 1.25 x 20 + 1 tornillo M8 x 1.25 x 16	**25 N·m**

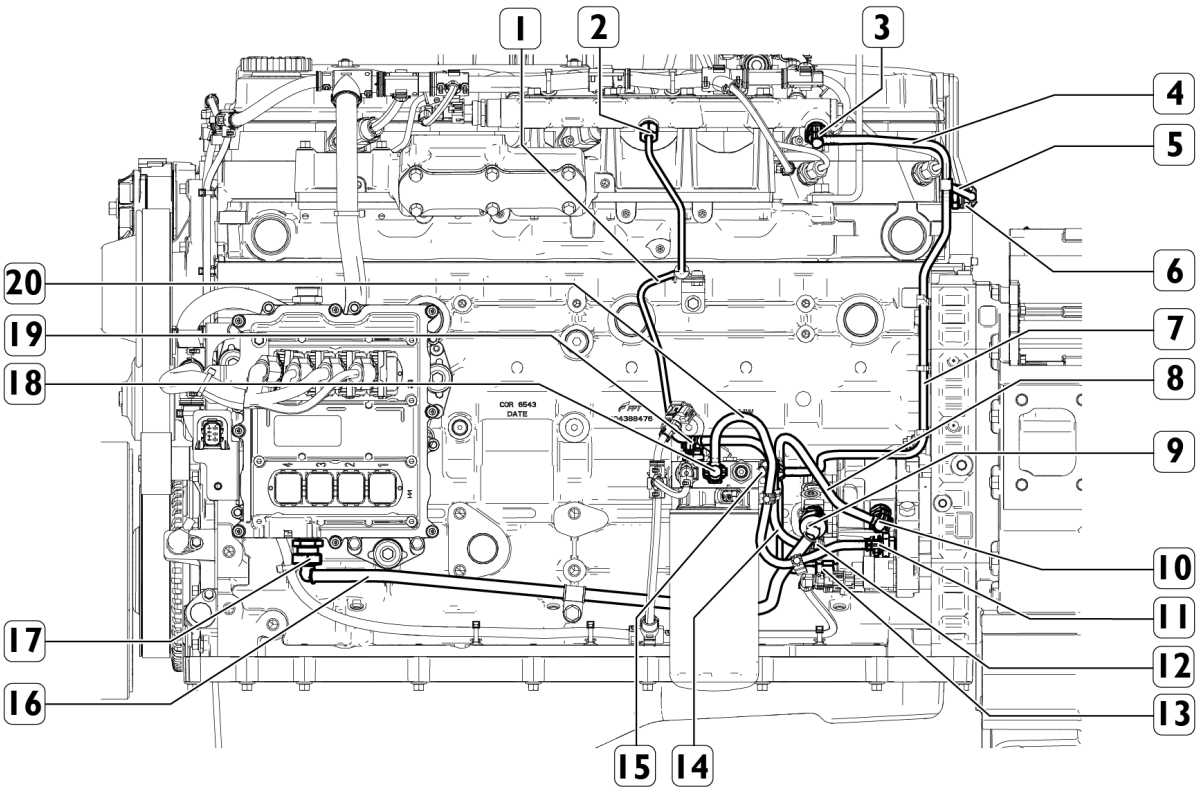
9. Para desconectar los tubos del combustible de baja presión/retorno de los respectivos empalmes de acoplamiento rápido, hay que mantener pulsado el tope de bloqueo **(1)** como se indica en la figura.



179038 2

542020 TUBERÍAS - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	2 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**



265945 1

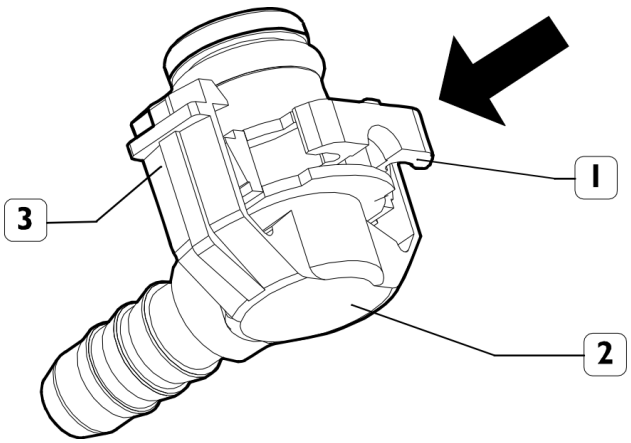
1. Conectar la tubería **(1)** en el bloque del motor y apretar el tornillo de fijación con el par indicado.
2. Conectar el tubo combustible de alta presión, **(1)** tanto a la bomba de alta presión como al common rail, y apretar los racores **(2)** y **(13)** con el par indicado.

NOTA: *La tubería de combustible de alta presión se debe sustituir cada vez que se desconecta. Los racores de los tubos flexibles deben apretarse con el par indicado.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubería de combustible desde bomba de alta presión al Common Rail	2 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**

3. Instalar los tubos del combustible de retorno **(4)**, **(5)** y **(7)** que conectan el common rail y los electroinyectores al soporte del filtro de combustible, y conectar los retenes **(3)** y **(6)**.
4. Instalar el tubo de retorno del combustible **(8)** que conecta la bomba de alta presión al soporte del filtro de combustible, y conectar los retenes **(10)** y **(15)**.

5. Instalar el tubo del combustible de baja presión **(14)** que conecta la bomba mecánica al filtro de combustible y conectar los retenes **(12)** y **(19)**.
6. Conectar el tubo del combustible de baja presión **(16)** que conecta el intercambiador de calor de la centralita gestión del motor con la bomba mecánica y conectar los retenes **(9)** y **(17)**.
7. Instalar el tubo del combustible de baja presión **(20)** que conecta el filtro del combustible a la bomba de alta presión y conectar los retenes **(11)** y **(18)**.
8. Instalar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
9. Para conectar la tubería del combustible de baja presión al racor de conexión, insertar en este último el racor de acoplamiento rápido **(2)**, y presionar hasta enganchar el pasador **(3)**.



116237 2

5424 SOBREALIMENTACIÓN - Descripción general

El sistema de sobrealimentación está constituido por: un filtro de aire, un turbocompresor y un intercooler.

El filtro del aire es de tipo en seco, constituido por un cartucho filtrante que se cambia periódicamente.

El turbocompresor se encarga de utilizar la energía de los gases de escape del motor para enviar aire en presión a los cilindros.

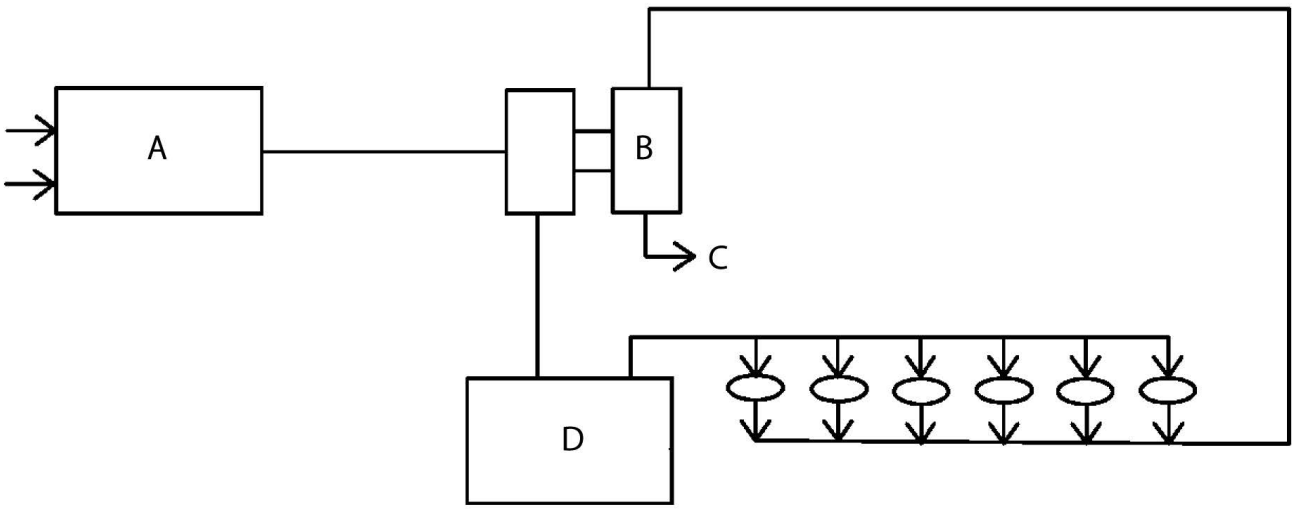
El intercooler está constituido por un radiador aplicado en el radiador del líquido refrigerante del motor y su función es bajar la temperatura del aire que sale del turbocompresor para enviarlo a los cilindros.

El sistema de sobrealimentación está constituido por: un filtro de aire, un turbocompresor y un intercooler.

El filtro del aire es de tipo en seco, constituido por un cartucho filtrante que se cambia periódicamente.

El turbocompresor tiene la función de utilizar la energía de los gases de escape del motor para enviar aire bajo presión a los cilindros.

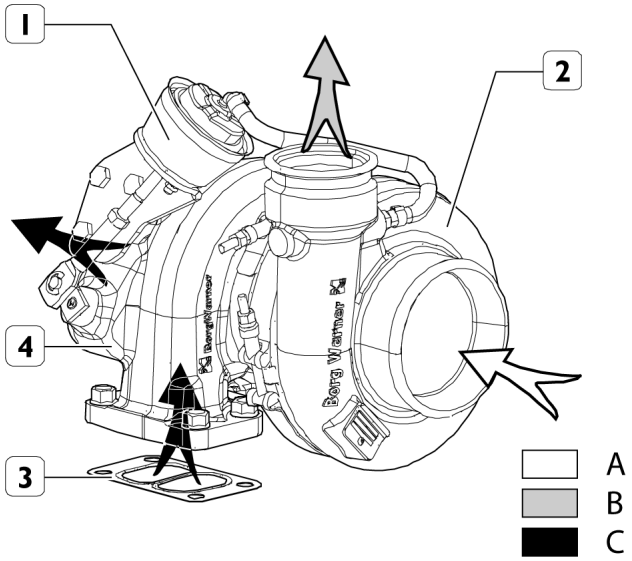
El intercooler comprende un radiador instalado en el radiador del líquido refrigerante del motor y se encarga de reducir la temperatura del aire que sale del turbocompresor, antes de enviarlo a los cilindros.



74195 1

542410 TURBOCOMPRESOR - Descripción general waste-gate BorgWarner (WGT)

El turbocompresor debe montarse en el colector de escape.



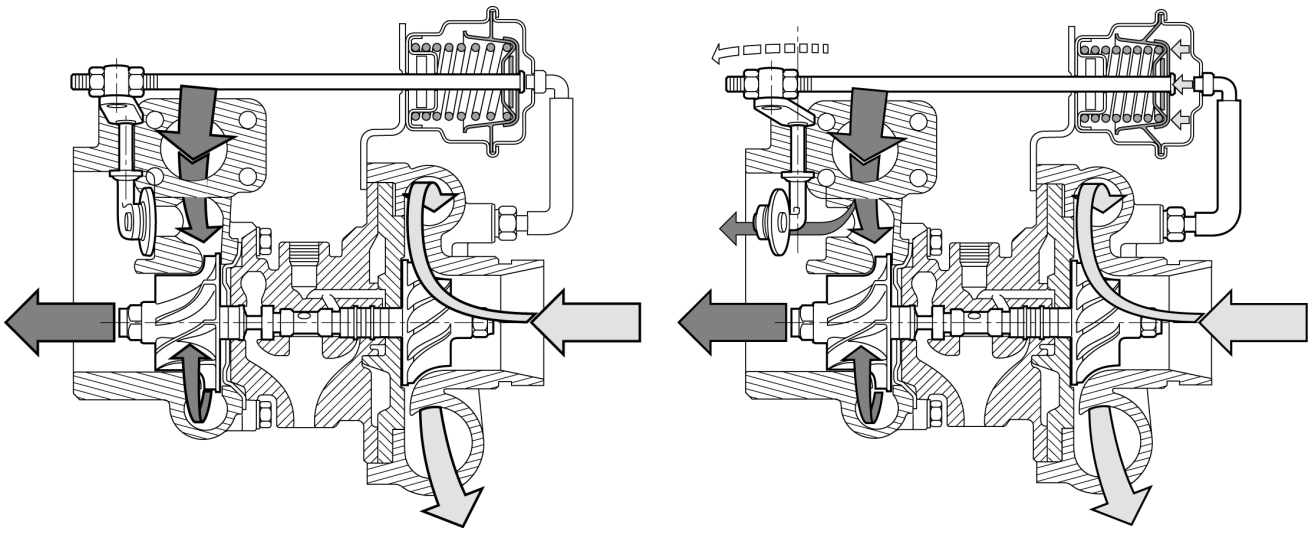
209192 1

A. Aire de admisión
B. Aire comprimido
C. Gases emitidos

1. Válvula Waste Gate
2. Compresor de aire
3. Junta del colector de escape
4. Turbina de los gases de escape

El turbocompresor está constituido esencialmente por:

- Un cuerpo central en el que está alojado un eje sostenido por casquillos en cuyos extremos opuestos se encuentran montados el rotor turbina y el rotor compresor;
- un cuerpo turbina y un cuerpo compresor montados en los extremos del cuerpo central;
- Una válvula limitadora de sobrepresión (Waste Gate) aplicada en el cuerpo de la turbina. Esta válvula se encarga de parcializar la salida de los gases de escape, enviando una parte de ellos directamente al tubo de escape, cuando la presión de sobrealimentación aguas abajo del turbocompresor alcanza el valor de calibración.



75532 2

SECCIÓN TRANSVERSAL DE UN TURBOCOMPRESOR CON VÁLVULA WASTE GATE Válvula de mariposa cerrada - Válvula de mariposa abierta

NOTA: *En caso de detectarse un funcionamiento anómalo del motor debido al sistema de sobrealimentación, antes de efectuar controles en el turbocompresor, es conveniente controlar la eficacia de las juntas de estanqueidad y la fijación de los manguitos de conexión, controlando además que no existan obstrucciones en los manguitos de admisión, en el filtro del aire o en los radiadores. En caso de que el desperfecto en el turbocompresor se deba a falta de lubricación, controlar que los tubos para la circulación del aceite no estén rotos ni obstruidos y, en tal caso, eliminar el inconveniente o sustituir los tubos.*

Control de la holgura axial de los cojinetes.

Colocar el palpador del comparador de base magnética en el extremo del eje del turbocompresor y poner a cero el comparador.

Accionar el eje del turbocompresor en sentido axial y controlar que la holgura no supere el valor indicado.

En caso de que el valor sea diferente, se deberá sustituir el turbocompresor.

Actuador turbocompresor

El turbocompresor está equipado con una válvula de regulación de presión, montada sobre el colector de escape aguas arriba de la turbina y controlada por un actuador neumático, conectado mediante una tubería al colector de admisión.

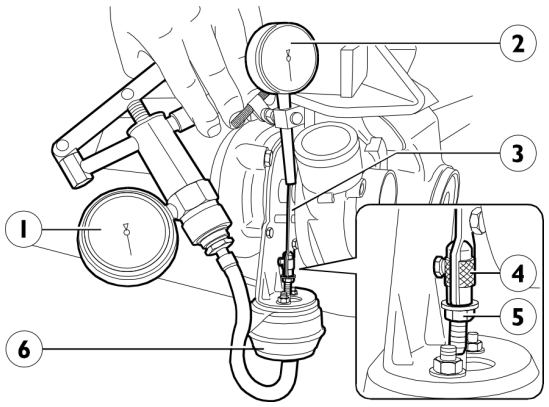
Su función es limitar la cantidad de gases de escape que actúan sobre la turbina enviando parte de ellos directamente al tubo de escape una vez que la presión de sobrealimentación aguas abajo del compresor alcanza los valores máximos.

542418 VÁLVULA WASTE-GATE - Descripción general

El turbocompresor está equipado con una válvula de regulación de presión, montada sobre el colector de escape aguas arriba de la turbina y controlada por un actuador neumático, conectado mediante una tubería al colector de admisión.

Su función es limitar la cantidad de gases de escape que actúan sobre la turbina enviando parte de ellos directamente al tubo de escape una vez que la presión de sobrealimentación aguas abajo del compresor alcanza los valores máximos.

Control y reglaje



62873 1

Cubrir las entradas y las salidas del aire, gases de escape y aceite de lubricación.

Efectuar una cuidadosa limpieza externa del turbocompresor usando un líquido anticorrosión y antioxidante y controlar el actuador **(6)**.

Apretar en la prensa el turbocompresor.

Desconectar el tubo del actuador **(6)** y aplicar en la boca del mismo el tubo de la bomba 99367121 **(1)**.

Aplicar el comparador de base magnética **(2)** en la brida de entrada de gases de escape de la turbina.

Colocar la punta del comparador **(2)** en el extremo del tirante **(3)** y ajustar a cero el comparador **(2)**.

Con la bomba **(1)** introducir en el actuador **(6)** aire comprimido a la presión indicada y asegurarse de que este valor permanezca constante durante todo el tiempo del control; de lo contrario, cambiar el actuador **(6)**.

En las condiciones antes mencionadas, el tirante debe haber realizado la carrera prevista.

NOTA: *Durante la operación, golpear con precaución el actuador **(6)** para eliminar atascos del muelle interno del actuador.*

Si se detectara un valor diferente, aflojar la tuerca **(5)** y operar en la tuerca anular estriada **(4)**.

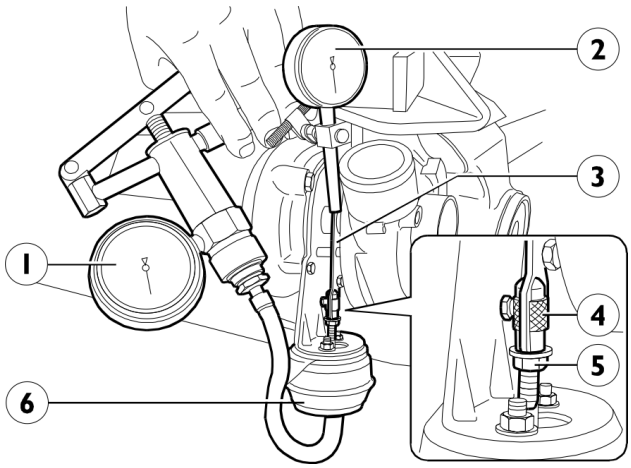
542410 TURBOCOMPRESOR - Verificar

Control y reglaje

1. Cubrir las entradas y las salidas de aire, gases de escape y aceite de lubricación.
2. Limpiar atentamente el exterior del turbocompresor utilizando un líquido anticorrosión y antioxidante, y controlar el actuador **(6)**.
3. Apretar en la prensa el turbocompresor.
4. Desconectar el tubo del actuador **(6)** y aplicar en la boca del mismo el tubo de la bomba **(1)**.
5. Colocar el comparador de base magnética **(2)** en la brida de entrada de los gases de escape en la turbina.
6. Colocar el palpador del comparador **(2)** en el extremo del tirante **(3)** y poner en cero el comparador **(2)**.
7. Con la bomba **(1)**, introducir aire comprimido con la presión indicada en el actuador **(6)**, y asegurarse de que dicho valor se mantenga constante durante todo el control; de lo contrario, sustituir el actuador **(6)**.
8. En esta situación, el tirante deberá haber cumplido la carrera indicada.

NOTA: *Durante la operación, golpear con precaución el actuador **(6)** para eliminar atascos del muelle interno del actuador.*

9. Si se detectara un valor diferente, aflojar la tuerca **(5)** y operar en la tuerca anular estriada **(4)**.



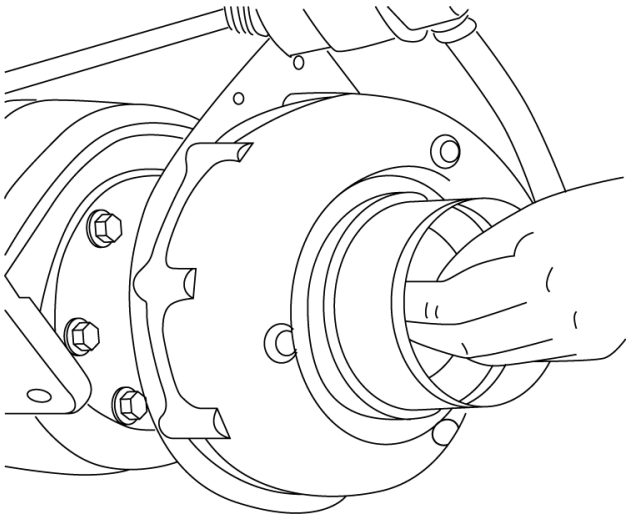
62873 1

Presión de control	**2.5 +/- 0.005 bar**
Carrera del actuador en la presión de control	**3.25 +/- 0.4 mm**

542410 TURBOCOMPRESOR - Inspección visual

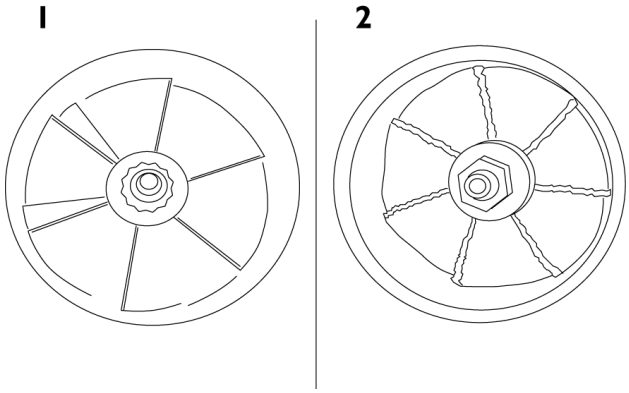
Control visual del turbocompresor

1. Realizar sólo con el motor apagado.
2. Apretar manualmente en el eje para asegurar una libre rotación e identificar cualquier efecto de pegado.



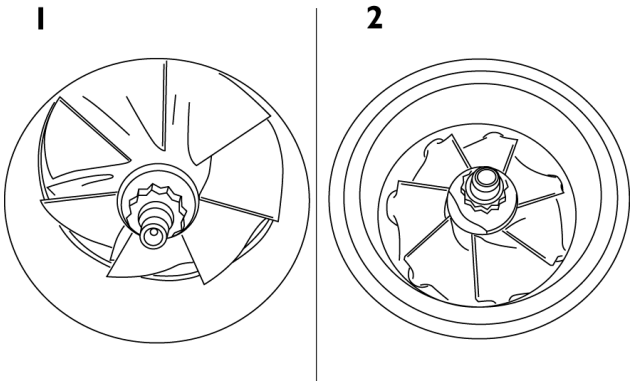
254423 1

3. Controlar que no haya desgaste en la caja interna del compresor.
    1. No hay signos de desgaste en el diámetro interior del compresor
    2. Signos de contacto entre el rotor y el diámetro interior del compresor



254424 2

4. Controlar visualmente el estado del compresor y de las paletas de la turbina.
    1. No hay signos de desgaste en el diámetro interior del compresor
    2. Signos de contacto entre el rotor y el diámetro interior del compresor

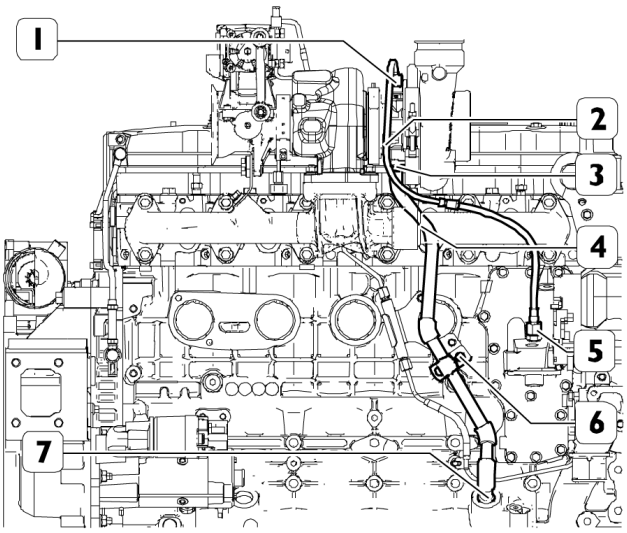


254425 3

542410 TURBOCOMPRESOR - Extracción

1. Quitar el filtro de aceite del motor como se describe en el procedimiento **CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución (54.30)**. Desconectar el cable motor de la válvula de mariposa motorizada, como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
2. Preparar un recipiente apropiado para recoger el aceite.
3. Desenroscar los racores **(1)** y **(5)** y retirar la tubería de envío de aceite lubricante **(2)** que conecta la parte superior del intercambiador de calor al turbocompresor.
4. Quitar la tubería **(4)** de descarga del aceite lubricante del turbocompresor como se indica a continuación:
5. desenroscar los tornillos de fijación **(3)** en la parte inferior del turbocompresor, y conservar la junta correspondiente.
6. Desenroscar el tornillo **(6)** de fijación de la tubería **(4)** al bloque mediante el collar de fijación.
7. Desenroscar el racor **(7)** del bloque motor.

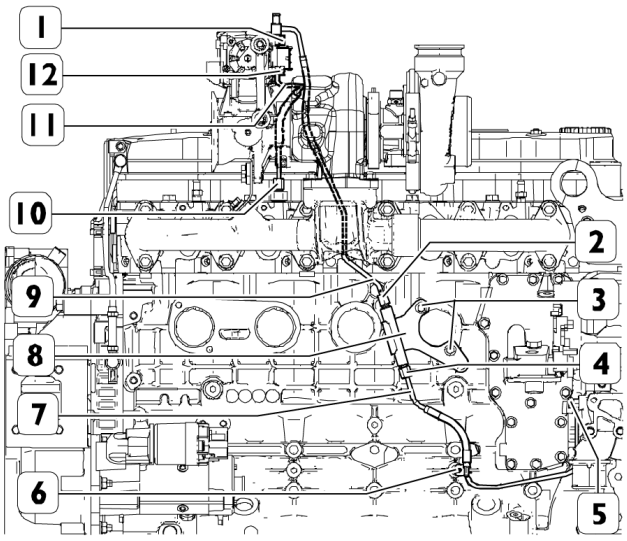
Descripción	Paso	Valor
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor	2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**



215023 1

8. Colocar un recipiente adecuado para recoger el líquido refrigerante.
9. Retirar los tubos de entrada y salida de agua de la válvula de mariposa motorizada desenroscando la tuerca de fijación **(2)** y el racor **(1)**, luego quitar el tubo de retorno de agua, parte superior **(9)**.
10. Desenroscar la tuerca de fijación **(4)**, el racor **(5)** y el tornillo **(6)**, y quitar la tubería de retorno del agua parte inferior **(7)**.
11. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)** y retirar el racor de la tubería de retorno del agua **(8)**.
12. Desenroscar la tuerca de fijación **(10)** y el racor **(12)**, y retirar la tubería de alimentación del agua **(11)**.

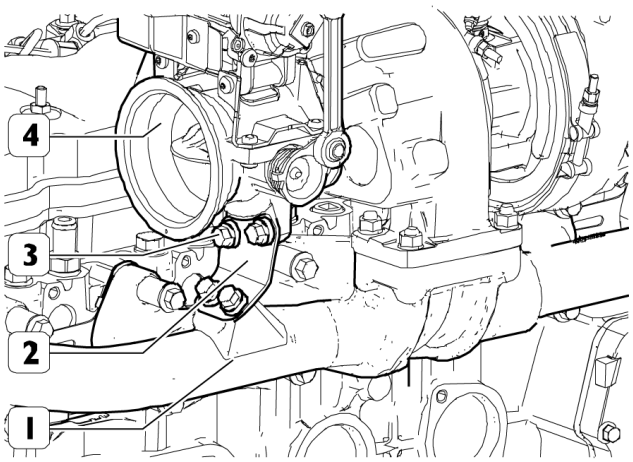
Descripción	Paso	Valor
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada	2 racores M10 x 1	**20 N·m**
	3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
	2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
	1 racor M10 x 1	**25 N·m**
	1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**



215024 2

13. Desenroscar los tornillos de fijación **(3)** y quitar el estribo **(2)** de fijación de la válvula de mariposa motorizada **(4)** al colector de escape **(1)**.

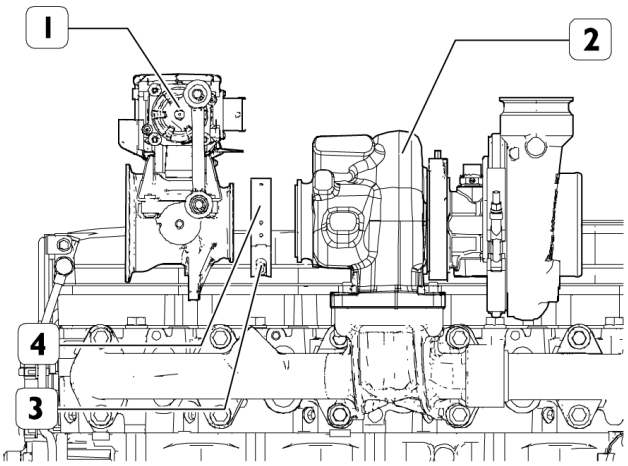
Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	**25 N·m**



215026 3

14. Desenroscar el tornillo **(3)** y aflojar el collar de apriete en V **(4)** para retirar la válvula de mariposa motorizada **(1)** del turbocompresor **(2)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa	1 tornilloM6 x 1 x 50	**6 +/- 1 N·m**

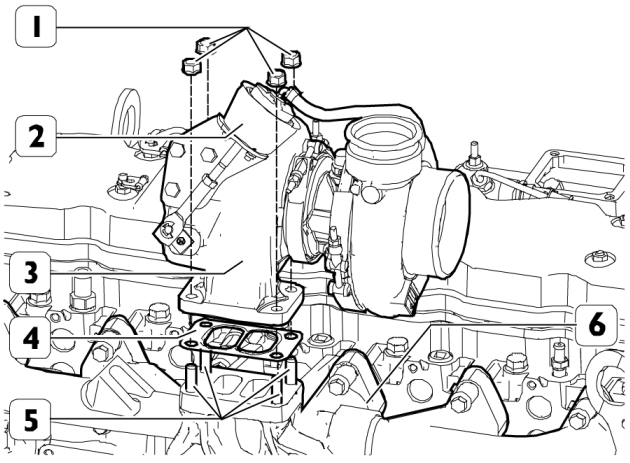


215025 4

15. Desenroscar las tuercas de fijación **(1)** y retirar el turbocompresor **(3)** junto con la válvula Waste Gate **(2)**, conservando la junta correspondiente **(4)**.

16. Desenroscar los prisioneros **(5)** del colector de escape **(6)**.

Descripción	Paso	Valor
Turbocompresor	4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
	4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**



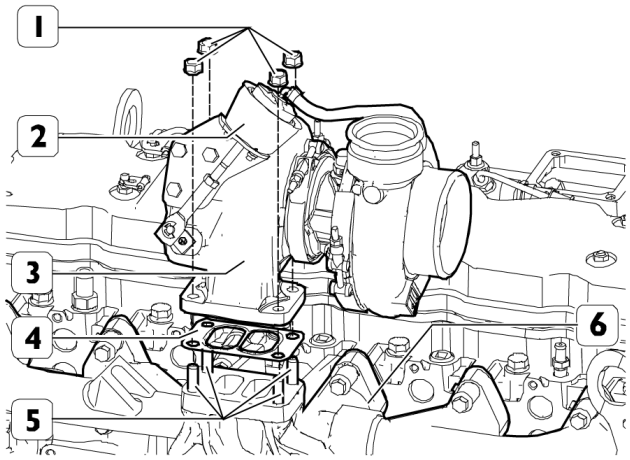
214768 5

542410 TURBOCOMPRESOR - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape	4 tornillos M8 x 1.25 x 25		**25 N·m**
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa	1 tornilloM6 x 1 x 50		**6 +/- 1 N·m**
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor		2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
		2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada		2 racores M10 x 1	**20 N·m**
		3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
		2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
		1 racor M10 x 1	**25 N·m**
		1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**
Turbocompresor		4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
		4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**

1. Montar el turbocompresor **(3)**:
2. Enroscar los prisioneros **(5)** en el colector de escape **(6)**.
3. Mantener el turbocompresor **(3)** junto con la válvula Waste Gate **(2)** y situarlo en el colector de escape **(6)** colocando una nueva junta **(4)**.
4. Apretar las tuercas **(1)** de fijación con el par prescrito.

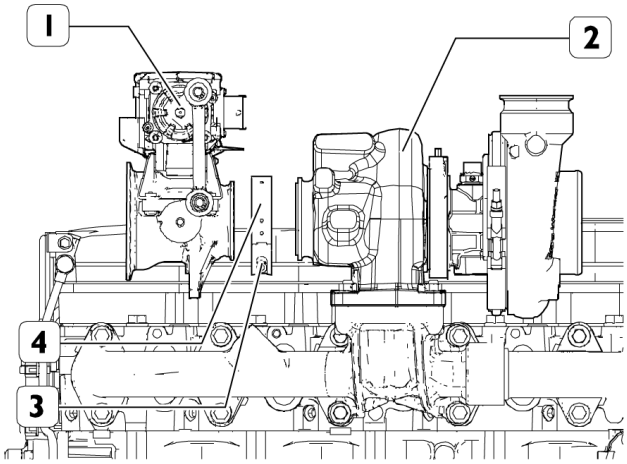
Descripción	Paso	Valor
Turbocompresor	4 tuercas M10 x 1.5	**45 +/- 2 N·m**
	4 prisioneros M10 x 1.5 x 42	**25 +/- 5 N·m**



214768 1

5. Instalar la válvula de mariposa motorizada **(1)** en el turbocompresor **(2)**.
6. Enroscar el tornillo **(3)** y apretar el racor de apriete en V **(4)** con el par indicado.

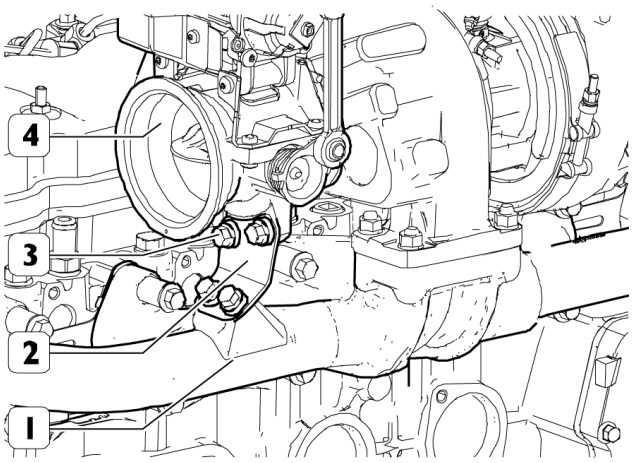
Descripción	Cantidad	Valor
Salida escape turbocompresor a la válvula de mariposa	1 tornilloM6 x 1 x 50	**6 +/- 1 N·m**



215025 2

7. Montar el estribo **(2)** de fijación de la válvula de mariposa motorizada **(4)** en el colector de escape **(1)** y apretar los tornillos de fijación **(3)** con el par indicado.

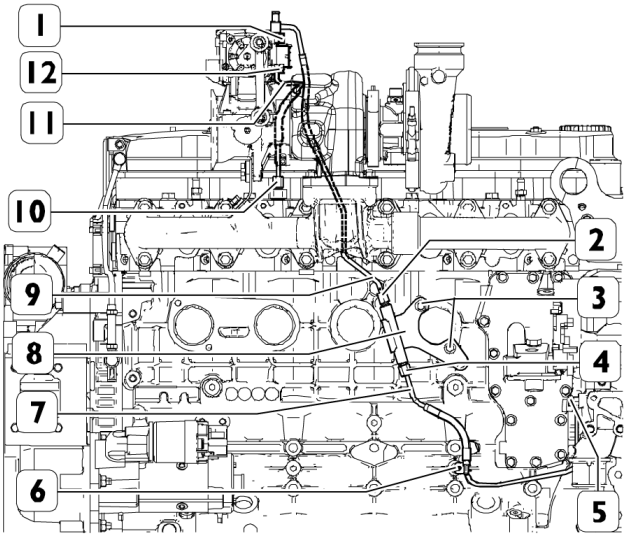
Descripción	Cantidad	Valor
Estribo de fijación de la válvula de mariposa motorizada al colector de escape	4 tornillos M8 x 1.25 x 25	**25 N·m**



215026 3

8. Instalar los tubos de entrada y salida del agua de la válvula de mariposa motorizada procediendo de la siguiente forma:
9. Montar el tubo de envío de agua **(11)** y apretar la tuerca de fijación **(10)** y el racor **(12)** con el par indicado.
10. Montar el racor tubo de retorno agua **(8)** y apretar los tornillos de fijación **(3)** con el par indicado.
11. Montar la tubería de retorno del agua parte inferior **(7)** y apretar la tuerca de fijación **(4)**, el racor **(5)** y el tornillo **(6)** con el par indicado.
12. Montar la tubería de retorno del agua parte superior **(9)** y apretar la tuerca de fijación **(2)** y el racor **(1)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tubos de agua válvula de mariposa motorizada	2 racores M10 x 1	**20 N·m**
	3 tuercas M12 x 1.5	**45 N·m**
	2 tornillos M8 x 20	**23 +/- 2,3 N·m**
	1 racor M10 x 1	**25 N·m**
	1 tornilloM8 x 16	**23 +/- 2,3 N·m**

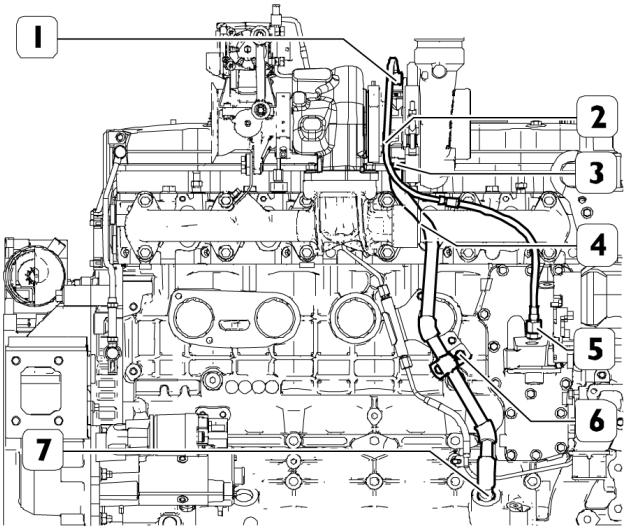


215024 4

13. Instalar la tubería de descarga del aceite lubricante **(4)** en el turbocompresor como se indica a continuación:
14. Enroscar el racor **(7)** del bloque motor.
15. Enroscar los tornillos de fijación **(3)** en la parte inferior del turbocompresor, después del montaje de una nueva junta.
16. Desenroscar el tornillo **(6)** de fijación de la tubería **(4)** al bloque mediante el collar de fijación.
17. Instalar la tubería de alimentación de aceite lubricante **(2)** que conecta la parte superior del intercambiador de calor al turbocompresor y apretar los racores **(1)** y **(5)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Tubos de aceite de lubricación turbocompresor	2 tuercas 11 / 16 - 16 M16	**36 +/- 5 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 25	**23 +/- 2 N·m**
	2 tornillos M8 x 1.25 x 16	**23 +/- 2 N·m**

18. Conectar el cable del motor a la válvula motorizada de mariposa, como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.
19. Montar el filtro de aceite del motor, como se describe en el procedimiento **CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución (54.30)**.



215023 5

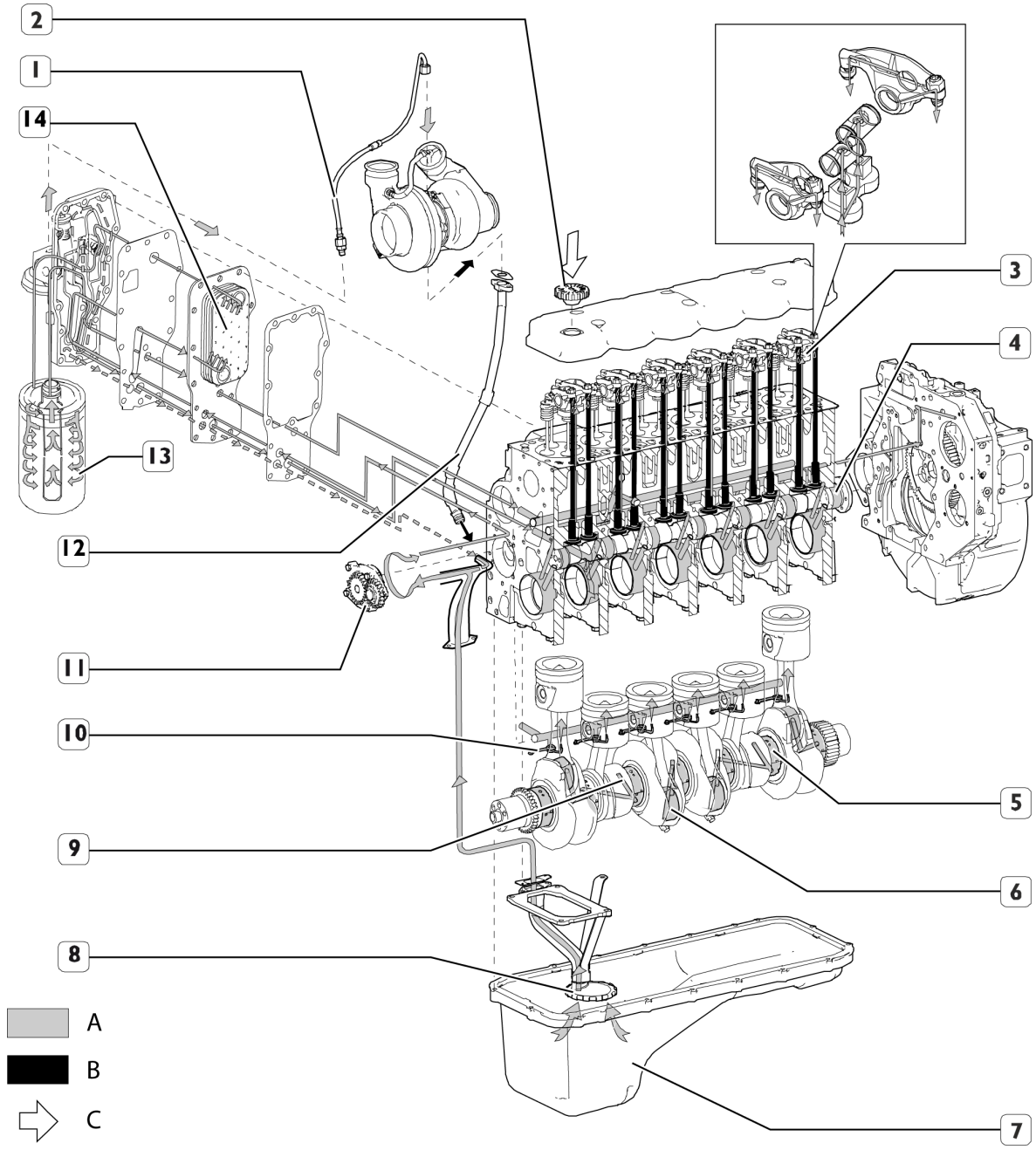
5430 LUBRICACIÓN - Descripción general

La lubricación de circulación forzada es realizada por la bomba rotativa del aceite, que se aloja en la parte delantera del bloque motor y es accionada por el engranaje de dientes rectos ensamblado en el extremo del cigüeñal.

Desde el cárter, el aceite lubricante es enviado al cigüeñal, al árbol de levas y al mando de las válvulas.

La lubricación incluye también el intercambiador de calor, el turbocompresor y el compresor del eventual sistema de aire comprimido.

Todos estos componentes varían a menudo según el empleo y se tratarán en la sección específica.



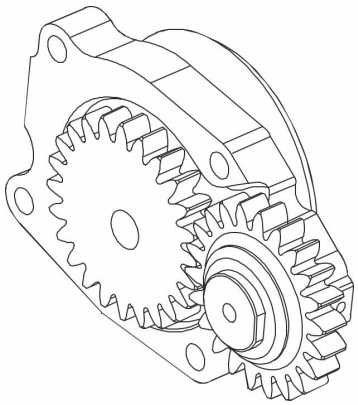
215007 1

(1) Tubería de alimentación del aceite al turbocompresor - (2) Tapón de llenado de aceite lubricante - (3) Orificio eje portabalancines - (4) Casquillo árbol de levas - (5) Semicojinetes de bancada - (6) Semicojinetes de biela - (7) Cárter de aceite - (8) Succionador de aceite - (9) Canales transversales del cigüeñal - (10) Boquillas de refrigeración del pistón - (11) Bomba de aceite de rotores - (12) Tubería de descarga de aceite

lubricante del turbocompresor - (13) Filtro de aceite - (14) Intercambiador de calor aceite lubricante / líquido refrigerante

A. Recorrido aceite a presión
B. Recorrido retorno de aceite al cárter por caída
C. Introducción del aceite

543010 BOMBA ACEITE - Descripción general

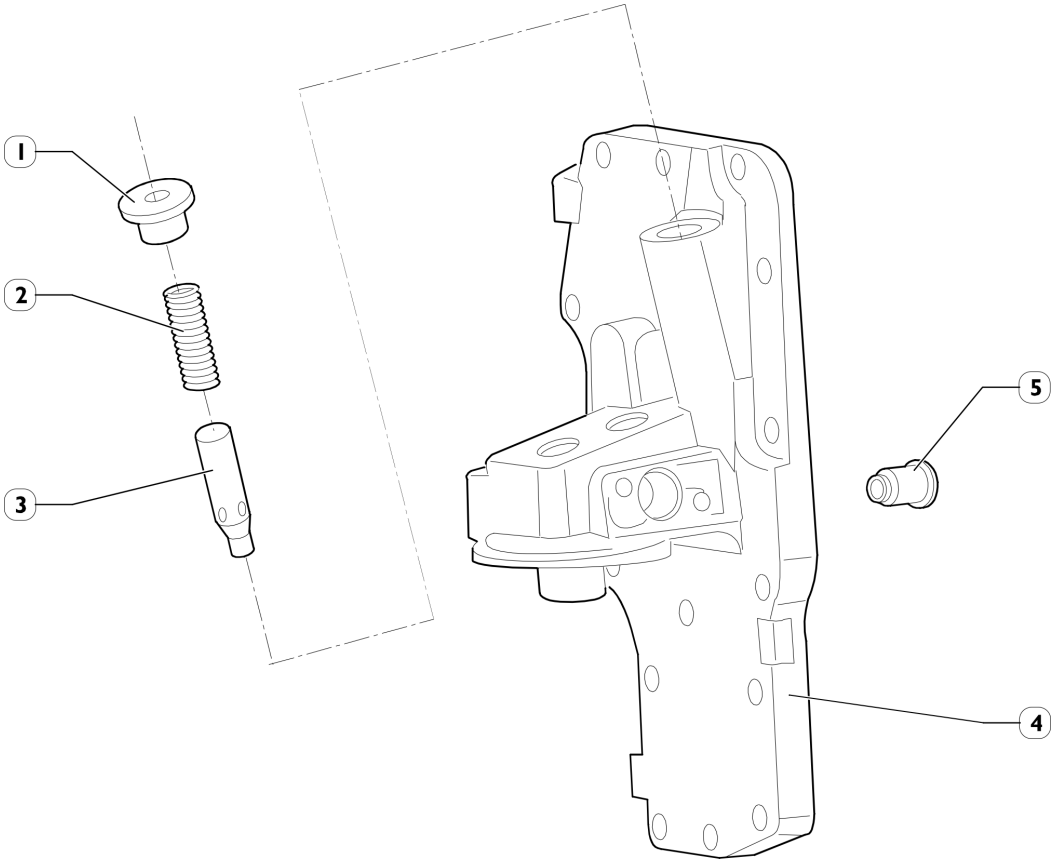


70576 1

La bomba de aceite, que se encuentra en la parte frontal del bloque motor, es del tipo de rotores y está accionada por un engranaje de dientes rectos ensamblado en el mango del cigüeñal.

NOTA: *La bomba de aceite no se puede revisar. Si se detectan anomalías en las mismas, es necesario sustituirla.*

543075 VÁLV.REGUL.PRESIÓN ACEITE - Descripción general



107418 1

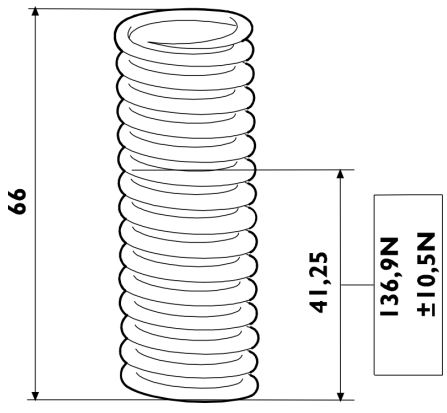
Desenroscar el tapón **(1)**, extraer el muelle **(2)** y la válvula de regulación **(3)** del soporte **(4)**.

Controlar que la válvula **(3)** se deslice libremente en su alojamiento y que no esté rayada; el muelle **(2)** no debe estar roto o flojo.

Calibrado de regulación de la presión con temperatura del aceite de **100 °C**:

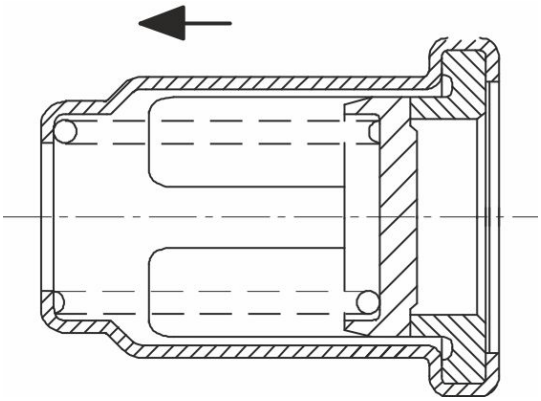
- régimen mínimo: **1,2 bar**
- régimen máximo: **3,8 bar**

Válvula de by-pass **(5)** para exclusión del filtro de aceite obstruido.



107419 2

DATOS PRINCIPALES PARA EL CONTROL DEL MUELLE PARA VÁLVULA DE REGULACIÓN DE PRESIÓN ACEITE



70482 3

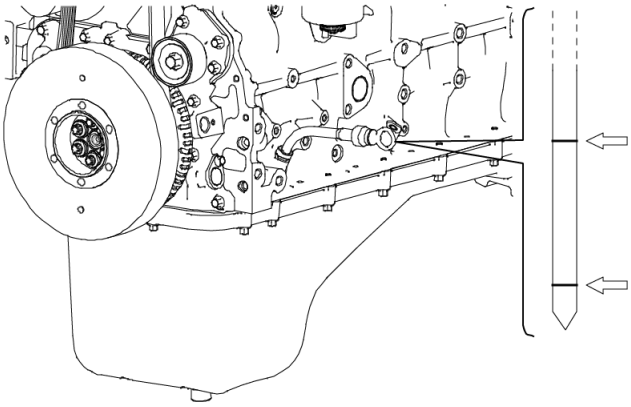
Pérdida máx.: **20 cm³/l** a una presión de **0,83 bar** y a una temperatura del aceite de **26,7 °C**.

543070 CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Inspección visual

Control del nivel de aceite lubricante del motor

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Proceder solo con el motor detenido y con baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Controlar con la varilla de nivel que la cantidad de aceite lubricante se encuentre entre los límites "Mín" y "Máx".
3. Si el nivel fuese insuficiente, repostar con el aceite lubricante que responda a las especificaciones internacionales ACEA E5 (motores de elevada potencia). sacar el tapón de llenado de aceite lubricante e introducir el aceite lubricante del motor a través del orificio correspondiente.
4. Controlar con la varilla de control de nivel, que la cantidad de aceite lubricante no supere el límite "Máx".



202110 1

Indicaciones generales
El aceite motor es muy contaminante y nocivo. En caso de contacto con la piel lavar abundantemente con agua y detergente. Proteger adecuadamente la piel y los ojos; actuar según las normas para la protección de accidentes.
Eliminar oportunamente los residuos de conformidad con las normas vigentes.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

543070 CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Cambiar líquido



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Se recomienda drenar el aceite del motor cuando todavía está caliente.
2. Posicionar un recipiente adecuado para recoger el aceite debajo del tapón de vaciado del cárter.
3. Desenroscar el tapón y extraer la varilla de control del nivel y el tapón de introducción para permitir que el aceite lubricante fluya más fácilmente.



Indicaciones generales
El aceite motor es muy contaminante y nocivo. En caso de contacto con la piel lavar abundantemente con agua y detergente. Proteger adecuadamente la piel y los ojos; actuar según las normas para la protección de accidentes.
Eliminar oportunamente los residuos de conformidad con las normas vigentes.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

4. Tras finalizar la descarga, enroscar el tapón y rellenar con aceite limpio.



Indicaciones generales
Usar sólo los aceites recomendados o que posean las características requeridas para el funcionamiento correcto del motor. En caso de rellenado, no mezclar aceites que posean características diferentes. El incumplimiento de dichas normas determina la caducidad de la garantía de asistencia.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

5. Controlar el nivel mediante la varilla hasta obtener un rellenado próximo a la marca de nivel máximo presente en dicha varilla.

543070 CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 adaptador M27 x 2	**18 +/- 2 N·m**

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

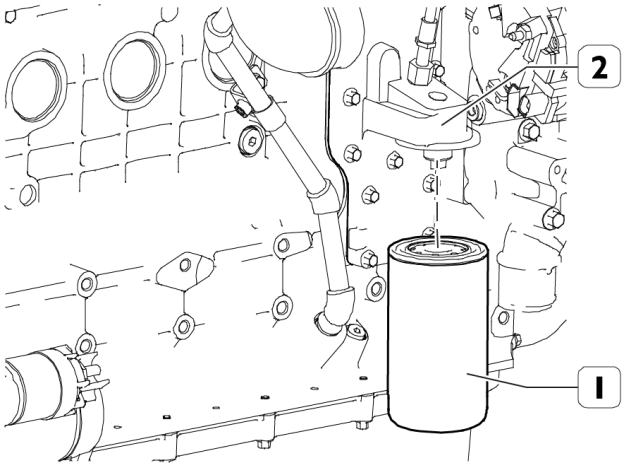
Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

NOTA: *El filtro de aceite debe sustituirse cuando se sustituye el aceite lubricante.*

1. Proceder solo con el motor detenido y en baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Colocar un recipiente para recuperar el aceite.
3. Desenroscar el filtro de aceite **(1)** utilizando la herramienta.

Herramienta / Material	
Util para desmontaje filtros de cartucho	99360076

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 adaptador M27 x 2	**18 +/- 2 N·m**



202120 1

4.

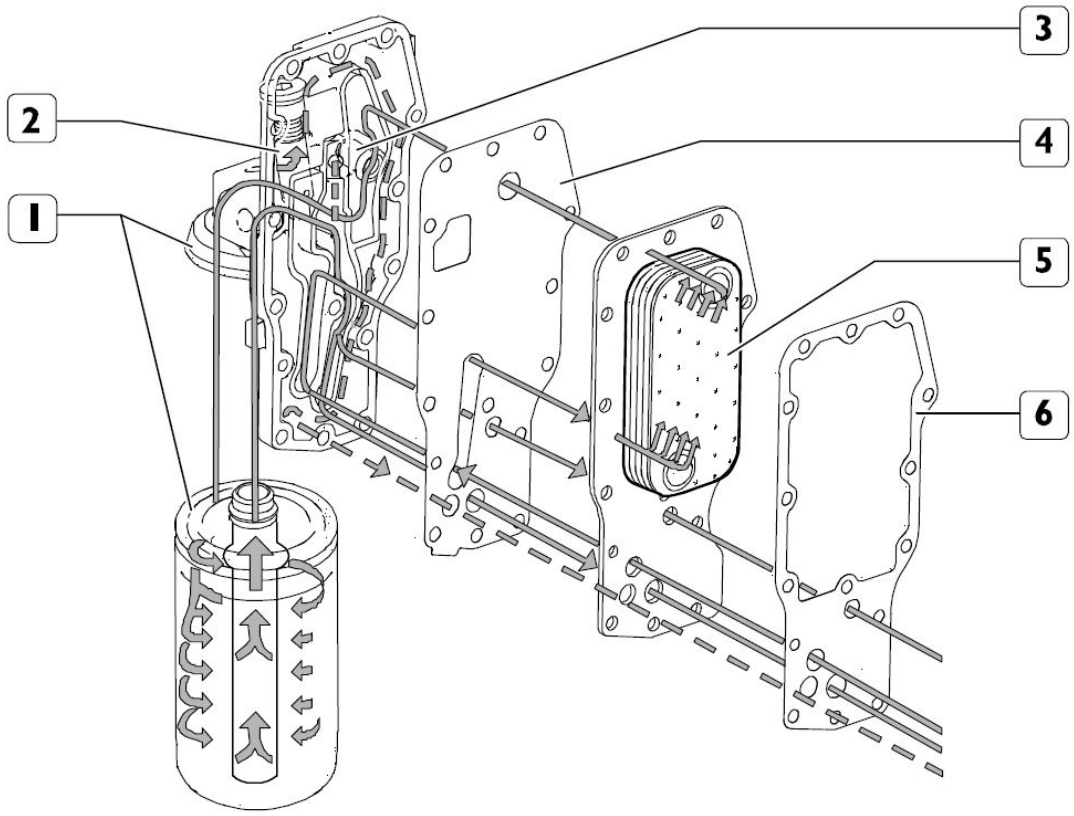
Riesgo de irritación cutánea o de reacciones alérgicas
El aceite del motor es altamente contaminante y tóxico.
En caso de contacto con la piel, lavar con abundante agua y detergente.
Proteger de manera adecuada la piel y los ojos; operar según las normas de prevención de accidentes.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

AVISO: *El filtro de aceite contiene una cierta cantidad de aceite motor.*
Posicionar adecuadamente un recipiente apto para contener el líquido.

5. Apretar el filtro de aceite **(1)** en su posición en el intercambiador de calor **(2)**.
6. Dejar funcionar el motor durante algunos minutos y controlar el nivel utilizando la varilla. Si es necesario, repostar para compensar la cantidad de aceite utilizada para rellenar el cartucho filtrante.

Descripción	Cantidad	Valor
Filtro de aceite	1 adaptador M27 x 2	**18 +/- 2 N·m**

543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Descripción general

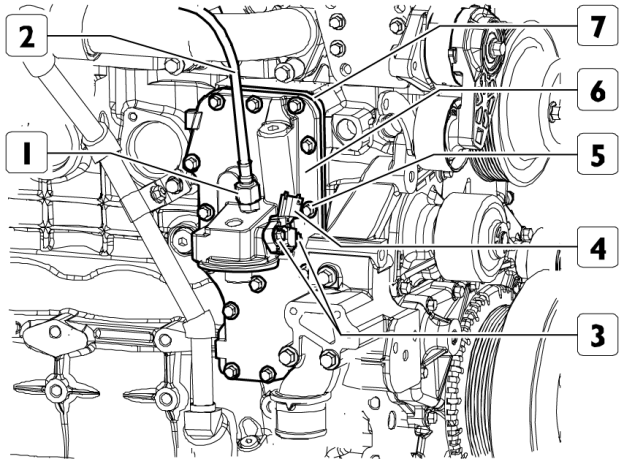


200097A 1

1. Soporte del filtro de aceite
2. Válvula de control de la presión del aceite lubricante
3. Válvula by-pass para exclusión filtro de aceite obstruido
4. Junta interna del intercambiador de calor
5. Intercambiador de calor aceite lubricante / líquido refrigerante
6. Junta entre el intercambiador de calor y el bloque motor

543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Extracción

1. Quitar la correa de los elementos auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución (54.34)**.
2. Quitar el alternador como se describe en el procedimiento **ALTERNADOR COMPLETO - Extracción (76.03)**.
3. Colocar un recipiente adecuado para recoger el aceite de motor que pueda salir.
4. Retirar el filtro de aceite del motor como se describe en el procedimiento **CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución (54.30)**.
5. Desenroscar el racor **(1)** y quitar el tubo **(2)** de envío de aceite al turbocompresor.
6. Retirar los tornillos **(3)** y desmontar el sensor **(4)** de presión/temperatura aceite.
7. Retirar los tornillos **(5)** y desmontar el soporte **(6)** del intercambiador de calor/filtro de aceite, placa intermedia **(7)** y sus correspondientes juntas.

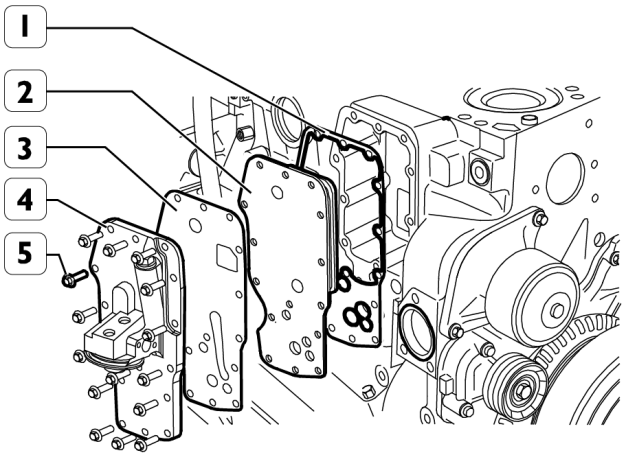


166651 1

543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Instalar

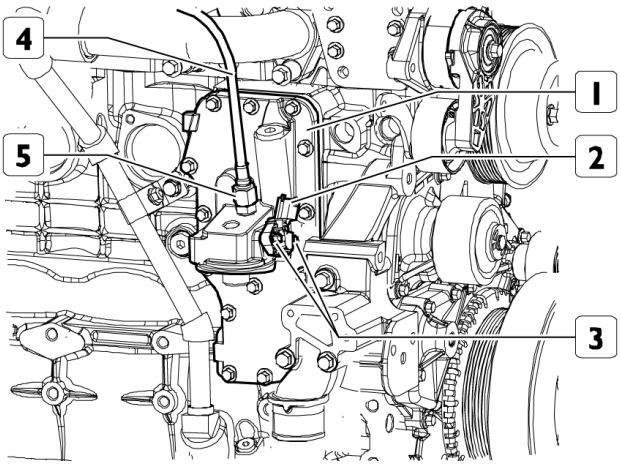
1. Montar en el bloque motor: una junta nueva **(1)**, el intercambiador de calor **(2)**, una junta nueva **(3)** y el soporte del filtro de aceite **(4)**;
2. Enroscar los tornillos **(5)** y apretarlos con el par prescrito.

NOTA: *Controlar, siempre antes de cada montaje, que las roscas de los orificios y de los tornillos no presenten marcas de desgaste o restos de suciedad.*



107275A 1

3. Colocar en el alojamiento del soporte **(1)** el sensor de temperatura/presión de aceite **(2)** con un nuevo anillo de estanqueidad y luego enroscar los tornillos **(3)** de fijación y apretarlos con el par indicado.
4. Montar el tubo de remesa de aceite **(1)** enroscando el racor **(2)**.



166652 2

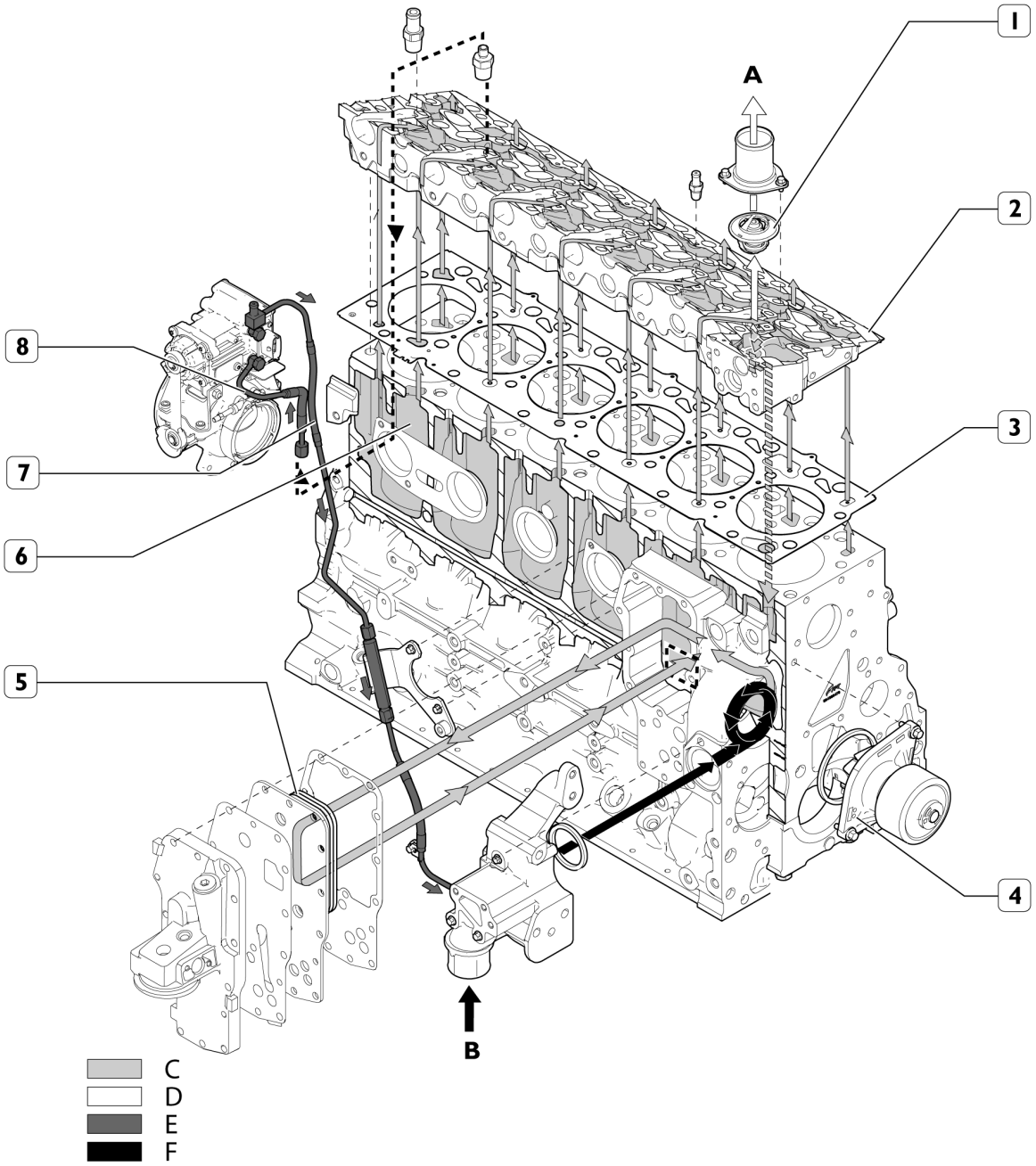
5. Montar el filtro de aceite del motor como se describe en el procedimiento **CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución (54.30)**.
6. Quitar el alternador como se describe en el procedimiento **ALTERNADOR COMPLETO - Instalar (76.03)**.
7. Montar la correa de las piezas auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución (54.34)**.
8. Controlar el nivel de aceite mediante la varilla: el nivel debe estar cerca de la muesca MÁX de la misma.
9. En caso contrario, rellenar con la cantidad necesaria.

5432 REFRIGERACIÓN POR AGUA - Descripción general

El sistema de refrigeración del motor, del tipo de circulación forzada con circuito cerrado, generalmente está formado por los siguientes componentes:

1. Depósito de expansión: puede cambiar de ubicación, forma y dimensión según el equipamiento del motor;
2. Radiador, que tiene la función de disipar el calor sustraído al motor por el líquido refrigerante. También este componente es característico del equipamiento, no solo como posicionamiento sino también como dimensión;
3. Ventilador viscoestático con la función de aumentar el poder de disipación del radiador: este también forma parte del equipamiento específico del motor;
4. Un intercambiador de calor para enfriar el aceite de lubricación: este también forma parte del equipamiento específico del motor;
5. Una bomba de agua del tipo centrífugo ubicada en la parte anterior del bloque motor;
6. Un termostato que regula la circulación del líquido refrigerante;
7. El circuito se extiende eventualmente incluso al compresor si el equipamiento prevé su presencia.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

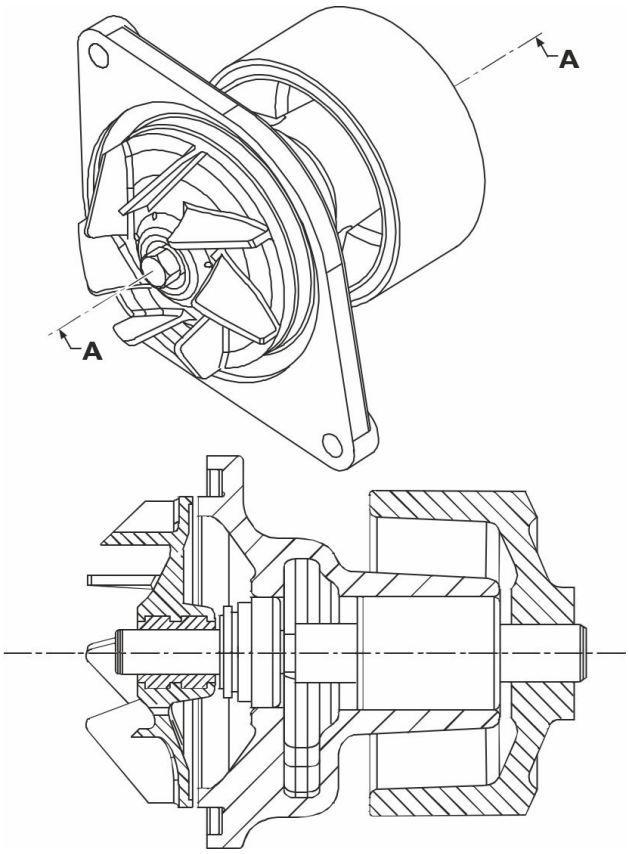


209190 1

(1) Termostato de regulación de la temperatura - (2) Canales de refrigeración de la culata de cilindros - (3) Junta la culata de cilindros - (4) Bomba de agua - (5) Intercambiador de calor aceite lubricante / líquido refrigerante - (6) Cámara líquido refrigerante alrededor de las camisas de los cilindros - (7) Tubo de retorno agua actuador de la válvula de mariposa motorizada - (8) Tubo de envío de agua actuador de la válvula de mariposa motorizada

A. Tubos de salida del líquido refrigerante motor (al radiador)
B. Tubo de entrada de líquido refrigerante motor (desde el radiador)
C. Recirculación de agua en el motor
D. Agua de salida del termostato
E. Actuador de la válvula de mariposa motorizada de refrigeración de agua
F. Llegada del agua a la bomba

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Descripción general



70486 1

La bomba de refrigerante está montada en un alojamiento ubicado en el bloque del motor, y mandada por una correa poly-V.

Un tensor automático mantiene la tensión de la correa.

Prestaciones de la bomba

Prestaciones de la bomba	
Temperatura del líquido refrigerante	**100 +/- 5 °C**
Concentración del anticongelante	**50%**

Parámetros

Velocidad de la bomba	Alcance	Presión
5000 RPM	**210 L/min**	**2,00 – 2,45 bar**
2500 RPM	**110 L/min**	**0,50 – 0,65 bar**

543250 TERMOSTATO - Descripción general

El termostato, ubicado en la culata cilindros es del tipo de derivación y no necesita regularse.

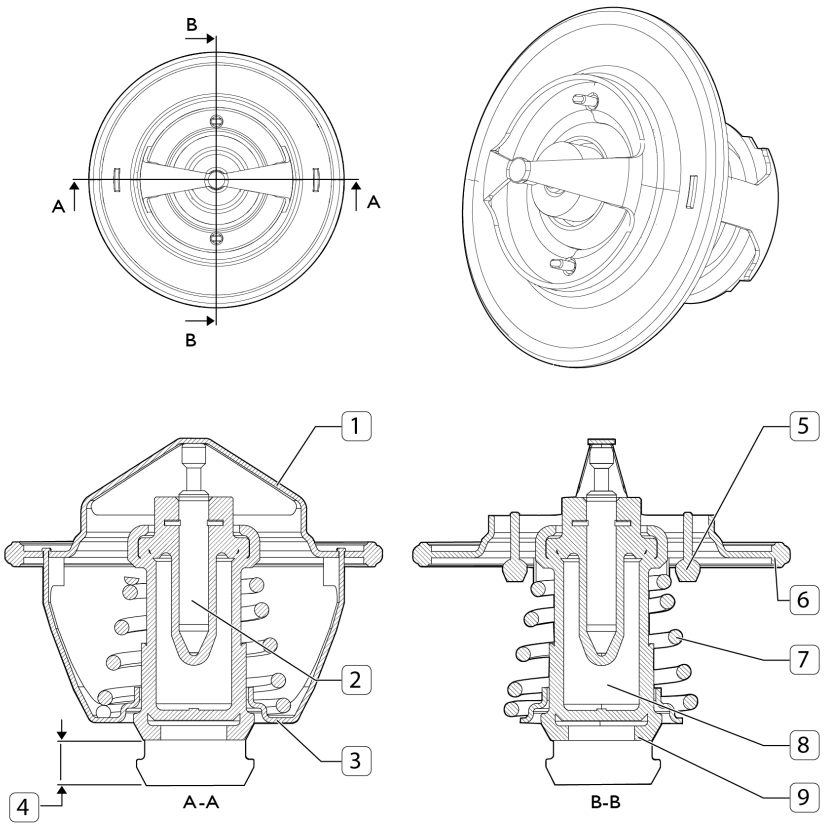
Si hay dudas sobre su funcionamiento correcto, se deberá sustituir.

Los principales componentes de un termostato son: una válvula fijada a un pistón impregnado en una cera especial, brida, muelle y estructura.

El termostato tiene una válvula de purga que permite que el aire atrapado en el sistema de refrigeración pase a través del termostato y salga del sistema.

El termostato cumple dos funciones importantes:

1. Acelera el calentamiento del motor al bloquear la circulación del líquido refrigerante entre el motor y el radiador hasta que el motor alcanza su temperatura predeterminada.
2. Regula la temperatura de funcionamiento del motor al abrirse y cerrarse como reacción a cambios específicos de la temperatura del líquido refrigerante para mantener la temperatura del motor dentro del rango de funcionamiento deseado.



209191A 1

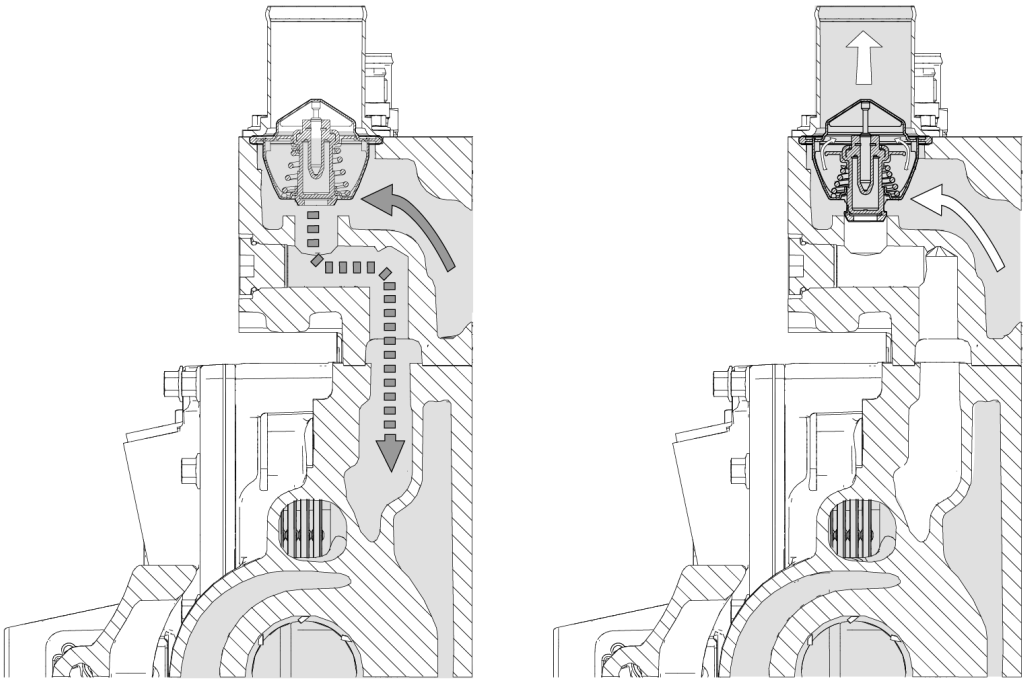
1. Brida
2. Vástago (pistón)
3. Chasis
4. Recorrido mínimo a temperatura de apertura completa
5. Perno
6. Agarre brida
7. Muelle principal
8. Elemento de cera
9. Válvula de derivación

Funcionamiento del termostato

Funcionamiento del termostato	
Temperatura de funcionamiento mínima permitida	**-40 °C**
Temperatura de trabajo máxima permitida	**135 °C**
Temperatura máx. de pico permitida (**5 min**)	**150 °C**
Presión diferencial de trabajo máxima	**3 bar**
Inicio apertura	**79 +/- 2 °C**
Temperatura de apertura total	**96 °C**
Recorrido mínimo a temperatura de apertura completa	**7,5 mm**

Descripción del funcionamiento

- Con el motor frío, el termostato, generalmente, está cerrado; la restricción del flujo al radiador permite calentar el motor;
- A medida que el motor se calienta, el aumento de calor hace que la cera se derrita y se expanda, empujando un pistón dentro de un fuelle de caucho;
- Esto eleva el pistón, abriendo el termostato de modo que el líquido refrigerante pueda comenzar a circular entre el motor y el radiador;
- A medida que el calor aumenta, el termostato sigue abriéndose hasta satisfacer las exigencias de refrigeración del motor;
- Si la temperatura del líquido refrigerante en circulación disminuye, el elemento de cera se contrae, permitiendo el cierre del termostato por efecto de la acción del muelle y reduciendo, en consecuencia, el flujo de líquido refrigerante a través del radiador.



209198A 2

A. Termostato cerrado (alimentación de líquido refrigerante a la bomba de agua a través del conducto de derivación)
B. Termostato abierto (alimentación de líquido refrigerante al radiador)

5432 REFRIGERACIÓN POR AGUA - Verificar

Control del nivel del líquido refrigerante del motor



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. El control debe realizarse tanto con el motor detenido como durante el funcionamiento.
2. Controlar las tuberías del motor al radiador, del depósito de expansión y viceversa; detectar eventuales pérdidas y el estado de las tuberías principalmente cerca de las abrazaderas de unión.
3. Controlar el estado de limpieza del radiador, la integridad de las aletas de ventilación, la eventual pérdida por las abrazaderas, manguitos y cuerpo del radiador.



Indicaciones generales
Debido a las altas temperaturas que alcanza el sistema, no intervenir de inmediato después de haber apagado el motor sino esperar a que la temperatura baje. Proteger los ojos y la piel de posibles salpicaduras de líquido refrigerante.
Un comportamiento correcto asegura que el vehículo sea utilizando respetando el medio ambiente

4. De todos modos la densidad del líquido refrigerante debe ser controlada todos los años antes del inverno y se debe sustituir cada dos años.

AVISO: *En caso de nuevo rellenado, purgar el aire de la instalación mediante los purgadores del motor. De lo contrario, podrían generarse daños graves en el motor debido a burbujas de aire en la culata del motor.*

5. Asegurarse de que con el motor frío, el nivel del líquido en el intercambiador cubra los elementos internos del mismo.
6. Repostar si fuese necesario, utilizando agua sin impurezas. Evitar el uso de agua destilada.

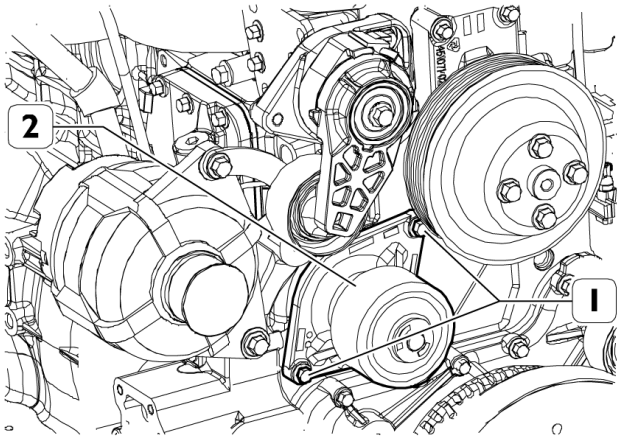
NOTA: *La necesidad de llenados frecuentes requiere un diagnóstico del circuito de refrigeración.*

7. Si el equipamiento prevé el indicador de nivel ubicado en el exterior de los intercambiadores de calor, rellenar prestando atención a que el líquido no sature el volumen interno del intercambiador para permitir que el aumento de la temperatura pueda aumentar el volumen del líquido.

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Extracción

1. Quitar la correa de los elementos auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución (54.34)**.
2. Colocar un recipiente adecuado para recoger el líquido refrigerante que pueda salir.
3. Desenroscar los tornillos **(1)** y retirar la bomba de agua **(2)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 35	**24 +/- 4 N·m**

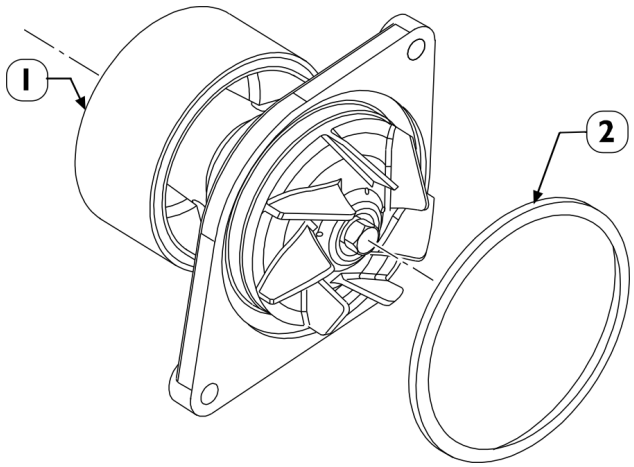


166100 1

543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 35	**24 +/- 4 N·m**

1. Montar en la bomba de agua **(1)** un anillo de estanqueidad nuevo **(2)**.

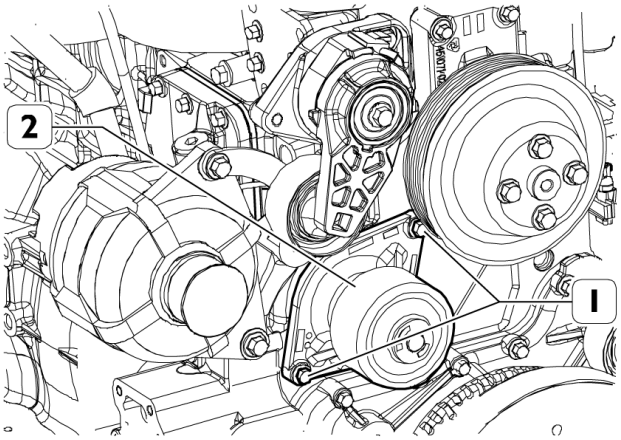


70221 1

2. Colocar en su alojamiento la bomba de agua **(2)**, enroscar los tornillos **(1)** de fijación y apretarlos con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Bomba de agua	2 tornillos M8 x 1.25 x 35	**24 +/- 4 N·m**

3. Montar la correa de las piezas auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución (54.34)**.

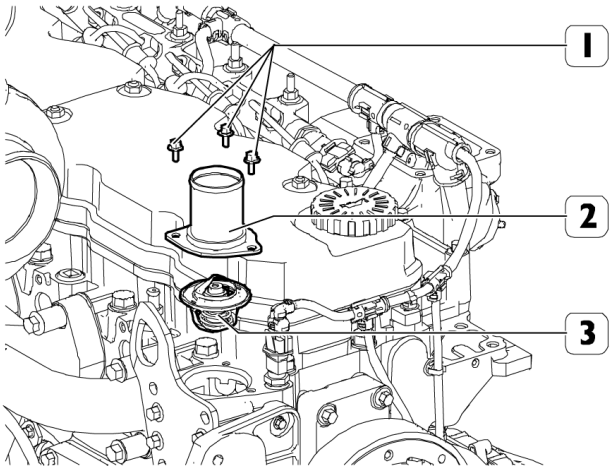


166100 2

543250 TERMOSTATO - Extracción

1. Aflojar los tornillos de fijación **(1)** y retirar el termostato: retirar tubo de alimentación del líquido refrigerante del motor **(2)** y el termostato **(3)** con la junta.

Descripción	Cantidad	Valor
Termóstato	3 tornillos M6 x 1 x 12	**13,5 +/- 1,5 N·m**



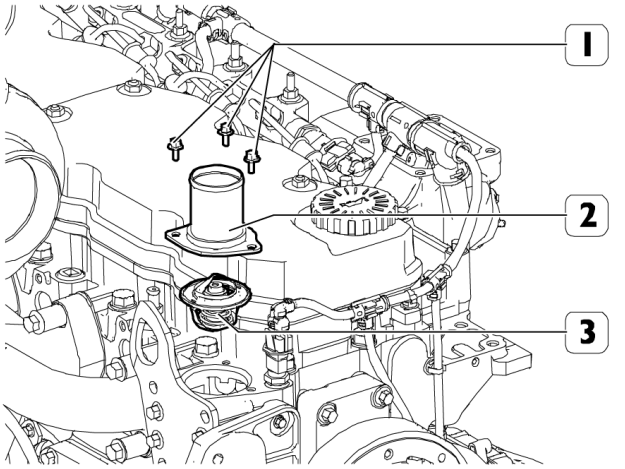
209202 1

543250 TERMOSTATO - Instalar

Descripción	Cantidad	Valor
Termóstato	3 tornillos M6 x 1 x 12	**13,5 +/- 1,5 N·m**

1. Montar el termostato **(3)** con la junta y el tubo de alimentación del líquido refrigerante motor **(2)**, apretar los tornillos de fijación **(1)** con el par indicado.

Descripción	Cantidad	Valor
Termóstato	3 tornillos M6 x 1 x 12	**13,5 +/- 1,5 N·m**



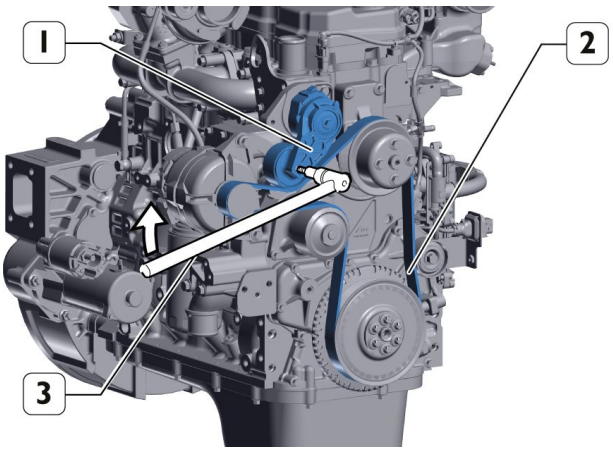
209202 1

543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Verificar

Control de la tensión y de las condiciones de la correa de elementos auxiliares

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Proceder solo con el motor detenido y en baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Controlar visualmente que la correa de los órganos auxiliares **(2)** no esté desgastada ni dañada; en caso contrario, sustituirla.
3. Utilizar la llave **(3)** con empalme cuadrado para controlar la eficiencia del tensor de correa automático **(1)**.



251138A 1

543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Indicaciones generales
Sustituir la correa de los órganos auxiliares en caso de observar abrasiones, grietas o rasgones, suciedad de aceite o combustible
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de lesiones
Con el motor apagado pero aún caliente, es posible que la correa se accione repentinamente. Esperar a que baje la temperatura del motor como precaución para evitar el riesgo de sufrir lesiones graves.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

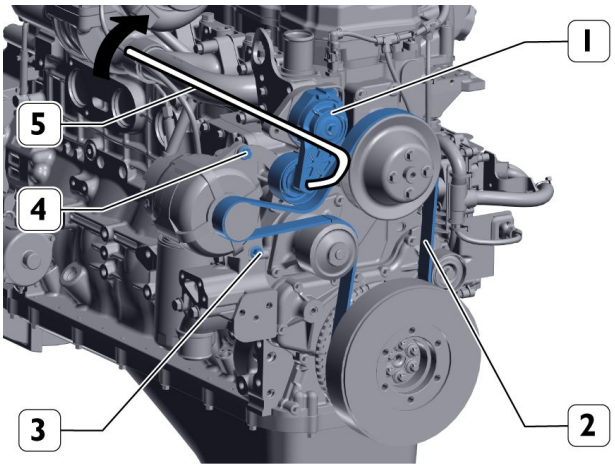
1. Retirar las rejillas de protección y el ventilador con el espaciador liberándolos de sus fijaciones.
2. Aflojar el bulón **(3)** que fija el alternador al soporte inferior y el tornillo **(4)** que fija el alternador al estribo.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**

3. Con la herramienta **(5)** girar en el sentido de la flecha el tensor automático de correa **(1)** y retirar la correa **(2)**.
4. Mediante la herramienta **(5)**, girar en el sentido de la flecha el tensor automático **(1)** y colocar la nueva correa **(2)** dentro de los apoyos de todas las poleas.
5. Apretar el bulón **(3)** que fija el alternador a su soporte inferior, y el tornillo **(4)** que fija el alternador al estribo.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**

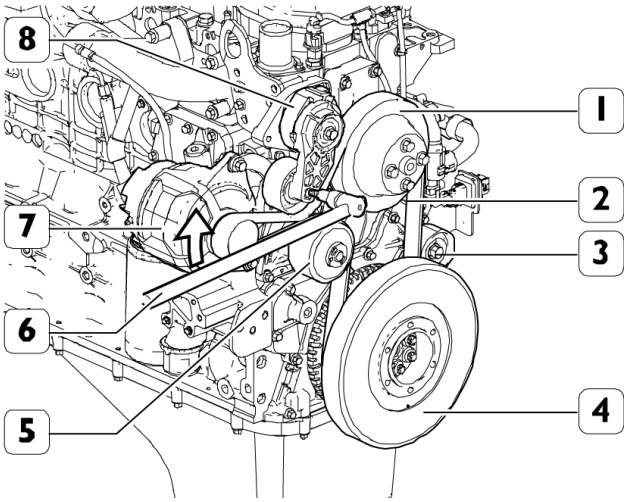
6. Volver a colocar en su alojamiento el ventilador con el espaciador y las rejillas de protección, y luego apretar las fijaciones correspondientes.



267992 1

543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Extracción

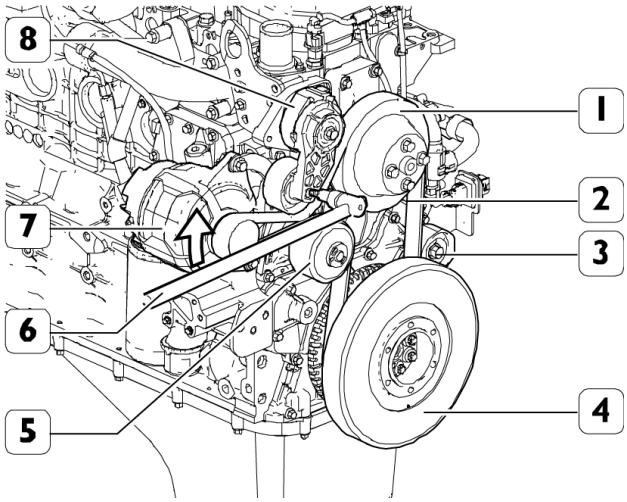
1. Retirar la correa **(2)** operando en el tensor de correa automático **(8)** con la herramienta adecuada **(6)** del alternador **(7)**, la bomba de agua **(5)**, la polea de mando del ventilador **(1)**, la polea del cigüeñal con amortiguador **(4)** y del rodillo fijo de guía **(3)**.



215006 1

543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Instalar

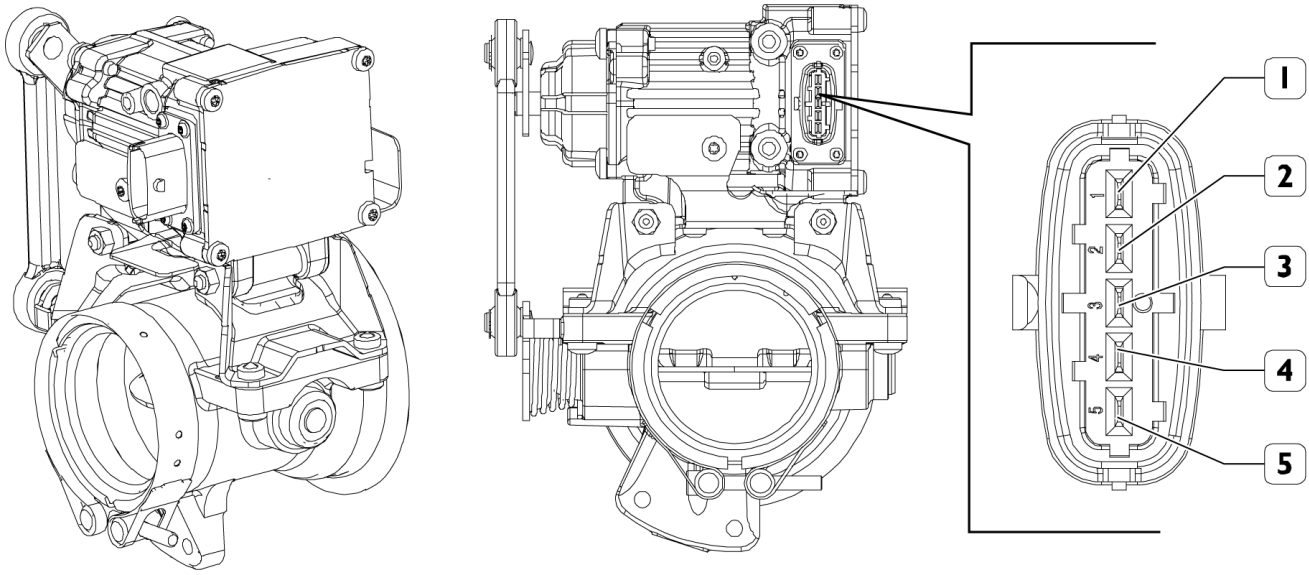
1. Colocar la correa Poly-V **(2)** en las poleas y el rodillo de guía.
2. Utilizar la herramienta adecuada **(6)** en el tensor de correa automático **(8)** para montar la correa nueva **(2)** en la posición de funcionamiento.
3. No se requieren ajustes adicionales. La tensión de la correa **(2)** se ajusta automáticamente mediante el muelle calibrado en el tensor de correa automático **(8)**.
4. Hacer funcionar el motor durante algunas horas y comprobar que la correa **(2)** está colocada correctamente.



215006 1

543712 VÁLVULA DE MARIPOSA - Descripción general

Conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada (Válvula de escape)



215013 1

Ref.	Descripción	Pin centralita
1	V Bat	–
2	Masa	–
3	–	–
4	Can L	18A
5	Can H	17A

Índice

MOTOR - 54

5420 ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE - Verificar 161
5420 ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE - Descripción general 151
540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Desmontar 135
540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Montar 138
540842 ARANDELAS ELÁSTICAS - Verificar 136
540661 ASIENTO CULATA - Verificar 96
541230 BALANCINES COMPLETOS - Ajuste 145
541230 BALANCINES COMPLETOS - Extracción 147
541230 BALANCINES COMPLETOS - Instalar 148
540830 BIELA - Verificar 123
540410 BLOQUE DE MOTOR - Verificar 81
543010 BOMBA ACEITE - Descripción general 184
543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Descripción general 195
543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Extracción 199
543210 BOMBA AGUA COMPLETA - Instalar 200
543070 CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Cambiar líquido 188
543070 CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Inspección visual 187
543070 CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución 189
541213 CASQUILLOS - Sustitución 143
541213 CASQUILLOS - Verificar 142
540810 CIGÜEÑAL - Desmontar 116
540810 CIGÜEÑAL - Medición 114
540810 CIGÜEÑAL - Montar 117
540810 CIGÜEÑAL - Verificar 119
540831 COJINETE DE BIELA - Montar 134
540816 COJINETES CIGÜEÑAL - Montar 122
540710 COLECTORES DE ADMISIÓN - Extracción 108
540710 COLECTORES DE ADMISIÓN - Instalar 109
540720 COLECTORES DE ESCAPE - Extracción 111
540720 COLECTORES DE ESCAPE - Instalar 112
540720 COLECTORES DE ESCAPE - Verificar 110
543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Extracción 206
543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Instalar 207

543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Sustitución 204
543411 CORREA MANDO BOMBA AGUA - Verificar 203
540610 CULATA CILINDROS - Extracción 89
540610 CULATA CILINDROS - Instalar 90
540610 CULATA CILINDROS - Verificar 93
540610 CULATA CILINDROS - Verificar 92
540430 CÁRTER ACEITE - Extracción 83
540430 CÁRTER ACEITE - Instalar 84
541224 ESTUCHES TAQUES - Verificar 144
542010 FILTRO COMPLETO - Descripción general 159
542010 FILTRO COMPLETO - Sustitución 164
542010 FILTRO COMPLETO - Verificar 163
540667 GUÍA VÁLVULA - Sustitución 105
540667 GUÍA VÁLVULA - Verificar 104
543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Descripción general 190
543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Extracción 191
543110 INTERCAMBIADOR DE CALOR - Instalar 192
5430 LUBRICACIÓN - Descripción general 182
540110 MOTOR - Datos técnicos y holguras de montaje 12
540110 MOTOR - Datos técnicos 10
540110 MOTOR - Desmontar 25
540110 MOTOR - Inspección visual 24
540110 MOTOR - Localización de componentes eléctricos 23
540110 MOTOR - Montar 47
540110 MOTOR - Par de apriete 7
540110 MOTOR - Vista exterior 17
540665 MUELLE VÁLVULA - Verificar 103
540634 PARTE SUPERIOR CULATA - Extracción 97
540634 PARTE SUPERIOR CULATA - Instalar 98
540812 PERNOS DE BIELA - Medición 120
540840 PISTÓN - Premontar 129
540840 PISTÓN - Desmontar 125
540840 PISTÓN - Desmontar 126
540840 PISTÓN - Medición 127
540840 PISTÓN - Montar 131
540840 PISTÓN - Verificar 133
540815 PIÑÓN MANDO BOMBA ACEITE - Sustitución 121
5432 REFRIGERACIÓN POR AGUA - Descripción general 193

5432 REFRIGERACIÓN POR AGUA - Verificar 198
540480 RESPIRADERO MOTOR - Descripción general 79
540480 RESPIRADERO MOTOR - Extracción 87
540480 RESPIRADERO MOTOR - Instalar 88
540480 RESPIRADERO MOTOR - Sustitución 85
540480 RESPIRADERO MOTOR - Verificar 86
5424 SOBREALIMENTACIÓN - Descripción general 171
542014 SOPORTE FILTROS - Extracción 165
542014 SOPORTE FILTROS - Instalar 166
540630 TAPA DE TAQUES - Extracción 94
540630 TAPA DE TAQUES - Instalar 95
543250 TERMOSTATO - Descripción general 196
543250 TERMOSTATO - Extracción 201
543250 TERMOSTATO - Instalar 202
542020 TUBERÍAS - Descripción general 160
542020 TUBERÍAS - Extracción 167
542020 TUBERÍAS - Instalar 169
542410 TURBOCOMPRESOR - Descripción general waste-gate BorgWarner (WGT) 172
542410 TURBOCOMPRESOR - Extracción 177
542410 TURBOCOMPRESOR - Inspección visual 176
542410 TURBOCOMPRESOR - Instalar 179
542410 TURBOCOMPRESOR - Verificar 175
543075 VÁLV.REGUL.PRESIÓN ACEITE - Descripción general 185
543712 VÁLVULA DE MARIPOSA - Descripción general 208
542418 VÁLVULA WASTE-GATE - Descripción general 174
540662 VÁLVULAS - Desmontar 99
540662 VÁLVULAS - Limpieza 101
540662 VÁLVULAS - Medición 100
540662 VÁLVULAS - Montar 102
541210 ÁRBOL DE LEVAS - Montar 140
541210 ÁRBOL DE LEVAS - Verificar 139
5408 ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO - Revisión general 113

Contenido

INYECCIÓN - 77

[77.10] BOMBA INYECCIÓN 77.1

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

BOMBA INYECCIÓN COMPLETA
- Descripción general bomba de alta presión CP3 3

REGULADOR ALTA PRESIÓN
Descripción general 8

MANTENIMIENTO

BOMBA INYECCIÓN COMPLETA
Extracción 9
Instalar 10

ENGRANAJE DE MANDO
Desmontar 11
Montar 12

[77.26] REGULADOR ELECTRÓNICO 77.2

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SENSOR TEMPERATURA COMB.
Descripción general 13

SENSOR DE PRESIÓN AIRE
SENSOR DE PRESIÓN AIRE - Descripción general 15

[77.30] BOMBA DE ALIMENTACIÓN 77.3

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

BOMBA ALIMENT.COMPLETA
Descripción general 19

MANTENIMIENTO

BOMBA ALIMENT.COMPLETA
- Verificar 21

[77.31] FILTROS COMBUST. ADICIONAL 77.4

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

PREFILTRO COMBUSTIBLE
Descripción general 23

MANTENIMIENTO

PREFILTRO COMBUSTIBLE
Drenaje de líquidos 24
Sustitución 25

[77.45] ACUMULADOR HIDRÁULICO 77.5

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

ACUMULADOR ALTA PRES.
Descripción general 26

SENSOR DE PRESIÓN
Descripción general 27

MANTENIMIENTO

ACUMULADOR ALTA PRES.
- Extracción 28
Instalar 29

VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN
Prueba de presión 30

[77.50] INYECTORES 77.6

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

INYECTOR
Descripción general 31

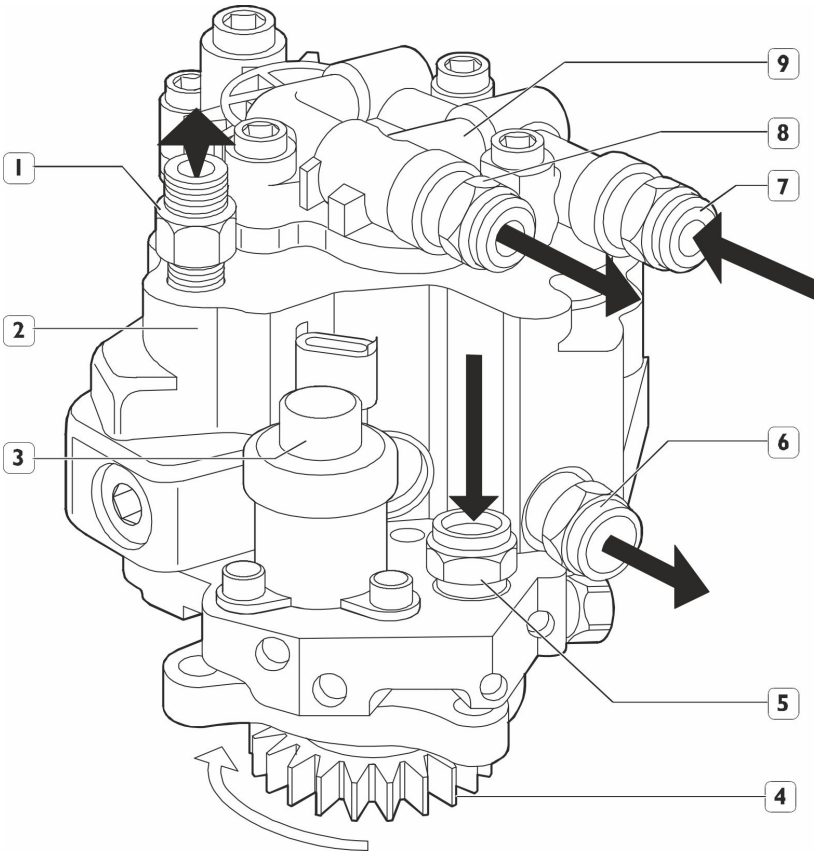
MANTENIMIENTO

INYECTOR
Extracción 34
Instalar 36

771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Descripción general bomba de alta presión CP3

La bomba de alta presión CP3 es una bomba con 3 elementos radiales de bombeo mandada por un piñón de la distribución, no necesita puesta en fase. En la parte trasera de la bomba mecánica de alta presión está montada la bomba mecánica de alimentación, accionada por el árbol de la bomba de alta presión.

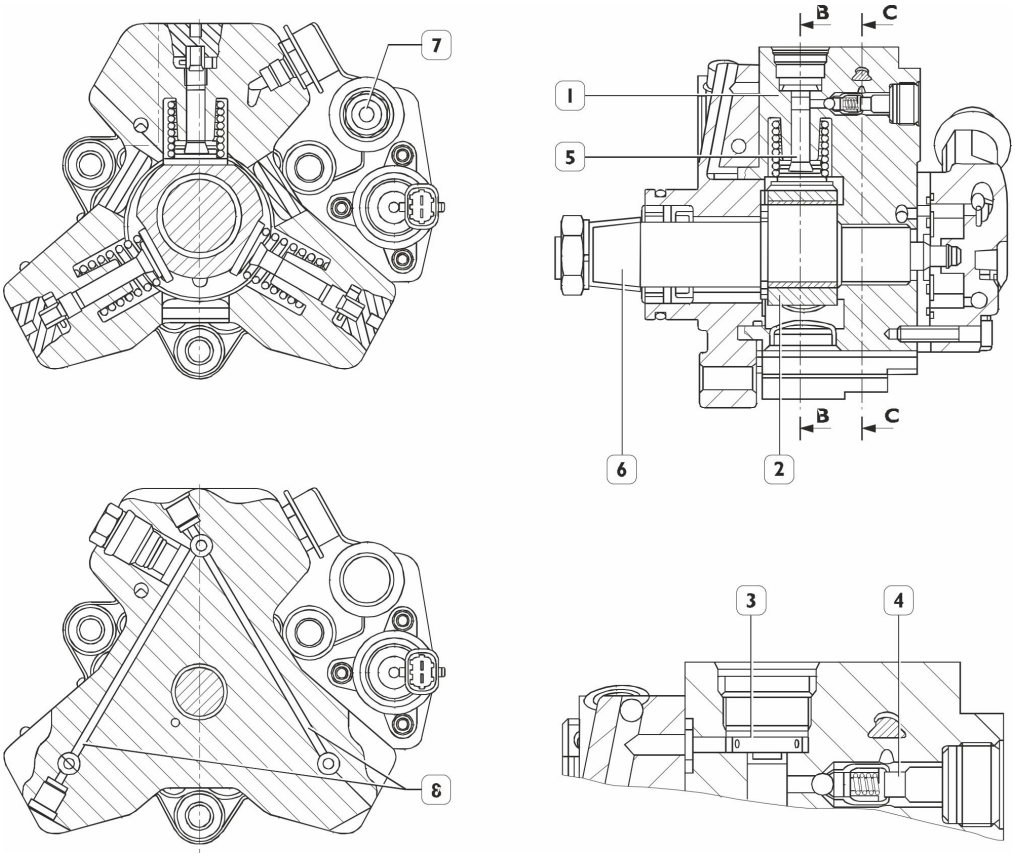
NOTA: *La bomba de alta presión no está sujeta a mantenimiento, por tanto no podrá desmontarse y no se deberán manipular sus tornillos de fijación. La única operación posible es la sustitución del engranaje de mando.*



72595 1

1. Racor de salida de combustible al raíl
2. Bomba de alta presión
3. Regulador del caudal de combustible
4. Engranaje de mando
5. Racor de entrada de combustible desde el filtro
6. Racor de salida de combustible en soporte del filtro
7. Racor de entrada de combustible desde el intercambiador de calor de la centralita
8. Racor salida de combustible desde la bomba mecánica al filtro
9. Bomba mecánica de alimentación

Estructura interna de la bomba de alta presión



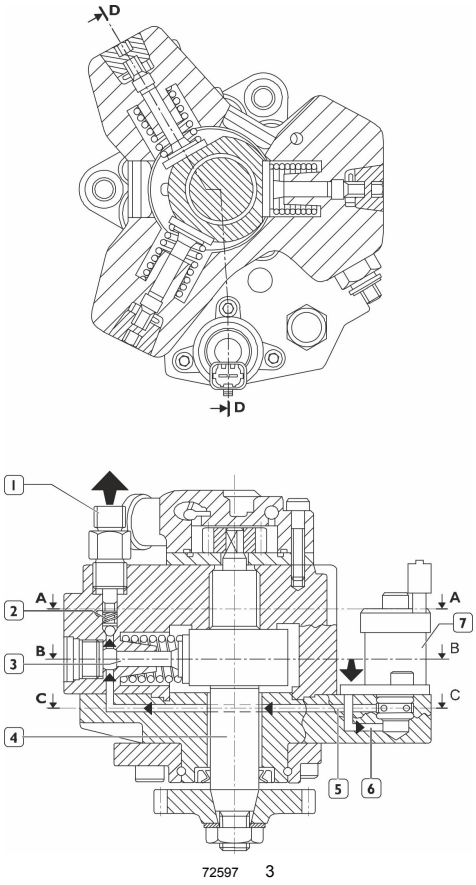
70498 2

1. Cilindro
2. Elemento de tres lóbulos
3. Válvula de admisión con platillo
4. Válvula de envío con esfera
5. Pistón
6. Eje de la bomba
7. Entrada de combustible baja presión
8. Canales de combustible para alimentación elementos de bombeo

Cada uno de los módulos de bombeo consta de:

- un pistón **(5)** accionado por un elemento de tres lóbulos **(2)** flotante en el eje de la bomba **(6)**. El elemento **(2)**, al estar flotando sobre una parte desalineada del árbol **(6)**, no gira con el mismo durante la rotación, sino que es trasladado en un movimiento circular sobre un radio más amplio, accionando los tres módulos de bombeo de forma alternativa;
- una válvula de admisión con platillo **(3)**;
- una válvula de envío de bola **(4)**.

Principio de funcionamiento

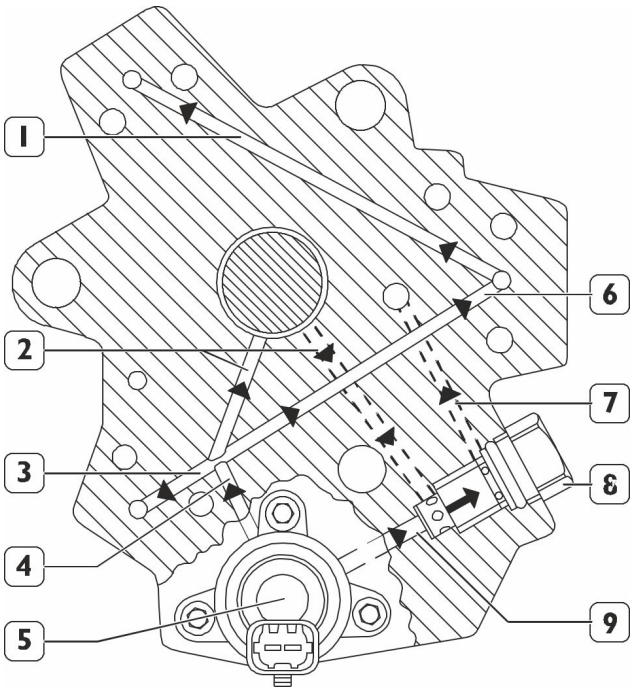


72597 3

1. Racor de salida de combustible al raíl
2. Válvula de envío al raíl
3. Módulo de bombeo
4. Eje de la bomba
5. Conducto de alimentación módulo de bombeo
6. Conducto de alimentación regulador de presión
7. Regulador de caudal

El módulo de bombeo **(3)** está orientado hacia la leva presente en el eje de la bomba **(4)**. En la fase de aspiración, el módulo de bombeo se alimenta a través del conducto de alimentación **(5)**. La cantidad de combustible que debe enviar al módulo de bombeo es determinada por el regulador de caudal **(7)**.

El regulador de caudal, en función del mando PWM recibido desde la centralita, parcializa el flujo de combustible al módulo de bombeo. Durante la fase de compresión del módulo de bombeo, cuando el combustible alcanza una presión tal que permita abrir la válvula de alimentación al common rail **(2)**, lo alimenta mediante la salida **(1)**.



72598 4

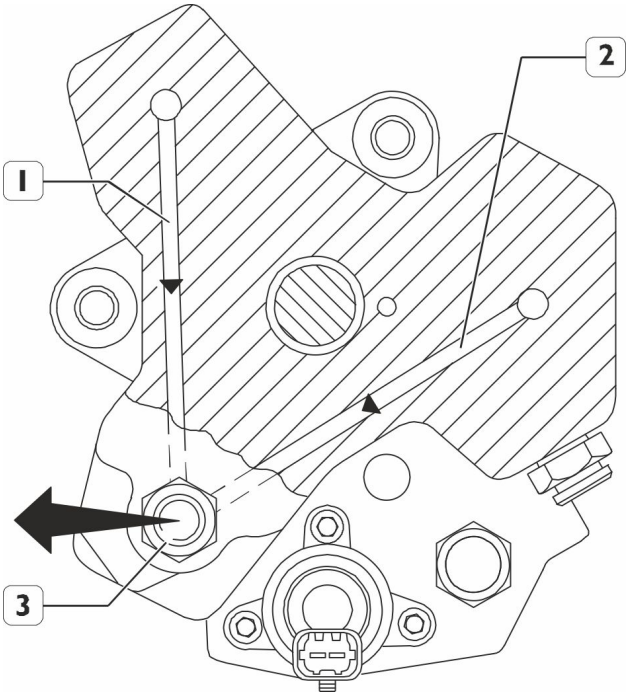
1. Entrada al módulo de bombeo
2. Conductos para lubricación bomba
3. Entrada al módulo de bombeo
4. Conducto principal de alimentación elementos de bombeo
5. Regulador de caudal
6. Entrada al módulo de bombeo
7. Conducto de descarga del regulador
8. Válvula limitadora **5 bar**
9. Drenaje del combustible desde la entrada del regulador

En la figura anterior se representan los recorridos del combustible a baja presión en el interior de la bomba; se evidencian el conducto principal de alimentación de los módulos de bombeo **(4)**, los conductos de alimentación de los módulos de bombeo **(1)**- **(3)**- **(6)**, los conductos utilizados para lubricar la bomba **(2)**, el regulador de caudal **(5)**, la válvula limitadora **5 bar (8)** y la descarga de combustible **(7)**.

El árbol de la bomba es lubricado por el combustible a través de los conductos **(2)** de alimentación y de retorno.

El regulador de caudal **(5)** establece la cantidad de combustible con el cual alimentar los módulos de bombeo; el combustible en exceso fluye a través del conducto **(9)**.

La válvula limitadora **5 bar**, además de cumplir la función de colector para las descargas de combustible, tiene la función de mantener la presión constante a **5 bar** en la entrada del regulador.



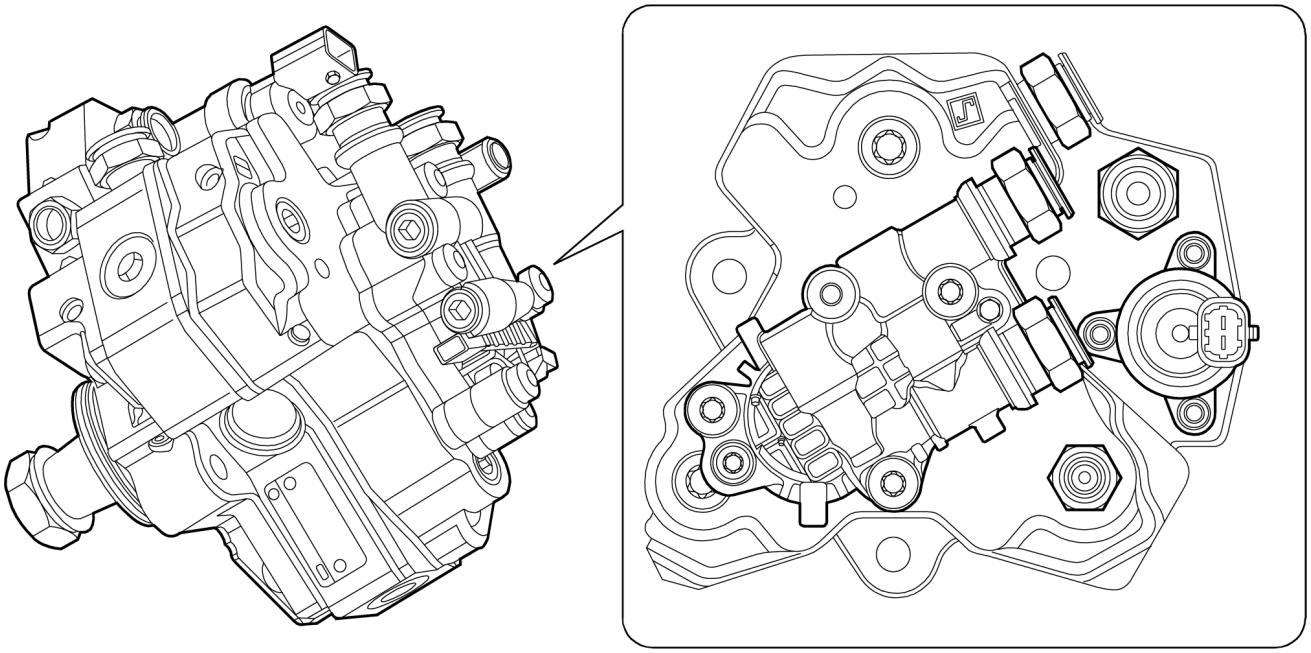
72601 5

1. Conducto de salida del combustible
2. Conducto de salida del combustible
3. Salida del combustible de la bomba con racor para tubo de alta presión para el common rail.

En la figura anterior se representa el flujo del combustible a alta presión a través de los conductos de salida de los elementos de bombeo.

771034 REGULADOR ALTA PRESIÓN - Descripción general

Regulador de caudal en la bomba de alta presión del combustible



000912T_B 1

A. Regulador de caudal

La cantidad de combustible que alimenta la bomba de alta presión es dosificada por el regulador de caudal, colocado en la instalación de baja presión; El regulador de caudal es controlado por la centralita MD1.

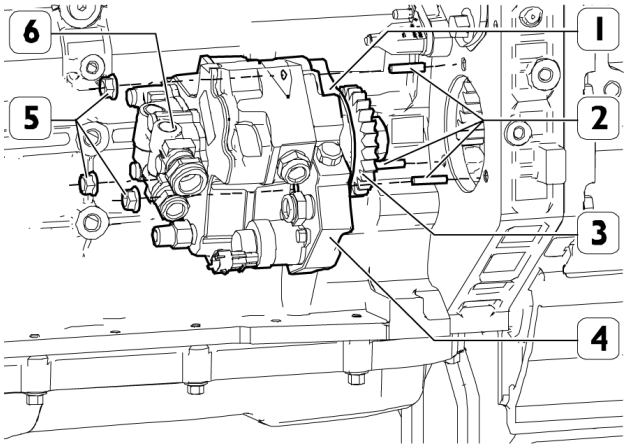
La presión de envío al raíl es modulada entre **250 – 1450 bar** por la centralita electrónica, actuando en la electroválvula del regulador de caudal.

- Es una electroválvula N.A.
- Está conectada a la centralita en los pin 4H - 5 H.
- Su resistencia es de **3,2 Ω** aproximadamente.

771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Extracción

1. Desconectar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
2. Desconectar los tubos de combustible como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**.
3. Retirar el filtro de combustible como se describe en el procedimiento **FILTRO COMPLETO - Sustitución (54.20)**.
4. Retirar el soporte del filtro de combustible como se describe en el procedimiento **SOPORTE FILTROS - Extracción (54.20)**.
5. Colocar un recipiente adecuado en caso de pérdida de combustible.
6. Asegurarse de que la bomba de alta presión del combustible **(4)** esté adecuadamente fijada.
7. Desenroscar las tuercas de fijación **(5)** y retirar la bomba de alta presión del combustible **(4)** junto con la bomba mecánica **(6)**, la brida **(1)** y el engranaje **(3)**.
8. Desenroscar los prisioneros **(2)**.

Descripción	Paso	Valor
bomba de alta presión	3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
	3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**



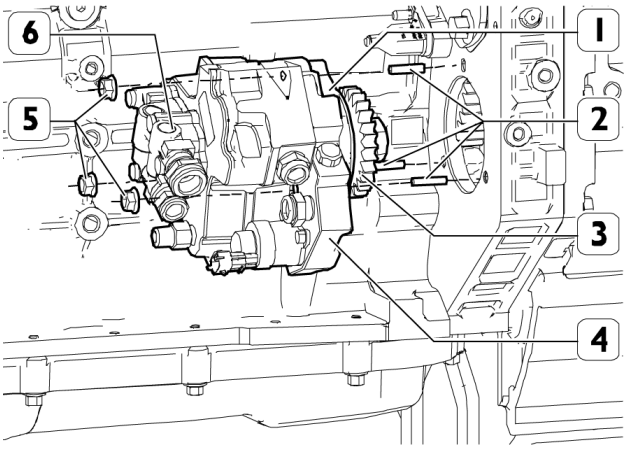
209206 1

771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Instalar

Descripción	Paso	Valor
bomba de alta presión	3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
	3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**

1. Enroscar los prisioneros **(2)** y montar la bomba de combustible de alta presión **(4)** con la bomba mecánica **(6)**, la brida **(1)** y el engranaje **(3)**.
2. Apretar las tuercas **(5)** de fijación con el par prescrito.

Descripción	Paso	Valor
bomba de alta presión	3 tuercas M8x8	**24 +/- 4 N·m**
	3 prisioneros M8 x 1.25 x 50	**11 +/- 3 N·m**



209206 1

3. Instalar el soporte del filtro de combustible como se describe en el procedimiento **SOPORTE FILTROS - Instalar (54.20)**.
4. Instalar el filtro de combustible como se describe en el procedimiento **FILTRO COMPLETO - Sustitución (54.20)**.
5. Instalar los tubos de combustible como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**.
6. Instalar el cable del motor como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

771013 ENGRANAJE DE MANDO - Desmontar

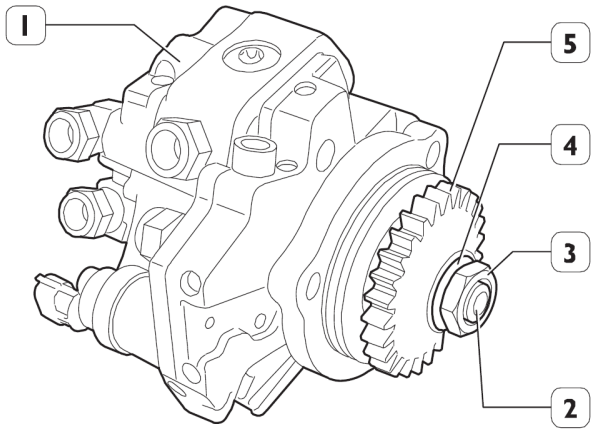
Descripción	Cantidad	Valor
Engranaje de la bomba de alta presión	1 tuerca M8 x 1.5	**105 +/- 5 N·m**

Herramienta / Material	
Pareja de estribos	99341009
Prensita	99341015
Puente de efecto doble	99341001

1. Bloquear debidamente el giro del eje de mando **(2)** de la bomba de alta presión **(1)**.
2. Quitar la tuerca **(3)**, la arandela **(4)** utilizando un puente de doble efecto, bridas y mordaza, desmontar el engranaje **(5)** del eje **(2)**.

Descripción	Cantidad	Valor
Engranaje de la bomba de alta presión	1 tuerca M8 x 1.5	**105 +/- 5 N·m**

Herramienta / Material	
Puente de efecto doble	99341001
Pareja de estribos	99341009
Prensita	99341015



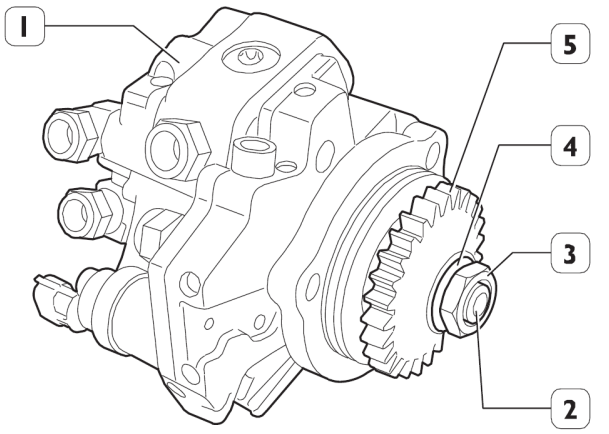
158823A 1

771013 ENGRANAJE DE MANDO - Montar

Descripción	Cantidad	Valor
Engranaje de la bomba de alta presión	1 tuerca M8 x 1.5	**105 +/- 5 N·m**

1. Para el montaje invertir las operaciones descritas para el desmontaje y apretar la tuerca **(3)** con un par de:

Descripción	Cantidad	Valor
Engranaje de la bomba de alta presión	1 tuerca M8 x 1.5	**105 +/- 5 N·m**



158823A 1

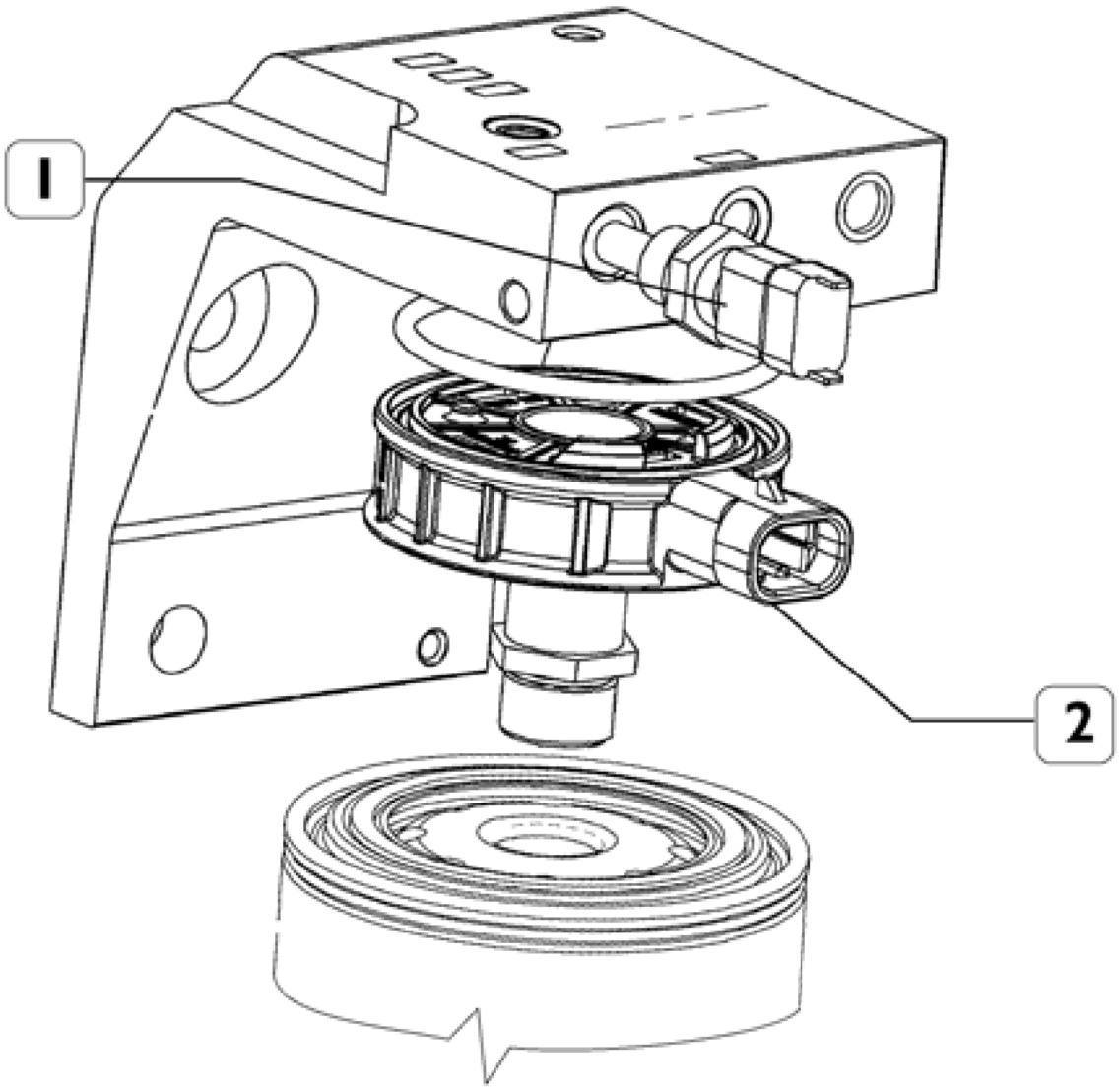
772656 SENSOR TEMPERATURA COMB. - Descripción general

Es un sensor igual al anterior.

Detecta la temperatura del combustible para proporcionar a la centralita información sobre las condiciones de temperatura del combustible.

Está conectado a la centralita en los pin 16H - 26H.

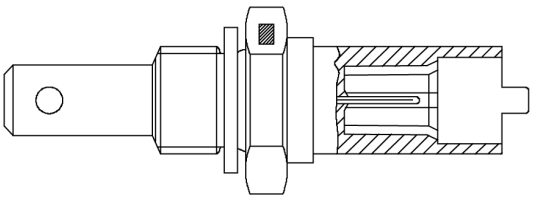
Su resistencia a **20 °C** es de **2,50 kΩ** aproximadamente.

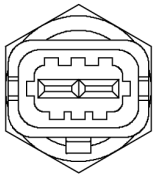


135233 1

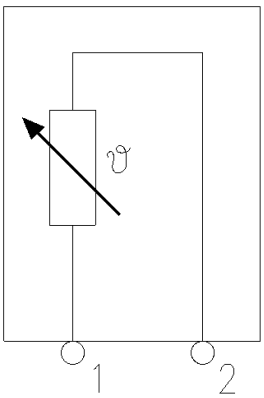
1. Sensor de temperatura de combustible
2. Resistencia para calefacción filtro

La ECU controla el telerruptor de mando para el calentamiento del filtro a una temperatura del combustible de ≤ **5 °C**.





107799 2



107798 3

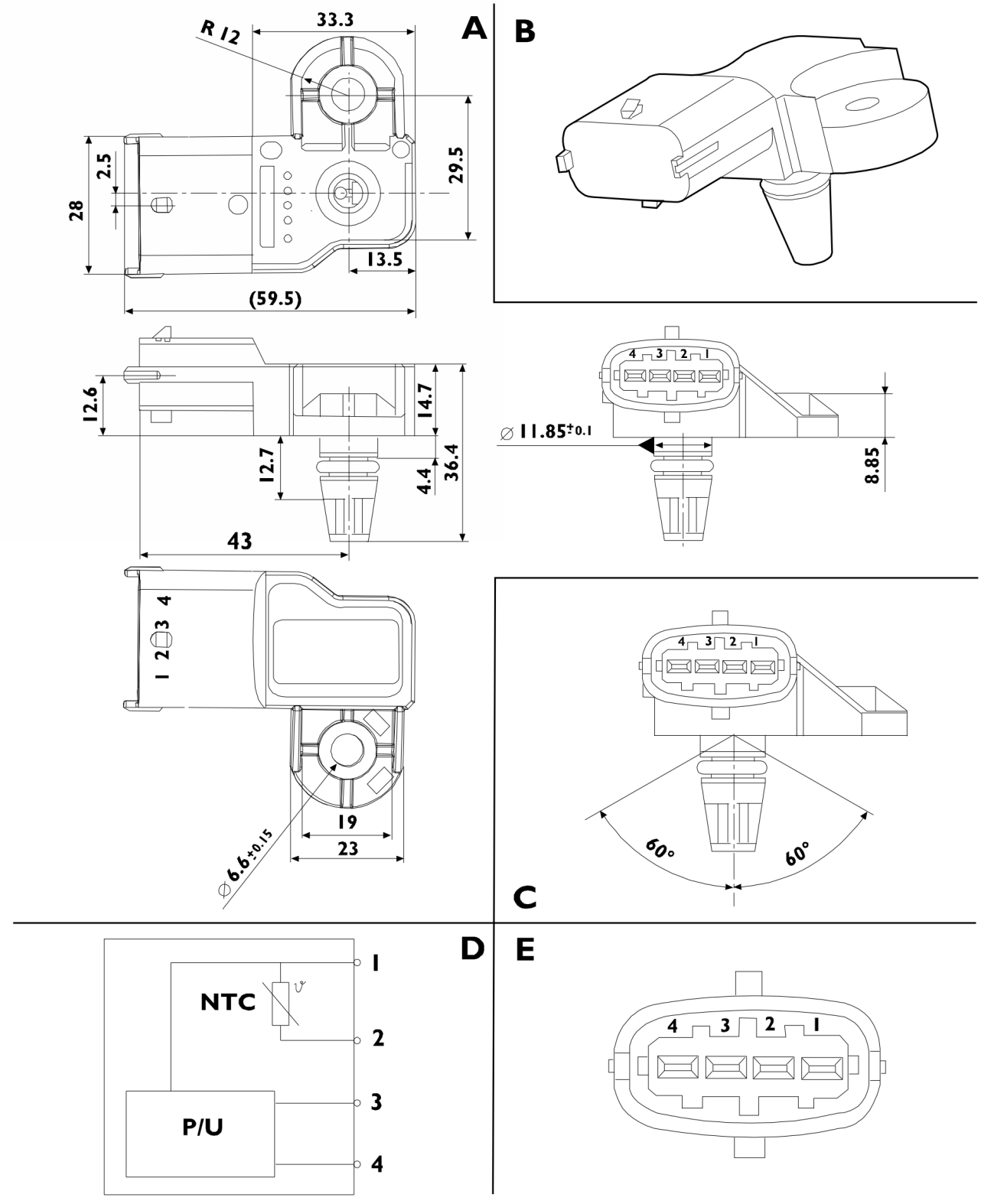
Ref.	Descripción	Pin centralita
1	Masa	16H
2	Señal de temperatura	26H

772646 SENSOR DE PRESIÓN AIRE - Descripción general

Es un componente que integra un sensor de temperatura y uno de presión.

Montado en el colector de aspiración, mide el caudal máximo de aire introducido, que sirve para calcular exactamente la cantidad de combustible a inyectar en cada ciclo.

La tensión de salida es proporcional a la presión o a la temperatura medida por el sensor.



196905 1

A. Vista técnica
B. Vista perspectiva
C. Posición aconsejada de montaje
D. Esquema eléctrico
E. Conector

Características técnicas

Proveedor: BOSCH

Datos técnicos	
Alimentación sensor	**5 V**
Temperatura de almacenamiento	**- 40 – 130 °C**

Pinout

Pin	Descripción	Pin centralita
1	Masa	22H
2	Señal de temperatura aire	6H
3	Alimentación del sensor (+ **5 V**)	21H
4	Señal de presión de aire	32H

Resistencia del sensor de temperatura y de presión

Parámetro	Símbolo	Valor		
		Mín.	Nom	Máx.
Resistencia carga Us o a tierra	Rpull up	**5 kΩ**		
	Rpull down	**10 kΩ**		
Resistencia de salida a tierra, Us abierta	Rio	**1,0 kΩ**	**1,6 kΩ**	**2,0 kΩ**
Resistencia de salida² a Us, tierra abierta	Rhi	**1,0 kΩ**	**1,6 kΩ**	**2,0 kΩ**

Resistencia por temperatura o tensión por temperatura

Temperatura	Resistencia R			Tolerancia	Prueba de tolerancia con T ± 1K	
	nominal	Mínima	velocidad	en K	Mínima	velocidad
-40 °C	**45303 Ω**	**43076 Ω**	**47529 Ω**	± 0,9	40730	50314
-35 °C	**34273 Ω**	**32643 Ω**	**35902 Ω**	± 0,9	30908	37953
-30 °C	**26108 Ω**	**24907 Ω**	**27309 Ω**	± 0,9	23603	28829
-25 °C	**19999 Ω**	**19108 Ω**	**20889 Ω**	± 0,9	18142	22023
-20 °C	**15458 Ω**	**14792 Ω**	**16124 Ω**	± 0,8	14055	16970
-15 °C	**12000 Ω**	**11499 Ω**	**12501 Ω**	± 0,8	10945	13144
-10 °C	**9395 Ω**	**9015 Ω**	**9775 Ω**	± 0,8	8595	10261
-5 °C	**7413 Ω**	**7123 Ω**	**7704 Ω**	± 0,8	6801	8074
0 °C	**5895 Ω**	**5671 Ω**	**6118 Ω**	± 0,8	5420	6403
5 °C	**4711 Ω**	**4537 Ω**	**4884 Ω**	± 0,8	4343	5106
10 °C	**3791 Ω**	**3656 Ω**	**3927 Ω**	± 0,8	3504	4100
15 °C	**3068 Ω**	**2962 Ω**	**3174 Ω**	± 0,8	2842	3310
20 °C	**2499 Ω**	**2416 Ω**	**2583 Ω**	± 0,8	2323	2690
25 °C	**2056 Ω**	**1990 Ω**	**2123 Ω**	± 0,8	1916	2207
30 °C	**1706 Ω**	**1653 Ω**	**1760 Ω**	± 0,8	1591	1827
35 °C	**1411 Ω**	**1368 Ω**	**1455 Ω**	± 0,8	1318	1510
40 °C	**1174 Ω**	**1139 Ω**	**1209 Ω**	± 0,8	1100	1254
45 °C	**987,4 Ω**	**959,0 Ω**	**1016 Ω**	± 0,8	927,0	1051
50 °C	**833,8 Ω**	**810,5 Ω**	**857,0 Ω**	± 0,8	783,1	886,3
55 °C	**702,7 Ω**	**683,7 Ω**	**721,7 Ω**	± 0,8	661,2	746,6
60 °C	**595,4 Ω**	**579,7 Ω**	**611,0 Ω**	± 0,8	561,6	631,4
65 °C	**508,2 Ω**	**495,3 Ω**	**521,1 Ω**	± 0,8	480,2	537,8
70 °C	**435,6 Ω**	**424,9 Ω**	**446,4 Ω**	± 0,8	412,1	460,3
75 °C	**374,1 Ω**	**365,2 Ω**	**383,1 Ω**	± 0,8	354,4	394,9
80 °C	**322,5 Ω**	**315,0 Ω**	**329,9 Ω**	± 0,8	306,0	339,8
85 °C	**279,5 Ω**	**273,2 Ω**	**285,8 Ω**	± 0,8	265,7	294,0
90 °C	**243,1 Ω**	**237,8 Ω**	**248,4 Ω**	± 0,8	231,5	255,4
95 °C	**212,6 Ω**	**208,1 Ω**	**217,1 Ω**	± 0,8	202,7	223,0
100 °C	**186,6 Ω**	**182,9 Ω**	**190,3 Ω**	± 0,8	178,0	195,4
105 °C	**163,8 Ω**	**160,3 Ω**	**167,2 Ω**	± 0,8	156,2	171,6
110 °C	**144,2 Ω**	**141,0 Ω**	**147,3 Ω**	± 0,9	137,5	151,0
115 °C	**127,3 Ω**	**124,4 Ω**	**130,1 Ω**	± 0,9	121,4	133,4

120 °C	**112,7 Ω**	**110,1 Ω**	**115,2 Ω**	± 1,0	107,5	118,0
125 °C	**100,2 Ω**	**97,81 Ω**	**102,5 Ω**	± 1,0	95,55	104,9
130 °C	**89,28 Ω**	**87,13 Ω**	**91,43 Ω**	± 1,1	85,13	93,52
135 °C	**79,63 Ω**	**77,67 Ω**	**81,59 Ω**	± 1,1	75,93	83,45
140 °C	**71,18 Ω**	**69,39 Ω**	**72,97 Ω**	± 1,2	67,88	74,60
145 °C	**63,85 Ω**	**62,21 Ω**	**65,48 Ω**	± 1,2	60,88	66,91
150 °C	**57,39 Ω**	**55,89 Ω**	**58,89 Ω**	± 1,3	54,75	60,15

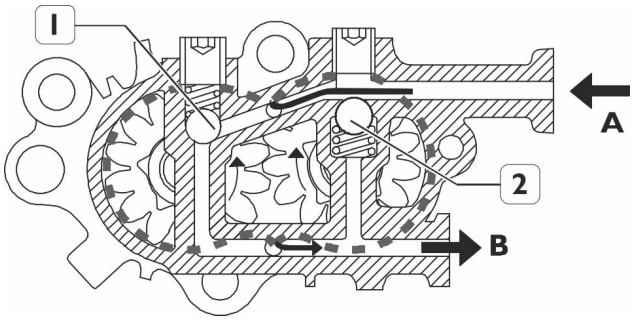
773010 BOMBA ALIMENT.COMPLETA - Descripción general

Bomba mecánica de alimentación

La bomba mecánica de alimentación es una bomba de engranajes montada en la parte trasera de la bomba de alta presión, y tiene la función de alimentar a ésta.

Está impulsada por el eje de la bomba de alta presión.

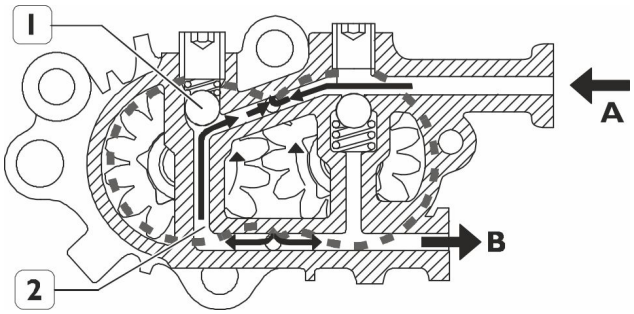
Estado normal de funcionamiento



72592 1

(A) Entrada de combustible desde el depósito - (B) Salida de combustible al filtro - (1) - (2) Válvulas de by-pass en posición de cierre

Condición de sobrepresión en la salida

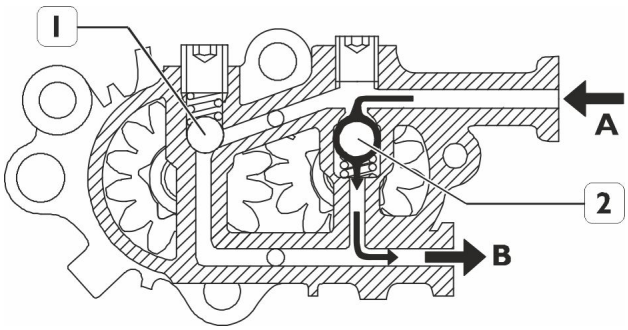


72593 2

La válvula de by-pass **(1)** interviene cuando en salida **(B)** se genera una sobrepresión.

La presión, al vencer la resistencia elástica del muelle de la válvula **(1)**, comunica la salida con la entrada mediante el conducto **(2)**.

Condiciones de purga



72594 3

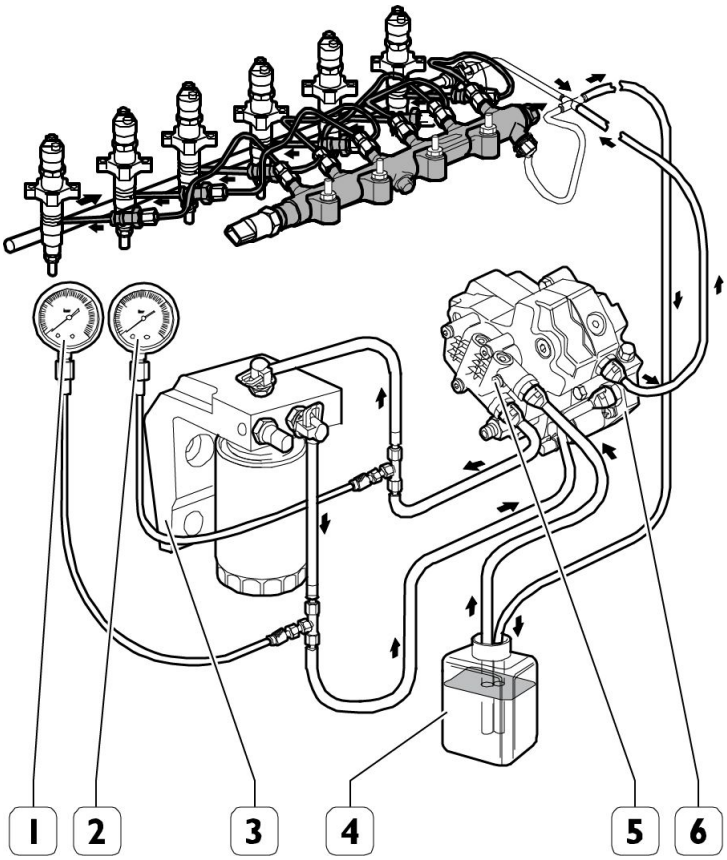
La válvula de by-pass **(2)** interviene cuando, con el motor apagado, se desea llenar la instalación de alimentación mediante la bomba de cebado.

En esta situación, la válvula de by-pass **(1)** permanece cerrada, la válvula de by-pass **(2)** se abre por efecto de la presión de entrada y el combustible fluye hacia la salida **(B)**.

NOTA: *La bomba mecánica de alimentación no se puede sustituir individualmente, por lo tanto no se la debe desmontar de la bomba de alta presión.*

773010 BOMBA ALIMENT.COMPLETA - Verificar

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453



1. Manómetro del tubo de salida del soporte del filtro
2. Manómetro tubo entrada a soporte filtro
3. Soporte filtro de combustible
4. Contenedor externo
5. Bomba de engranajes
6. Bomba mecánica de alimentación de alta presión CP 3.3

1. La bomba de engranajes **(5)** tiene la función de alimentar la bomba de alta presión CP.3.3 **(6)**. Está accionada por el eje de la bomba de alta presión y está montada en su parte trasera. Manteniendo los instrumentos del kit montados como se indica en la figura anterior, con las baterías cargadas a **24,7 V**, el motor deberá ponerse en marcha dentro de los **20 s** a partir de la activación del motor de arranque, aspirando gasóleo de un contenedor externo **(4)** colocado, como máximo **1 m** más abajo que el motor.
2. Si la bomba no logra aspirar gasóleo dentro del tiempo indicado y, en consecuencia, no logra arrancar el motor, se deberá sustituir la bomba.

NOTA: *Si la prueba se hace con una bomba mecánica de alimentación nueva desde Repuestos, antes de efectuar la prueba, es necesario realizar un primer arranque para restablecer las condiciones normales de funcionamiento.*

3. Después de poner en marcha el motor, en **1500 RPM** controlar que la presión en el manómetro **(2)** se encuentre entre **6 – 9 bar**.

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

4. Si el valor medido es inferior a, **6 bar** sustituir la bomba, en caso de valor superior a **9 bar** sustituir el filtro de gasóleo.

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

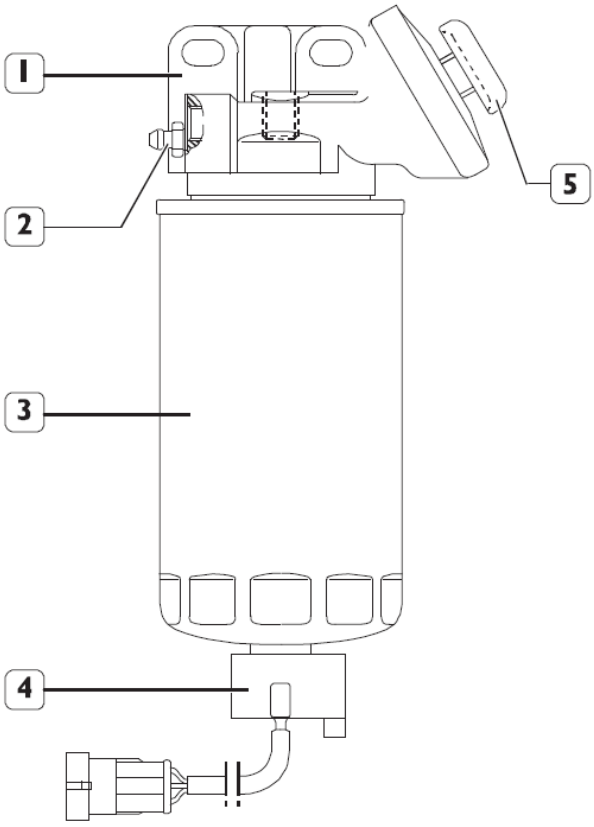
5. Con respecto al manómetro **(1)**, el mismo deberá mostrar una presión mayor que **9 bar**; si la presión es inferior a dicho valor, sustituir el filtro de gasóleo; si el problema persiste, controlar la estanqueidad de los racores del soporte del filtro de combustible y de la entrada de la bomba de alta presión.

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

NOTA: *En Repuestos se ha incorporado una nueva bomba mecánica de alimentación, intercambiable con la versión anterior.*
La nueva bomba cuenta con una nueva junta de protección contra posibles filtraciones de agua en la zona de acoplamiento de las dos bombas, a fin de evitar la formación de óxido que podría provocar la rotura del eje de conexión de las bombas de alta/baja presión.
La bomba se entrega con su junta, pero también se puede entregar la junta sola.
Si se sustituye la bomba de baja presión, limpiar adecuadamente la zona de acoplamiento con la bomba de alta presión CP.3.3.

6. Retirar la herramienta.

773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Descripción general



70494A 1

El filtro del combustible es de tipo de alta separación de agua, se monta en el chasis del vehículo, en la base del cartucho **(3)** está montado el sensor **(4)** de presencia de agua en el combustible.

En el soporte del filtro se encuentran la bomba manual de cebado **(5)** y el tornillo **(2)** de purga de aire del sistema.

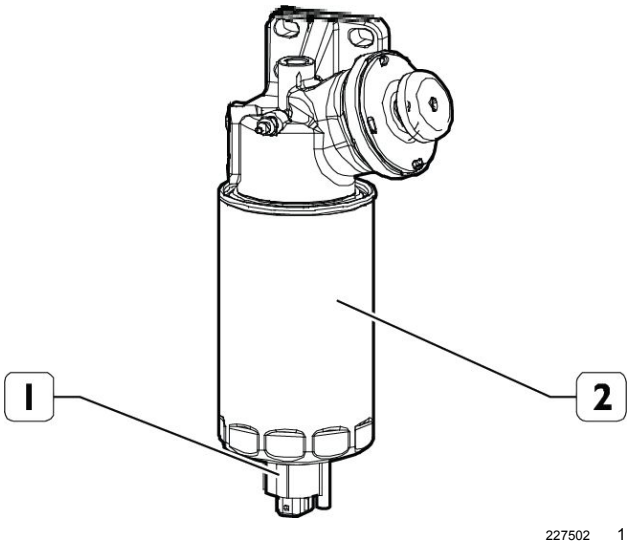
En caso de haber líquido de condensación en el filtro, el sensor **(4)** lo indica mediante un testigo encendido en el tablero de a bordo.

Peligro de daños
En caso de que se encienda el testigo, será necesario actuar de inmediato para eliminar la causa; los componentes del sistema common rail se dañan rápidamente con la presencia de agua o impurezas en el combustible.
En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Drenaje de líquidos

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. El alto riesgo de efectuar un reabastecimiento con combustible contaminado por agua o cuerpos extraños aconseja efectuar estos controles cada vez que se efectúa un reabastecimiento.
2. Proceder con el motor detenido.
   - Poner un recipiente debajo del prefiltro **(2)** para recoger el fluido.
   - Desenroscar el tapón de grifo **(1)** ubicado en la parte inferior del prefiltro **(2)**; en algunas configuraciones, el tapón incluye un sensor para detectar la presencia de agua en el diésel.
   - Dejar que el líquido fluya hasta que se visualice solamente “diésel”.
   - Cerrar de nuevo el tapón y apretarlo completamente a mano.
   - Eliminar el fluido drenado con arreglo a las normas vigentes.



227502 1

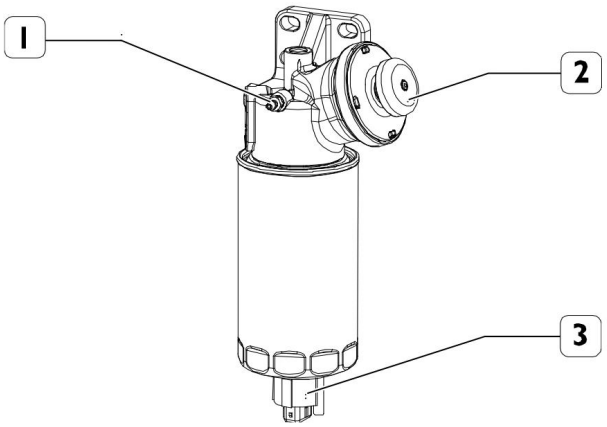
Indicaciones generales
Los componentes del sistema common rail se pueden dañar rápidamente si el combustible contiene agua o impurezas. Efectuar inmediatamente la operación en el prefiltro para drenar el agua que hay en el circuito de alimentación del combustible.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Sustitución

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Colocar un contenedor de recogida bajo el prefiltro, abrir la tapa **(3)** y vaciar el gasóleo del prefiltro.
2. Desenroscar el prefiltro y sustituirlo.
3. Antes de montar el cartucho nuevo humedecer la guarnición con gasóleo o con aceite motor.
4. Enroscar manualmente el cartucho hasta que entre en contacto con el soporte y apretar con el par de apriete indicado.
5. Cerrar el tapón de vaciado de gasóleo.

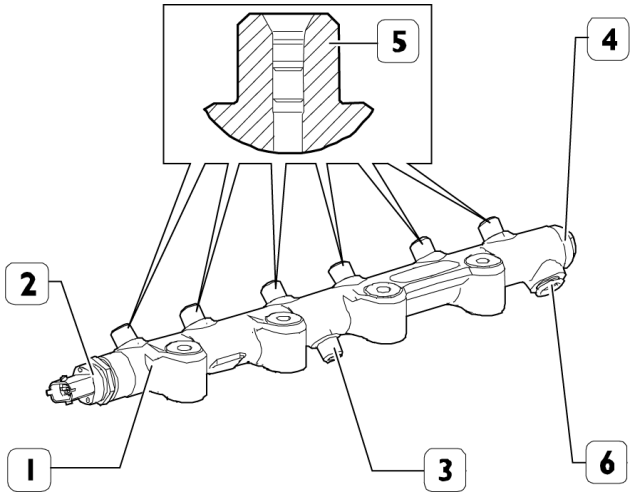
NOTA: *Al realizar la sustitución, el cartucho del filtro no debe ser llenado previamente para evitar que entren en circulación posibles impurezas que podrían dañar los componentes del sistema inyectores/bomba.*



215045 1

774510 ACUMULADOR ALTA PRES. - Descripción general

Raíl (acumulador de presión)



209187 1

1. Rail;
2. Sensor de presión;
3. Entrada combustible desde la bomba de alta presión;
4. Válvula de sobrepresión.

El volumen del rail es de dimensiones reducidas para permitir una rápida presurización durante el arranque, al mínimo y en el caso de cargas elevadas.

De todos modos, tiene un volumen suficiente para minimizar las fluctuaciones de presión provocadas por la apertura y cierre de los inyectores y por el funcionamiento de la bomba de alta presión.

Esta función es facilitada aún más por un orificio calibrado presente aguas abajo de la bomba de alta presión.

En los racores de envío de combustible se han instalado las válvulas de mariposa o casquillos de regulación **(5)**, que regulan las ondas de presión del combustible generadas por la bomba de alta presión.

Atornillado en el railse encuentra un sensor de presión del combustible **(2)**.

La señal enviada por este sensor a la centralita electrónica constituye una información de feed-back, sobre la base de la cual se verifica el valor de presión en el rail y, si es necesario, se corrige.

Válvula de sobrepresión

Está montada en uno de los extremos del raíl y tiene la función de proteger los componentes del sistema en caso de que un mal funcionamiento del sensor de presión del raíl o del regulador de presión de la bomba CP3, provoque un incremento excesivo de la presión en la instalación de alta presión.

Cuando la presión en el rail alcanza **1750 bar**, la válvula inicialmente interviene para hacer fluir el combustible y reducir la presión a valores de seguridad y, sucesivamente, se encarga de regular mecánicamente la presión en el raíl.

Esta válvula permite que el motor funcione por mucho tiempo con prestaciones limitadas e impide un recalentamiento excesivo del combustible, evitando de esta forma el retorno a las tuberías desde el depósito.

Presión nominal rail	**1600 bar**
Inicio de apertura de la válvula de sobrepresión	**1750 bar**
Apertura total de la válvula de sobrepresión	**1950-2050 bar**

774511 SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general

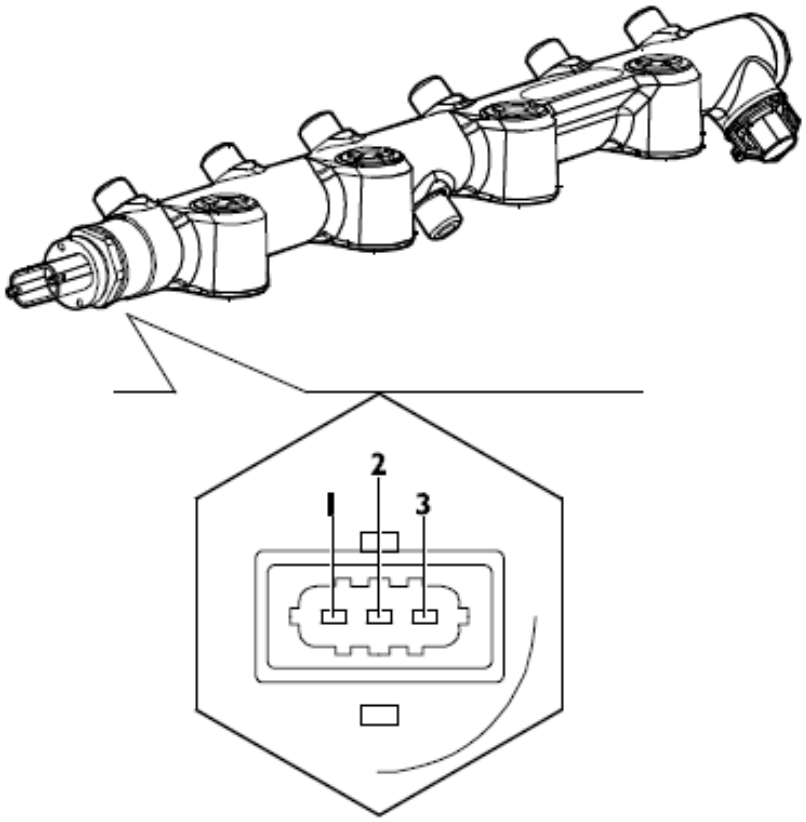
Montado en un extremo del raíl, mide la presión del combustible existente y envía la información a la centralita (feed-back).

El valor de la presión de inyección se utiliza para controlar la presión y para determinar la duración del mando eléctrico de la inyección.

Está conectado a la centralita en los pines 27D - 30D - 32D.

Se alimenta a **5 V**.

Conector sensor de presión raíl



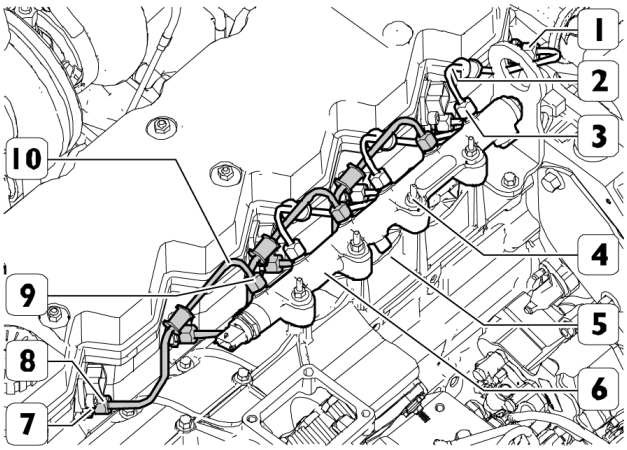
0051065T 1

Ref.	Descripción	Pin centralita
1	Masa	27D
2	Señal	30 D
3	Alimentación	32D

774510 ACUMULADOR ALTA PRES. - Extracción

1. Colocar un recipiente adecuado para recoger el combustible que pueda salir.
2. Desconectar el conector del sensor de presión de combustible como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
3. Desconectar del common rail el tubo de retorno del combustible de baja presión y el tubo de combustible de la bomba de alta presión al common rail como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**.
4. Desenroscar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** desde el common raíl **(6)** y de los colectores de los inyectores **(7)** y retirar las tuberías de alimentación de combustible de alta presión **(2)** y **(10)**.
5. Desenroscar los tornillos de doble rosca **(4)** y retirar el common rail **(6)** del colector de admisión **(5)**.

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector	12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Common Rail	4 tornillos M8x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**

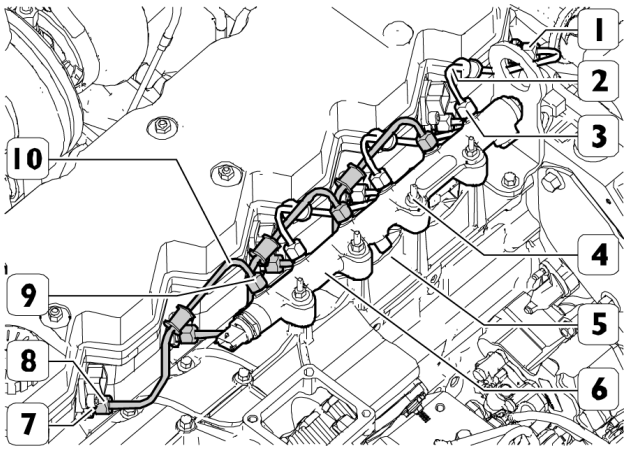


209210

774510 ACUMULADOR ALTA PRES. - Instalar

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Common Rail	4 tornillos M8x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector	12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**

1. Instalar el common rail y los tubos de alimentación de combustible de alta presión, procediendo como se indica a continuación:
2. Montar el common rail **(6)** en el colector de admisión **(5)** y apretar manualmente los tornillos de fijación de doble rosca **(4)**.
3. Apretar los dos tornillos centrales **(4)** con el par de **0,1 N·m**.
4. Conectar los tubos del combustible de alta presión **(2)** y **(10)** y apretar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** con la mano, primero del lado common rail y, luego, del lado culata de cilindro.
5. Apretar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** con un par de **5 N·m**, primero del lado culata de cilindro y después del lado del common rail.
6. Apretar los tornillos de fijación de doble rosca **(4)** de fijación del common rail **(6)** al colector de admisión **(5)** con el par indicado.
7. Apretar los racores **(1)**, **(3)**, **(8)** y **(9)** con el par indicado, primero, en el lado common rail y, luego, en el lado culata de cilindro.



209210 1

NOTA: *Los tubos de alimentación de combustible de alta presión deben sustituirse cada vez que se desconectan. Los racores de los tubos flexibles deben apretarse con el par indicado.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Tubo de envío del combustible de alta presión desde el rail hacia el inyector	12 racores M14 x 1.5	Fase 1 Apriete	**10 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**55°**
Common Rail	4 tornillos M8x1.25x125		**36 +/- 5 N·m**

8. Montar el tubo de combustible desde la bomba de alta presión al common rail y conectar al common rail el tubo de retorno del combustible de baja presión como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**.
9. Conectar el conector del sensor de presión de combustible como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

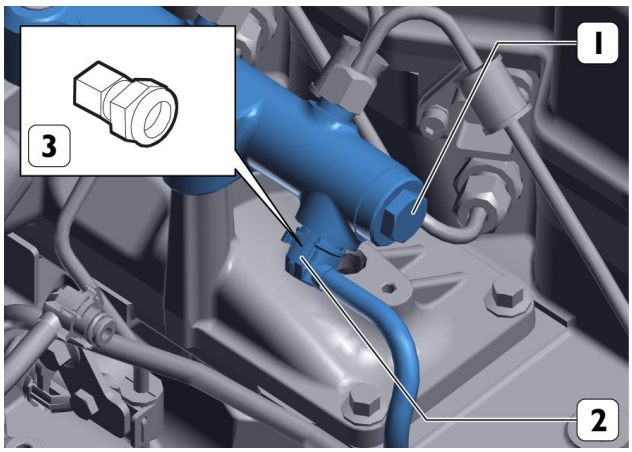
774513 VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Prueba de presión

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

Test de la válvula limitadora de presión en el rail

La función de la válvula montada en un extremo del rail es proteger los componentes del sistema frente a cualquier fallo que pueda provocar una sobrepresión en el sistema de alta presión.

1. Desconectar el tubo de recirculación **(2)** de la válvula de sobrepresión **(1)** y tapar el tubo utilizando el racor Voss **(3)** suministrado con la herramienta .



255208 1

Herramienta / Material	
Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail	99305453

2. No se tienen que detectar pérdidas de combustible en las válvulas a cualquier régimen de rpm del motor.
3. Si el sistema de diagnóstico indica el código de fallo Gestión de la válvula limitadora de sobrepresión del rail, quiere decir que la centralita ha identificado la apertura de la válvula debido a un cambio destacable de la presión en el rail (mayor que **1800 bar**).
4. Puesto que la apertura de la válvula se debe a un aumento anómalo de la presión, la válvula no es defectuosa incluso si sale una abundante cantidad de gasóleo.
5. Si la válvula **(1)** pierde gasóleo pero no se presenta el código de anomalía, sustituirla.

NOTA: *Al sustituir la válvula limitadora de presión, es necesario reiniciar los parámetros mediante el instrumento de diagnóstico.*

775010 INYECTOR - Descripción general

Electroinyector

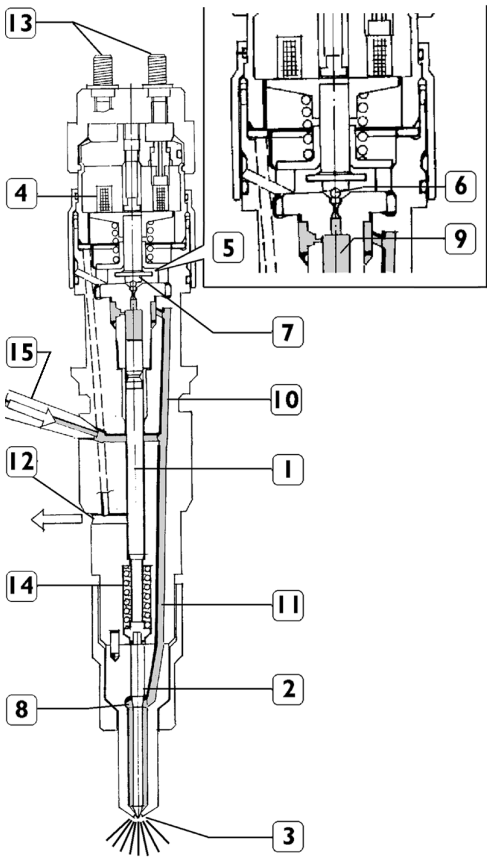
El inyector es similar en cuanto a construcción a los tradicionales, excepto por la ausencia de los muelles de retorno de la aguja.

El electroinyector puede considerarse constituido por dos partes:

- actuador - pulverizador compuesto por varilla de presión **(1)**, aguja **(2)** y boquilla **(3)**;
- electroválvula de mando compuesta por bobina **(4)** y válvula piloto **(5)**.

La electroválvula controla el levantamiento de la aguja del pulverizador.

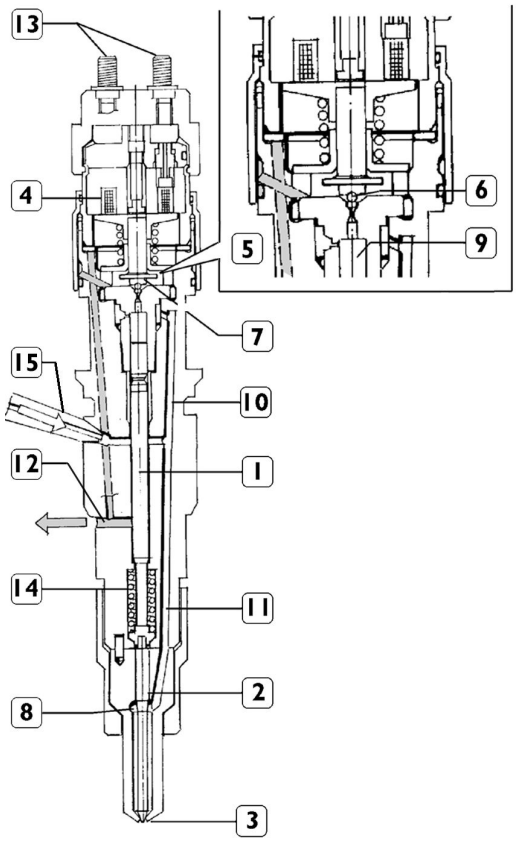
Inyector en posición de descanso



70505 1

(1) Varilla de presión – (2) Aguja – (3) Tobera – (4) Bobina – (5) Válvula piloto – (6) Obturador de bola – (7) Área de control – (8) Cámara de presión – (9) Volumen de control – (10) Conducto de control – (11) Conducto de alimentación – (12) Salida combustible de control – (13) Conexión eléctrica – (14) Muelle – (15) Entrada combustible a alta presión

Inicio inyección



70506 2

Cuando la bobina **(4)** se excita, desplaza hacia arriba el obturador **(6)**. El combustible del volumen de control **(9)** fluye hacia el conducto de reflujo **(12)** provocando una disminución de la presión en el volumen de control **(9)**. Simultáneamente, la presión del combustible en la cámara de presión **(8)** provoca la elevación de la aguja **(2)**, con la consiguiente inyección de combustible en el cilindro.

Fin inyección

Cuando la bobina **(4)** se desexcita, el obturador **(6)** vuelve a la posición de cierre, para restablecer un equilibrio de fuerzas permitiendo que la aguja **(2)** se cierre y termine la inyección.

NOTA: *El electroinyector no se puede revisar y por lo tanto no debe desmontarse.*

Electroinyectores

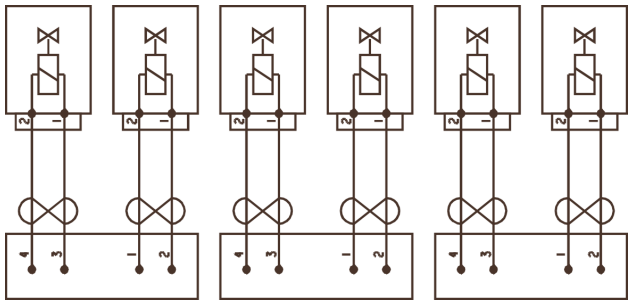
Se trata de una electroválvula de tipo N.A.

Cada uno está conectado a la centralita MD1 en el conector 8.

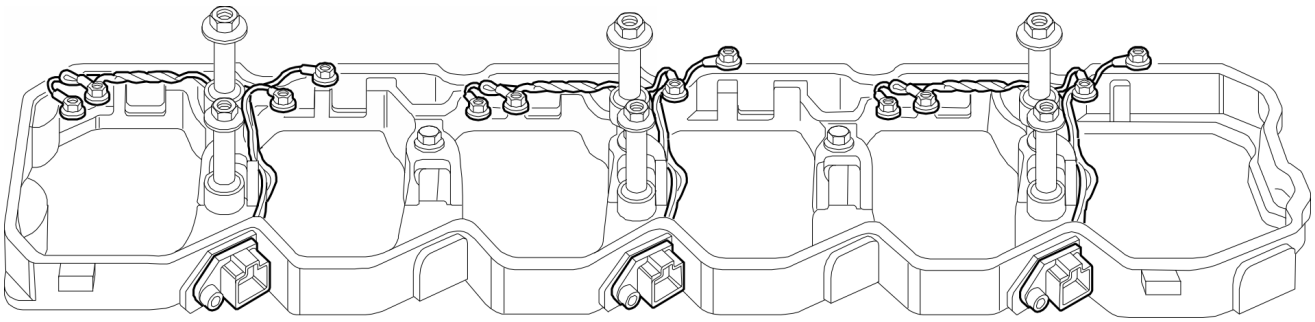
La resistencia de la bobina de cada uno de los inyectores es de **0,56 – 0,57 Ω**.

Ref.		Descripción	Pin centralita
CONECTOR 1	1	Inyector cilindro 2	7
	2	Inyector cilindro 2	8
	3	Inyector cilindro 1	2
	4	Inyector cilindro 1	1
CONECTOR 2	1	Inyector cilindro 4	10
	2	Inyector cilindro 4	11
	3	Inyector cilindro 3	5
	4	Inyector cilindro 3	4

Ref.		Descripción	Pin centralita
CONECTOR 3	1	Inyector cilindro 6	13
	2	Inyector cilindro 6	14
	3	Inyector cilindro 5	17
	4	Inyector cilindro 5	16



50343 3

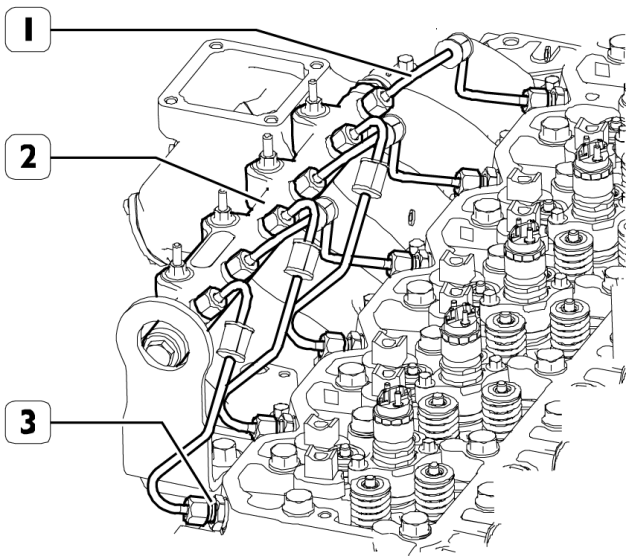


50349 4

775010 INYECTOR - Extracción

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion inyectores	99342101

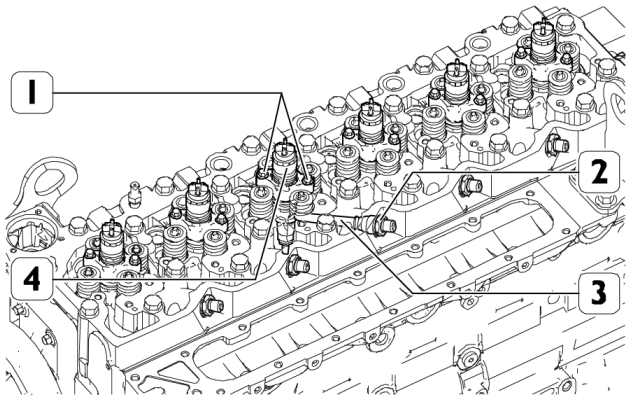
1. Retirar la tapa de taqués como se describe en el procedimiento **TAPA DE TAQUES - Extracción (54.06)**.
2. Retirar el soporte del cableado de los electroinyectores como se describe en el procedimiento **PARTE SUPERIOR CULATA - Extracción (54.06)**.
3. Retirar el grupo de balancines como se describe en el procedimiento **BALANCINES COMPLETOS - Extracción (54.12)**.
4. Colocar un recipiente adecuado para recoger el combustible que pueda salir.
5. Desenroscar los racores de las tuberías de combustible de alta presión **(1)** del common rail **(2)** y de los colectores **(3)** para electroinyectores, luego retirarlas.



166638 1

6. Desenroscar las tuercas de fijación **(2)** y retirar los colectores de combustible **(3)**.
7. Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** del electroinyector **(4)**.

NOTA: *Los colectores de combustible* ***(2)*** *se deben sustituir con otros nuevos tras el desmontaje.*

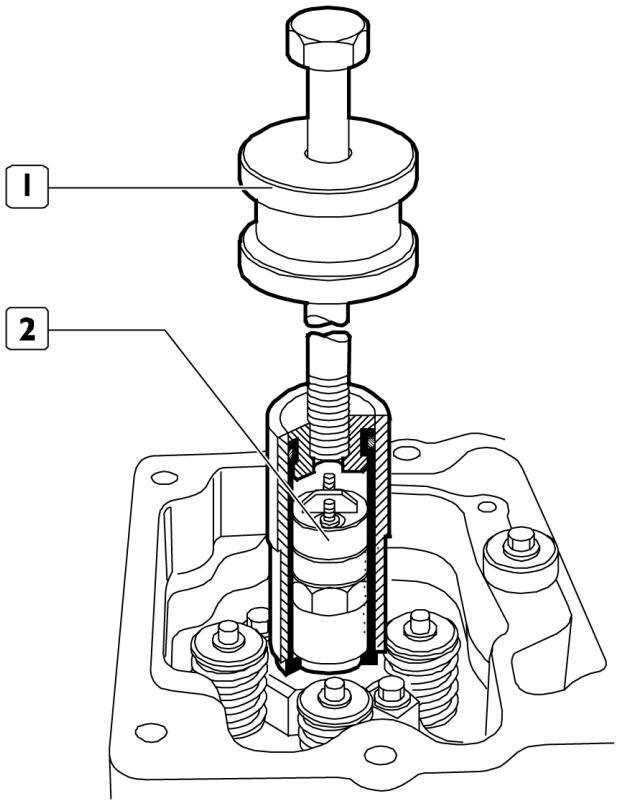


212835 2

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Inyectores eléctricos	12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**
Colectores de combustible en la culata de cilindros	6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**

8. Retirar los tornillos de fijación de los electroinyectores y, utilizando la herramienta **(1)**, extraer los electroinyectores **(2)** de la culata de cilindros.

Herramienta / Material	
Herramienta para extraccion inyectores	99342101

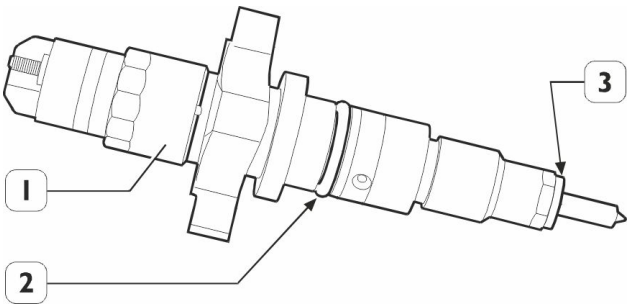


181861 3

775010 INYECTOR - Instalar

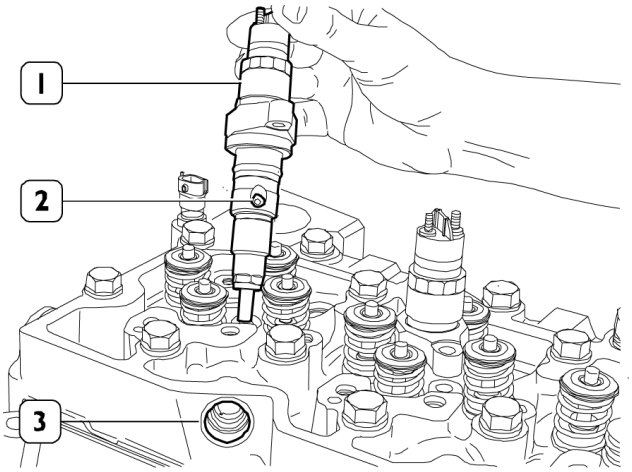
Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Colectores de combustible en la culata de cilindros	6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**
Inyectores eléctricos	12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**

1. Montar en el electroinyector **(1)** un nuevo anillo de estanqueidad **(2)** lubricado con vaselina y una nueva arandela de retención **(3)**.



70338 1

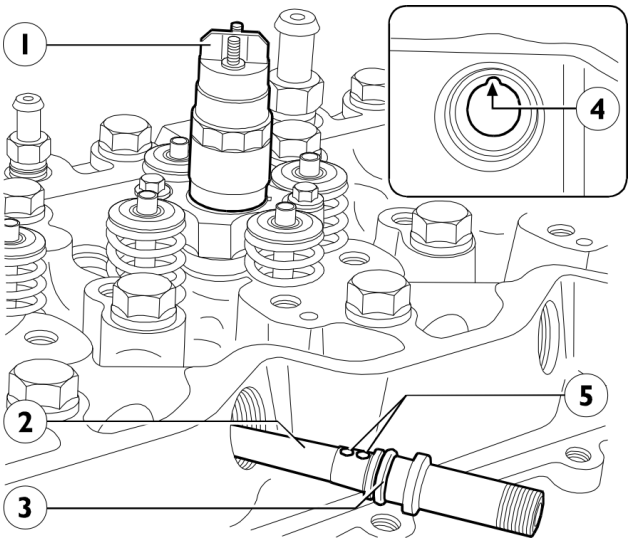
2. Posicionar los electroinyectores **(1)** en los alojamientos en la culata cilindros, orientados de manera que el orificio **(2)** de introducción del combustible esté dirigido hacia el lado del alojamiento **(3)** de los colectores de combustible.
3. Colocar las bridas de sujeción de los electroinyectores y atornillar los tornillos sin apretarlos.



203451 2

4. Montar un nuevo anillo de retención **(3)**, lubricado con vaselina, en un nuevo colector del combustible **(2)**.
5. Introducir el colector de combustible **(2)** en el alojamiento de la culata de los cilindros para que las bolas **(5)** de posicionamiento coincidan con su respectivo alojamiento **(4)**.

NOTA: *Los colectores de combustible **(2)** desmontados no se deben volver a utilizar, sino que deben sustituirse con otros nuevos.*

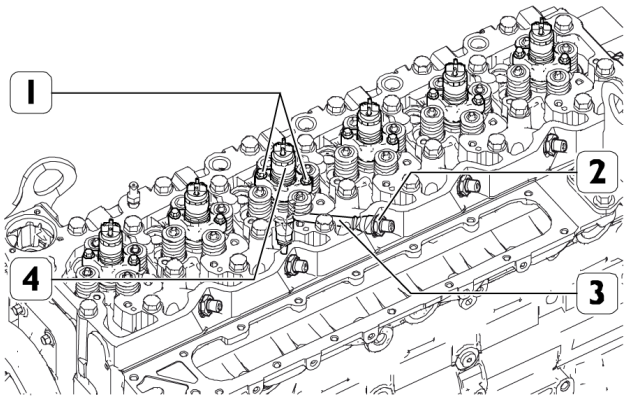


91572 3

6. Atornillar las tuercas de fijación **(2)** sin bloquearlas.
7. Apretar gradual y alternadamente los tornillos de fijación **(1)** del electroinyector **(4)** con el par indicado en cuatro fases.
8. Apretar las tuercas **(2)** de fijación del colector de combustible **(3)** con el par indicado.

NOTA: *Durante la operación, maniobrar el electroinyector **(4)** de forma que el colector **(3)** se introduzca correctamente en el orificio de introducción del combustible del electroinyector.*

Descripción	Cantidad	Paso	Valor
Inyectores eléctricos	12 tornillos M8 x 1.25	Fase 1 Apriete	**3,5 +/- 0,35 N·m**
		Fase 2 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 3 Cierre en ángulo	**25°**
		Fase 4 Cierre en ángulo	**25°**
Colectores de combustible en la culata de cilindros	6 tuercas M22x1.5x9.5		**55 +/- 5 N·m**

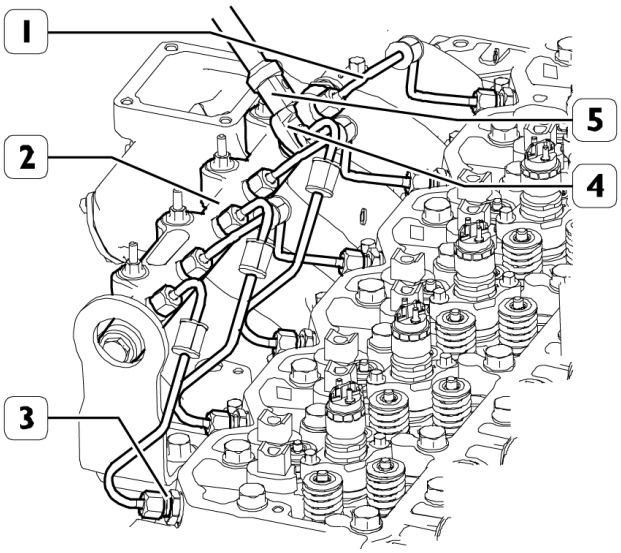


212835 4

9. Colocar en su alojamiento las nuevas tuberías de combustible de alta presión **(1)** y apretar con el par indicado los racores al common rail **(2)** y a los colectores **(3)** para electroinyectores.

NOTA: *Los tubos **(1)**, al estar sometidos a alta presión, se deben sustituir en cada desmontaje. Los racores de los tubos se deben apretar con un par de **24 +/- 4 N·m**, utilizando la llave **(4)** y la llave dinamométrica **(5)** .*

10. Montar el grupo de balancines, el soporte del cableado de los electroinyectores y la tapa de taqués como se describe en los procedimientos **BALANCINES COMPLETOS - Instalar (54.12)**, **PARTE SUPERIOR CULATA - Instalar (54.06)** y **TAPA DE TAQUES - Instalar (54.06)**.



166640 5

Índice

INYECCIÓN - 77

774510 ACUMULADOR ALTA PRES. - Extracción 28
774510 ACUMULADOR ALTA PRES. - Descripción general 26
774510 ACUMULADOR ALTA PRES. - Instalar 29
773010 BOMBA ALIMENT.COMPLETA - Verificar 21
773010 BOMBA ALIMENT.COMPLETA - Descripción general 19
771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Descripción general bomba de alta presión CP3 3
771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Extracción 9
771010 BOMBA INYECCIÓN COMPLETA - Instalar 10
771013 ENGRANAJE DE MANDO - Desmontar 11
771013 ENGRANAJE DE MANDO - Montar 12
775010 INYECTOR - Descripción general 31
775010 INYECTOR - Extracción 34
775010 INYECTOR - Instalar 36
773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Descripción general 23
773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Drenaje de líquidos 24
773110 PREFILTRO COMBUSTIBLE - Sustitución 25
771034 REGULADOR ALTA PRESIÓN - Descripción general 8
774511 SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general 27
772646 SENSOR DE PRESIÓN AIRE - Descripción general 15
772656 SENSOR TEMPERATURA COMB. - Descripción general 13
774513 VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Prueba de presión 30

Contenido

CHASIS - 50

[50.51] FILTROS AIRE Y TUBERÍAS 50.1

MANTENIMIENTO

FILTRO AIRE ALIM.MOTOR
Limpieza 3
Sustitución 4

CARTUCHO FILTRO AIRE
Limpieza 5

[50.60] RADIADOR Y TUBERÍAS 50.2

MANTENIMIENTO

RADIADOR
Verificar 6
Cambiar líquido 7
Limpieza 9
Limpieza 10

[50.71] SILENCIADOR Y TUBOS ESCAPE 50.3

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SENSOR DE PRESIÓN
SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general 11

MANTENIMIENTO

TUBOS DE ESCAPE
Verificar 13

[50.72] DEPÓS.COMBUSTIBLE Y TUBOS 50.4

MANTENIMIENTO

DEPÓSITO COMBUSTIBLE
Drenaje de líquidos 14

[50.74] SISTEMA AD-BLUE 50.5

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

SISTEMA AD-BLUE
Descripción general 15

MÓDULO BOMBA AD-BLUE
Descripción general 24

DEPÓSITO AD-BLUE
Descripción general 27

MÓDULO DOSIFIC. AD-BLUE
Descripción general 28

INDICADOR AD-BLUE
INDICADOR AD-BLUE - Descripción general 30

VÁLVULA DESVIADORA
Descripción general 32

SENSOR TEMPERATURA
Descripción general 33

SENSOR DE MEDICIÓN NOX
Descripción general 35

SENSOR DE HUMEDAD
Descripción general 36

SENSOR DE CALIDAD DE LA UREA
Descripción general 38

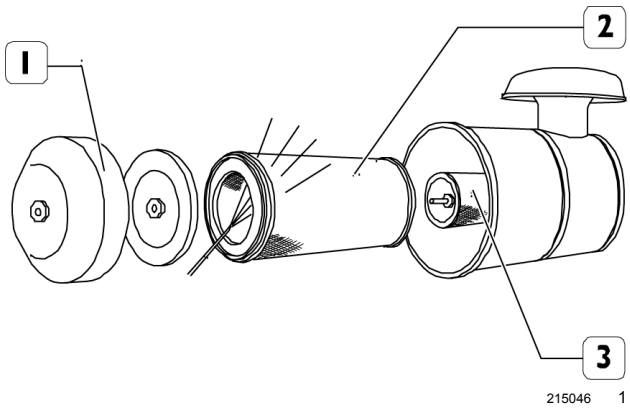
MANTENIMIENTO

SISTEMA AD-BLUE
Instrucción de servicio - Procedimiento de regeneración forzada 39

FILTRO AD-BLUE
Sustitución 44

505110 FILTRO AIRE ALIM.MOTOR - Limpieza

Control del filtro de aire y limpieza del alojamiento



215046 1

1. Realizar sólo con el motor apagado.
2. Retirar la tapa del filtro **(1)** después de desenroscar la manilla de bloqueo.
3. Extraer el cartucho externo **(2)**, después de desenganchar la segunda manilla de bloqueo; durante esta operación, prestar atención para evitar la contaminación interna del manguito.
4. Controlar que no haya suciedad. De lo contrario, limpiar el elemento filtrante como se indica a continuación.
5. Soplar el elemento filtrante con aire comprimido deshumidificado, desde adentro hacia afuera (presión máxima **200 kPa**). No usar detergentes no gasóleo.
6. No golpear, en ningún caso, el elemento filtrante con herramientas y comprobar su estado antes de volver a montarlo.
7. Sustituir el filtro en caso de que esté fisurado o desgarrado.
8. Controlar el estado de la junta de la base. Algunos sistemas de filtración presentan un segundo elemento filtrante **(3)** que no requiere limpieza; el elemento secundario **(3)** se debe sustituir por lo menos una vez cada 3 cambios del elemento principal **(2)**.
9. Colocar el nuevo elemento filtrante **(2)** en su alojamiento.
10. Montar de nuevo repitiendo las operaciones anteriormente descritas en orden inverso.
11. Restablecer el indicador de obstrucción mecánico presionando el pulsador ubicado en la parte superior del indicador. Dicha operación no es necesaria si hay un sensor eléctrico.

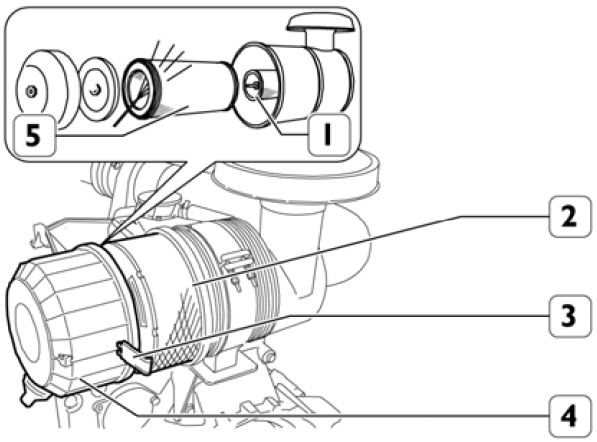
AVISO: *Prestar atención a montar las piezas correctamente.*
Un montaje incorrecto puede provocar la entrada de aire no filtrado en el motor, causando graves daños..

505110 FILTRO AIRE ALIM.MOTOR - Sustitución

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Proceder solo con el motor detenido.
2. Retirar la tapa **(4)** del filtro de aire después de soltar los dos ganchos de cierre rápido **(3)**.
3. Retirar el elemento filtrante **(5)**; durante esta operación, prestar atención a que no entre polvo en el manguito.
4. Sustituir el elemento filtrante **(5)** y la junta correspondiente.
5. Posicionar el elemento filtrante nuevo **(5)** en su posición.
6. Colocar la tapa **(4)** del filtro de aire y bloquearla con los dos ganchos de cierre rápido **(3)**.

NOTA: *Algunos sistemas de filtrado cuentan con un segundo elemento filtrante* ***(1)****.*



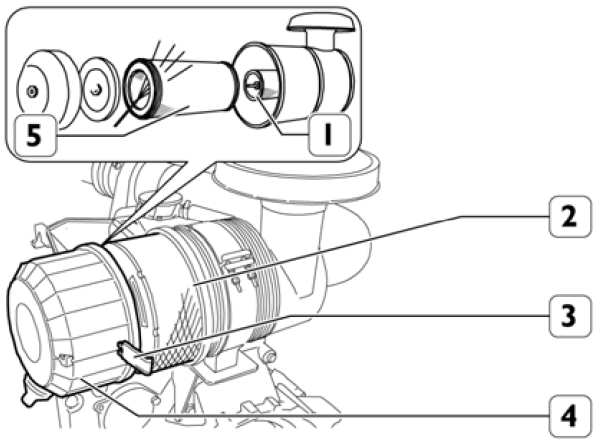
251122 1

Indicaciones generales
Para limpiar el filtro de aire, no utilizar detergentes ni gasóleo. Nunca golpear el filtro con las herramientas. Si el filtro de aire se monta de forma incorrecta, podría entrar aire no filtrado y provocar serios daños al motor.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

505111 CARTUCHO FILTRO AIRE - Limpieza

Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Proceder solo con el motor detenido.
2. Retirar la tapa **(4)** del filtro de aire después de soltar los dos ganchos de cierre rápido **(3)**.
3. retirar el filtro **(5)**; durante esta operación, prestar atención a que no entre polvo en el manguito.
4. Controlar que no haya impurezas. En caso contrario limpiar el elemento filtrante conforme a las indicaciones siguientes.
5. Soplar el elemento filtrante con aire comprimido deshumidificado, desde adentro hacia afuera (presión máxima **200 kPa**).
6. Controlar el estado del filtro de aire antes de montarlo. Sustituirlo si se detectan roturas o desgarros.
7. Controlar que la base de la junta esté en buenas condiciones.
8. Algunos sistemas de filtrado llevan un segundo elemento filtrante **(1)** que no necesita limpieza.
9. Colocar el filtro **(5)** en su posición.
10. Colocar la tapa **(4)** del filtro de aire y bloquearla con los dos ganchos de cierre rápido **(3)**.



251122 1

Indicaciones generales
Para limpiar el filtro de aire, no utilizar detergentes ni gasóleo. Nunca golpear el filtro con las herramientas. Si el filtro de aire se monta de forma incorrecta, podría entrar aire no filtrado y provocar serios daños al motor.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

506010 RADIADOR - Verificar

Control del nivel del líquido refrigerante del motor

1. Actuar solo cuando el motor esté parado y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Quitar el tapón de presurización del depósito de expansión.
3. Comprobar que el refrigerante del depósito de expansión esté por encima del nivel mínimo.
4. Si es necesario, repostar el depósito de expansión con una mezcla de **50%** de agua y Actifull OT CONCENTRATE, como se indica en la tabla RELLENADO. No llenar completamente el depósito de expansión.
5. Cuando el motor esté frío, hay que asegurarse de que el nivel de refrigerante esté unos pocos centímetros por debajo del orificio de llenado.
6. En caso de un indicador de nivel situado en el exterior, como sucede con los intercambiadores de calor, proceder con la operación de rellenado asegurándose de que el refrigerante no rebase el volumen interno del intercambiador para permitir la expansión del volumen de refrigerante cuando aumenta la temperatura.

506010 RADIADOR - Cambiar líquido



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Proceder solo con el motor detenido y con baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.
2. Utilizar los contenedores adecuados para que el líquido refrigerante no se derrame en el medio ambiente.
3. Retirar el tapón de presurización del depósito de expansión.
4. Aflojar los elementos de sujeción y extraer los manguitos que unen el circuito de refrigeración del motor con el intercambiador de calor.
5. Dejar fluir el líquido refrigerante del intercambiador de calor (radiador) y esperar hasta que esté completamente vacío.
6. Finalizar el vaciado, restablecer el circuito de refrigeración asegurándose de que los manguitos sean perfectamente estancos.
7. Repostar el motor y el intercambiador de calor hasta llenar completamente el circuito de refrigeración con una mezcla de **50%** de agua y Actifull OT CONCENTRATE. No llenar completamente el depósito de expansión.
8. Con el tapón de llenado del líquido refrigerante abierto, poner en marcha el motor y dejarlo funcionar en ralentí durante un minuto aproximadamente. Esto favorece la expulsión completa del aire que se encuentra dentro del circuito de refrigeración.
9. Apagar el motor y repostar la cantidad que falta, si fuese necesario.
10. Asegurase de que con el motor frío el nivel del líquido refrigerante se encuentre algunos centímetros por debajo del orificio de llenado.
11. En caso de un indicador de nivel situado en el exterior, como sucede con los intercambiadores de calor, proceder con la operación de rellenado asegurándose de que el refrigerante no rebase el volumen interno del intercambiador para permitir la expansión del volumen de refrigerante cuando aumenta la temperatura.



Indicaciones generales
Si no se procede como indicado anteriormente, no se puede asegurar que el motor tenga la cantidad correcta de líquido
refrigerante.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de quemaduras
Dentro de los circuitos de refrigeración se genera, con el motor caliente, una presión capaz de expulsar el líquido caliente con extrema violencia con el consiguiente riesgo de quemaduras.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Riesgo de quemaduras
Abrir el tapón de llenado del depósito del líquido refrigerante sólo si es necesario y únicamente con el motor frío.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

506010 RADIADOR - Limpieza



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Controlar que las superficies de entrada de aire de los radiadores no tengan impurezas.



Riesgo de lesiones
El uso de aire comprimido requiere la adopción de protecciones adecuadas para las manos, el rostro y los ojos. Indicaciones sobre el apartado PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

506010 RADIADOR - Limpieza

1. Controlar que las superficies de entrada de aire de los radiadores no tengan impurezas.
2. Limpiarlas con aire comprimido o vapor.



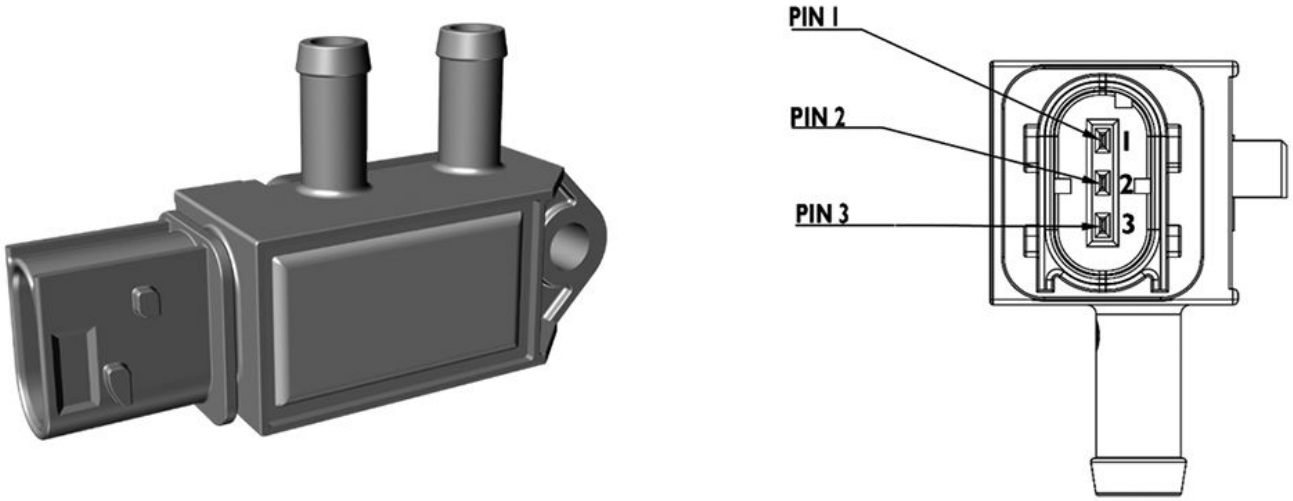
Riesgo de lesiones
El uso de aire comprimido requiere la adopción de protecciones adecuadas para las manos, el rostro y los ojos. Indicaciones sobre el apartado PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

507134 SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general

Sensor de presión de partículas (Δp)

Este sensor mide la diferencia (Δp) entre la presión de entrada y salida de los gases de escape en el filtro del catalizador, determinando la eficiencia y el estado de obstrucción.

Convierte el valor Δp en una tensión Vo que se envía a la centralita de control de acuerdo con el diagrama ilustrado.

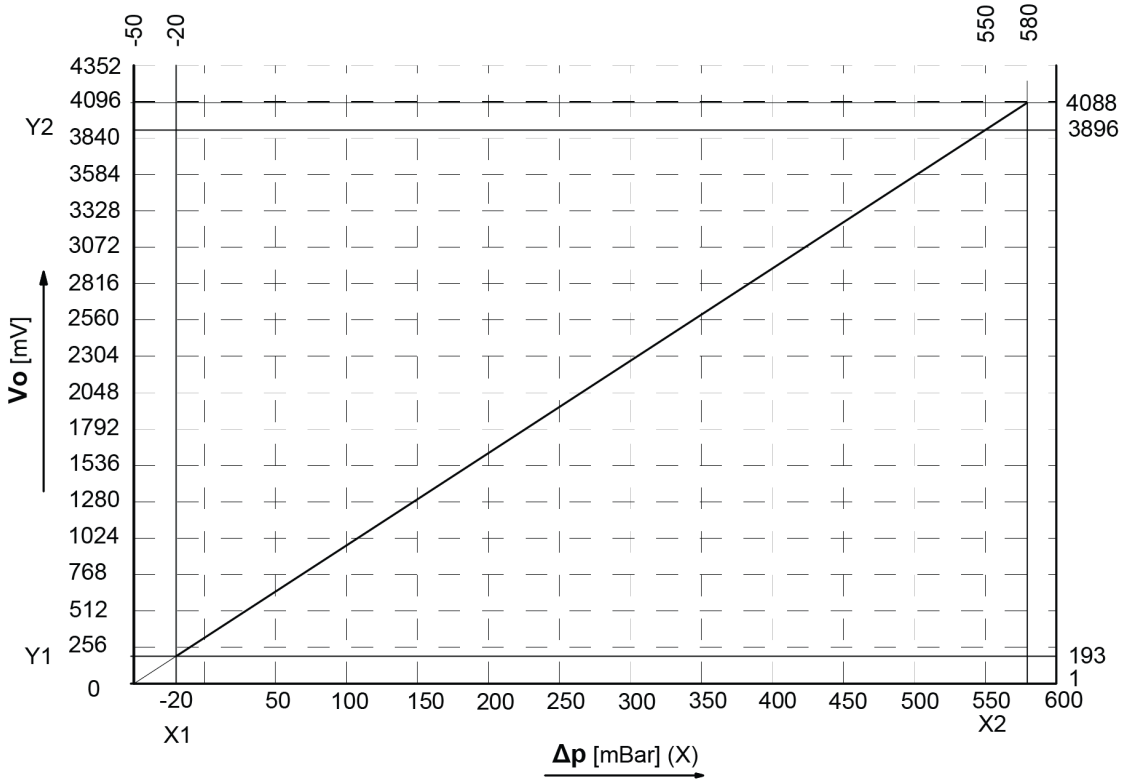


263962 1

Pin - out sensor ΔP

Pin	Función
1	Alimentación **+5 V**
2	Masa
3	Señal

Tensión Vo en funcionamiento Δp



265950 2

(Vo) Tensión de salida — (Δp) Diferencia entre presión de salida y presión de entrada del SCR

507120 TUBOS DE ESCAPE - Verificar



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

1. Controlar visualmente que el sistema de escape de los gases quemados no esté obstruido ni dañado.
2. Asegurase de eliminar la posibilidad de peligrosas exhalaciones dentro del ambiente donde debe funcionar el motor. Si fuese necesario, contactar con el Fabricante.

507220 DEPÓSITO COMBUSTIBLE - Drenaje de líquidos



Advertencia
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

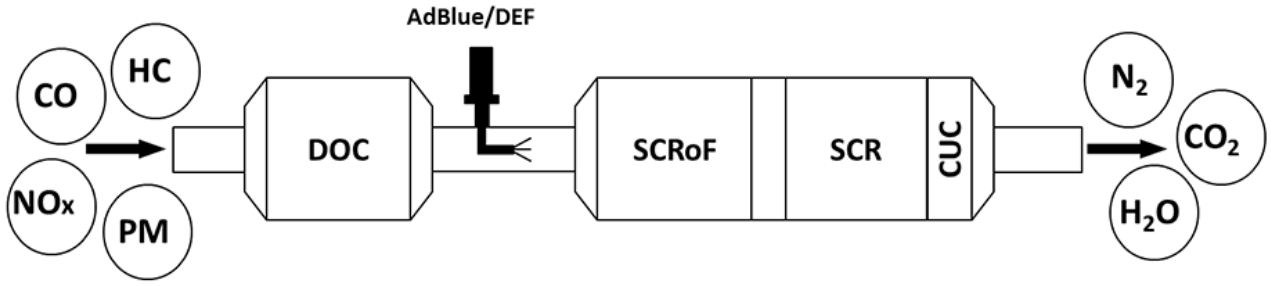
1. Drenar o aspirar el agua, la condensación y las impurezas del/los depósito/s de combustible, ateniéndose a las indicaciones del manual del fabricante de los depósitos.
2. Proceder acorde con las necesidades de la estructura o de la colocación del depósito: los motores que operan en ambientes y condiciones adversas y/o repostados mediante tanques o bidones, requieren una limpieza más cuidadosa del depósito.

5074 SISTEMA AD-BLUE - Descripción general

SISTEMA DE POSTRATAMIENTO DE GASES DE ESCAPE (ATS)

La normativa Stage V, que impone un límite al número de partículas (PN) (respecto a las normativas anteriores que imponen un límite a la masa de las partículas), ha hecho obligatorio el uso del filtro DPF. (Diesel Particulate Filter).

Configuración ATS - Stage V



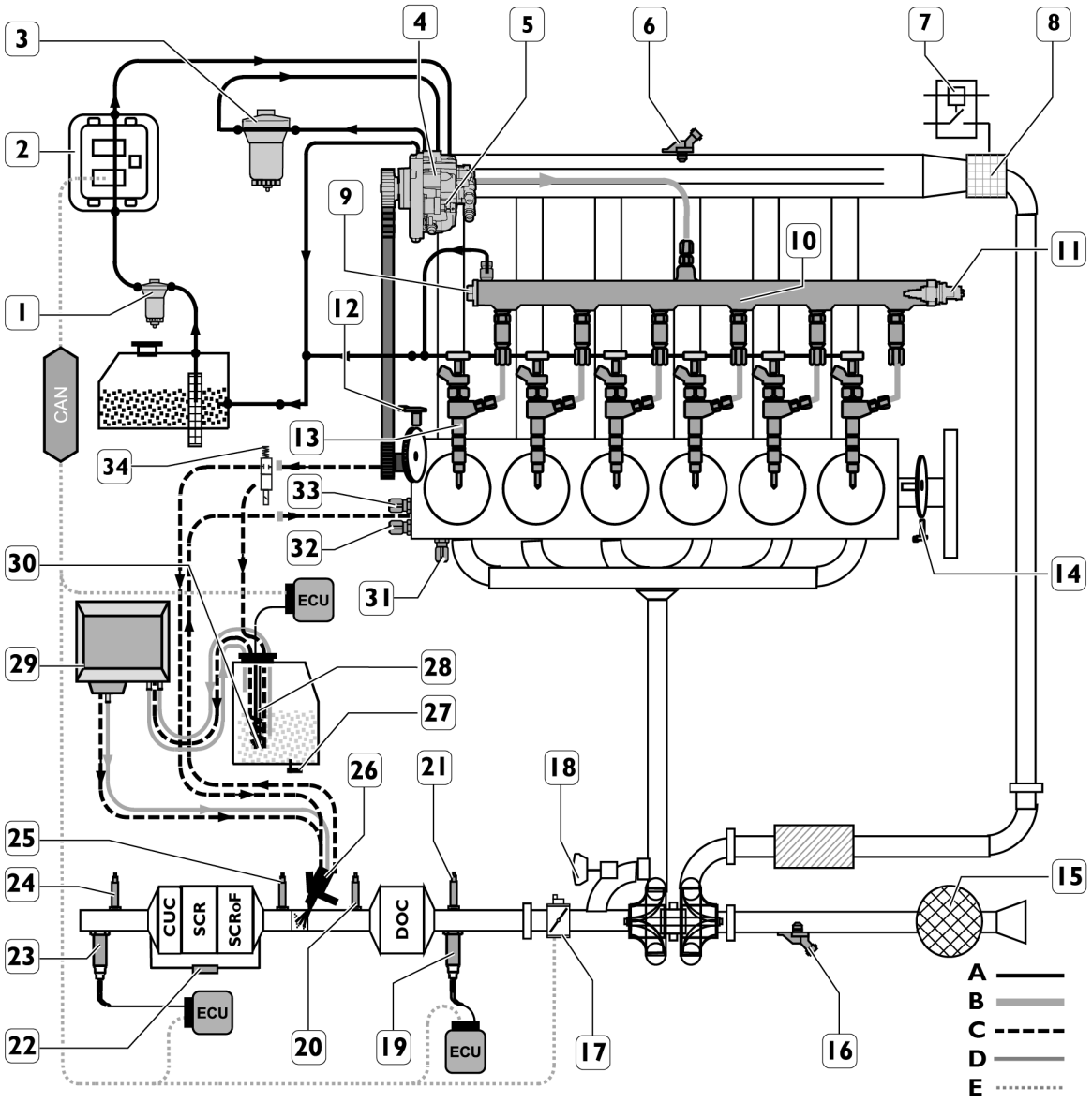
269358 1

- un convertidor catalítico DOC (Diesel Oxidation Catalyst);
- un módulo de dosificación AdBlue (DM)
- un convertidor catalítico SCRoF (Selective Catalyst Reduction on Filter);
- un convertidor catalítico SCR (Selective Catalyst Reduction)
- un filtro CUC (Clean Up Catalyst)

Para reducir las emisiones de los gases de escape y mantenerlas dentro de los límites requeridos por la normativa vigente, se debe adoptar el sistema de postratamiento de los gases de escape (ATS) que combina varios dispositivos:

- Un convertidor catalítico DOC que, a través de una serie de reacciones de oxidación, permite el tratamiento de los HC (hidrocarburos no quemados) y del CO (monóxido de carbono) utilizando el oxígeno residual O_2 en el escape, transformándolo en dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O) mediante reacciones de oxidación. Las oxidaciones de CO y HC se obtienen mediante el uso de metales nobles como el platino y el paladio.
- Posteriormente, el módulo dosificador mediante el sistema DNOx 2.2, ubicado en el tubo de escape línea arriba del SCRoF, introduce una solución de agua y urea (AdBlue) en los gases de escape a través de un inyector dosificador; el AdBlue se mezcla con un mezclador y se convierte en amoniaco vaporizado.
- La mezcla de gases de escape y amoniaco entra al SCRoF en donde se produce la filtración de los gases de escape y una reacción inicial de los NOx en vapor de agua (H_2O) y en nitrógeno libre (N_2).
- En la fase final se encuentra un último convertidor catalítico SCR + CUC que permite reducir aún más la presencia de NOx y capturar el amoniaco residual a través del CUC mediante la oxidación del exceso de urea producida por el motor durante las fases de funcionamiento transitorias.
- El sistema SCRoF y SCR + CUC está aislado térmicamente para mantener altas temperaturas internas capaces de realizar una regeneración pasiva del SCRoF. Para ello hay un sensor de presión diferencial que, al detectar la diferencia de presión entre la entrada y la salida, envía a la centralita de control una señal de obstrucción del filtro.

Esquema de configuración SCRoF



265949 2

(1) Prefiltro de combustible con calefactor y sensor de presencia de agua en el filtro - (2) Centralita motor MD1CE101 - (3) Filtro de combustible con sensor de temperatura - (4) Bomba de alta presión de combustible - (5) Válvula dosificadora bomba de alta presión de combustible - (6) Sensor de presión de sobrealimentación y temperatura aire (colector de admisión) - (7) Relé calefactor de rejilla - (8) Resistencia calefactor de rejilla para precalentamiento motor - (9) Válvula de sobrepresión - (10) Rail - (11) Sensor de presión rail - (12) Sensor de velocidad de temporización segmentaria (árbol de levas) - (13) Electroinyectores - (14) Sensor de velocidad incremental del volante (cigüeñal) - (15) Filtro de aire - (16) Sensor de detección de temperatura y de humedad del aire en la entrada - (17) Válvula de mariposa motorizada (Exhaust flap) (nodo CAN) - (18) Válvula waste-gate - (19) Sensor NOx línea arriba del DOC con centralita - (20) Sensor de temperatura línea abajo DOC - (21) Sensor de temperatura línea arriba del DOC - (22) Sensor diferencial de presión - (23) Sensor NOx línea abajo SCR - (24) Sensor de temperatura línea abajo SCR - (25) Sensor de temperatura línea arriba SCRoF - (26) Módulo dosificador DNOx 2.5 (DM) - (27) Sensor de calidad urea (UQS) con centralita - (28) Sensor de nivel depósito DEF - (29) Módulo de bombeo 6HD (SM) - (30) Sensor de temperatura depósito DEF - (31) Sensor de velocidad cigüeñal - (32) Sensor de temperatura y presión aceite motor - (33) Sensor de temperatura líquido refrigerante motor – (34) Válvula de 3 vías líquido refrigerante motor.

A. Gases emitidos

B. Aire comprimido

C. Aire en entrada

D. Refrigerante motor

E. Cable eléctrico

F. Recorrido del AdBlue

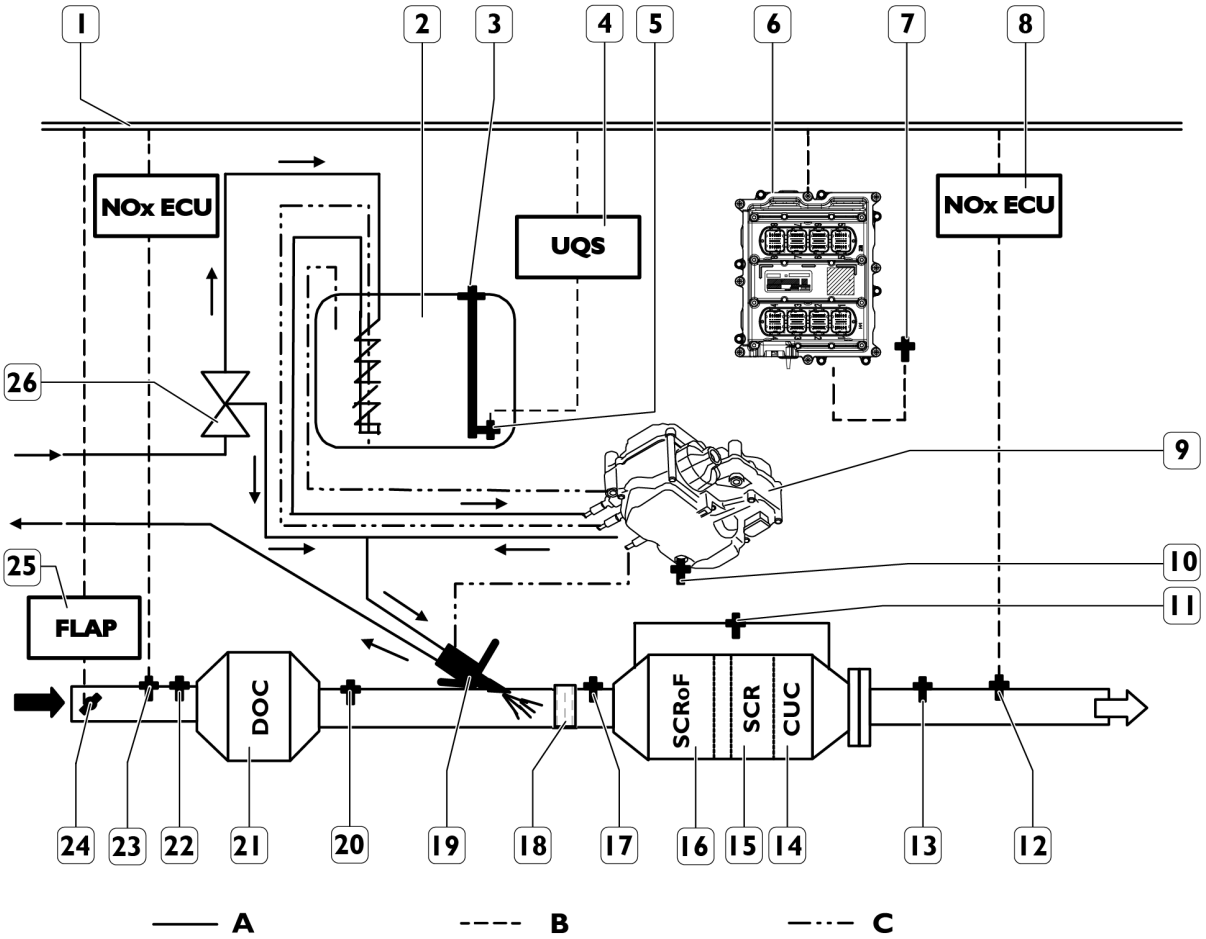
La centralita motor gestiona electrónicamente el sistema ATS. Regula el caudal de la solución AdBlue que se inyecta en el sistema en función del número de revoluciones del motor, del par suministrado, de la temperatura de los gases de escape, de la cantidad de los óxidos de nitrógeno y de la humedad del aire aspirado.

El módulo bomba toma la solución reactiva del depósito y la envía a presión hacia el módulo de mezcla e inyección donde se inyecta en el tubo de escape.

La centralita motor controla el sistema ATS a través de una serie de sensores:

- cuatro sensores de temperatura de gases de escape
- dos sensores para detectar la cantidad de óxidos de nitrógeno (NOx)
- un sensor de humedad montado en el tubo de admisión aire motor línea abajo del filtro de aire
- un sensor diferencial de presión
- un depósito de la solución reactiva (agua + urea: AdBlue), con indicador de nivel, sensor de temperatura y sensor de calidad urea;

Gestión electrónica del ATS



265948 3

(1) Línea CAN - (2) Depósito de AdBlue - (3) Sensor del nivel del depósito de AdBlue - (4) Sensor de la calidad de la urea y centralita de control - (5) Sensor de temperatura del AdBlue - (6) Centralita motor (

MD1CE101) - (7) Sensor de temperatura y humedad - (8) Centralita sensor de NOx después del escape - (9) Supply Module DNOx 6HD - (10) Sensor de presión del sistema AdBlue - (11) Sensor diferencial de presión - (12) Sensor de NOx - (13) Sensor de temperatura línea abajo SCR - (14) Clean Up Catalyst (CUC) - (15) Selective Catalyst Reduction (SCR) - (16) Selective on Filter Catalyst Reduction (SCRoF) - (17) Sensor de temperatura línea arriba SCRoF - (18) Mezclador - (19) Módulo dosificador - (20) Sensor de temperatura de gases de escape línea abajo DOC - (21) Catalizador oxidante diésel (DOC) - (22) Sensor de temperatura de gases de escape línea arriba DOC- (23) Sensor de NOx línea arriba ATS - (24) Válvula de mariposa - (25) Centralita posición válvula Flap - (26) Válvula de 3 vías líquido refrigerante motor.

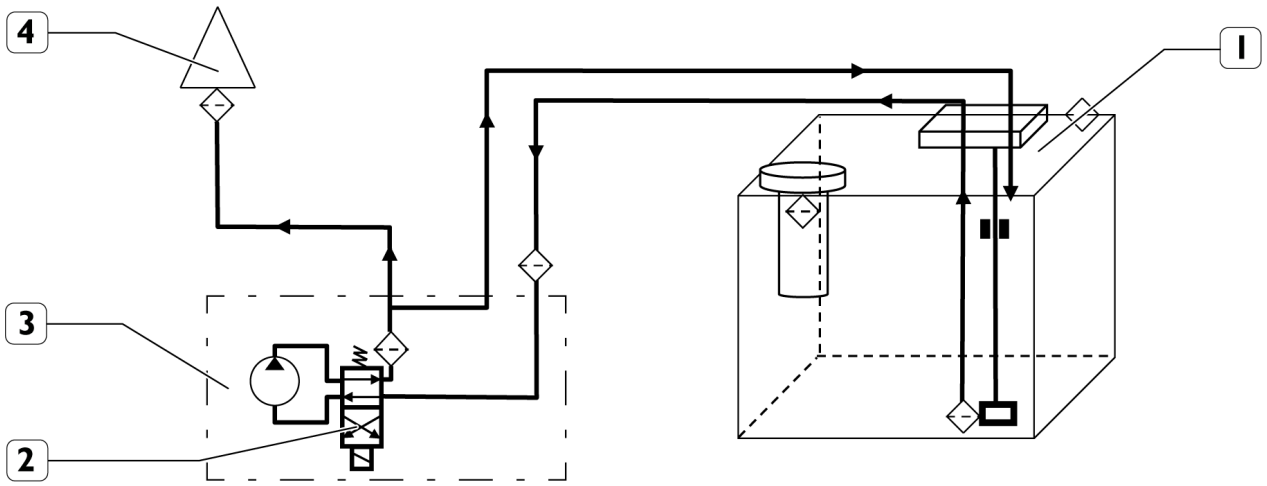
A. AdBlue

B. Cable eléctrico

C. Refrigerante motor

Los sensores de NOx, el sensor de calidad de la urea y la posición de la válvula de mariposa (Exhaust flap) se comunican con la centralita mediante la línea CAN.

Sistema AdBlue



268021 4

(1) Depósito de AdBlue - (2) Válvula de inversión - (3) Supply Module DNOx 6HD - (4) Módulo dosificador

El sistema es controlado por la centralita motor mediante tres fases:

- El llenado del sistema; cuando el ATS alcanza la temperatura ideal la centralita activa el Supply Module DNOx 6HD **(3)** que toma del depósito **(1)** el AdBlue. El sistema se llena hasta **9 bar** (el sensor de presión en el Supply Module mide la presión del sistema).
- Funcionamiento completo; el sistema presurizado en **9 bar** permite que el módulo dosificador **(4)**, de forma intermitente, introduzca en los gases de escape el AdBlue nebulizado.
- Vaciado del sistema; al apagarse el motor, inicia el procedimiento de After-run, es decir la válvula de inversión **(2)** situada en el Supply Module **(3)** cambia de posición permitiendo que la bomba vacíe el sistema. Luego, el AdBlue presente en el sistema fluye al depósito **(1)**. Durante este procedimiento el módulo dosificador **(4)** se abre permitiendo que se vacíe. Cuando el sensor de presión registra una depresión, se cierra el módulo dosificador **(4)**, se apaga el Supply Module **(3)** y la posición de la válvula de inversión se invierte **(2)**.



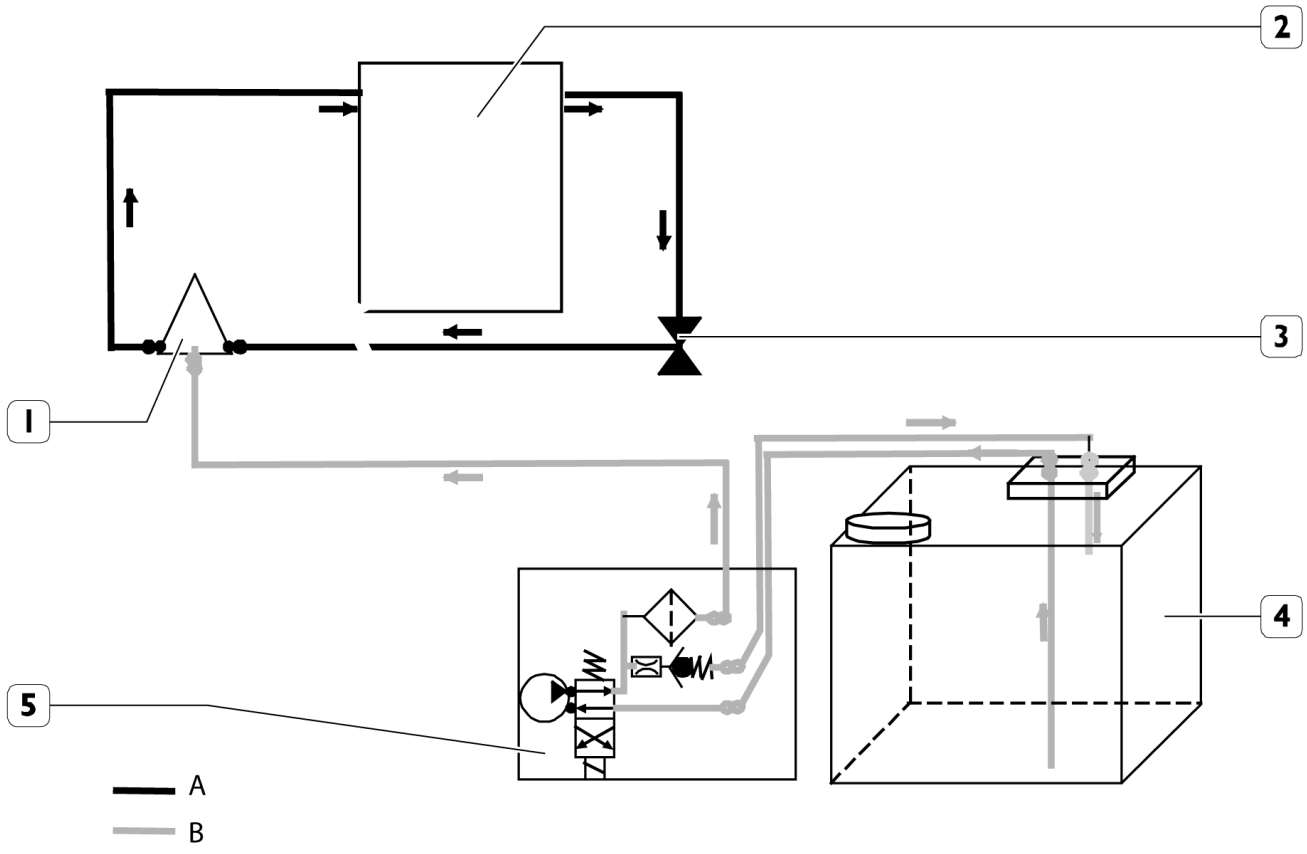
Peligro de daños
Después de apagar el motor a través del conmutador de llave (Key off), esperar 10 minutos antes de intervenir en el sistema eléctrico del motor y/o en las baterías de alimentación. Después de hacer “Key off”, es necesario garantizar la alimentación de manera que pueda completarse el procedimiento de AFTER-RUN.
En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

Sistema de refrigeración / calentamiento sistema ATS

El sistema cumple dos funciones:

- Refrigeración continua del módulo de dosificación;
- Calentamiento del depósito de AdBlue, del módulo de alimentación y de la tubería de AdBlue, y al mismo tiempo refrigeración del módulo de dosificación.

Refrigeración del módulo dosificador



185019 5

Condición de refrigeración

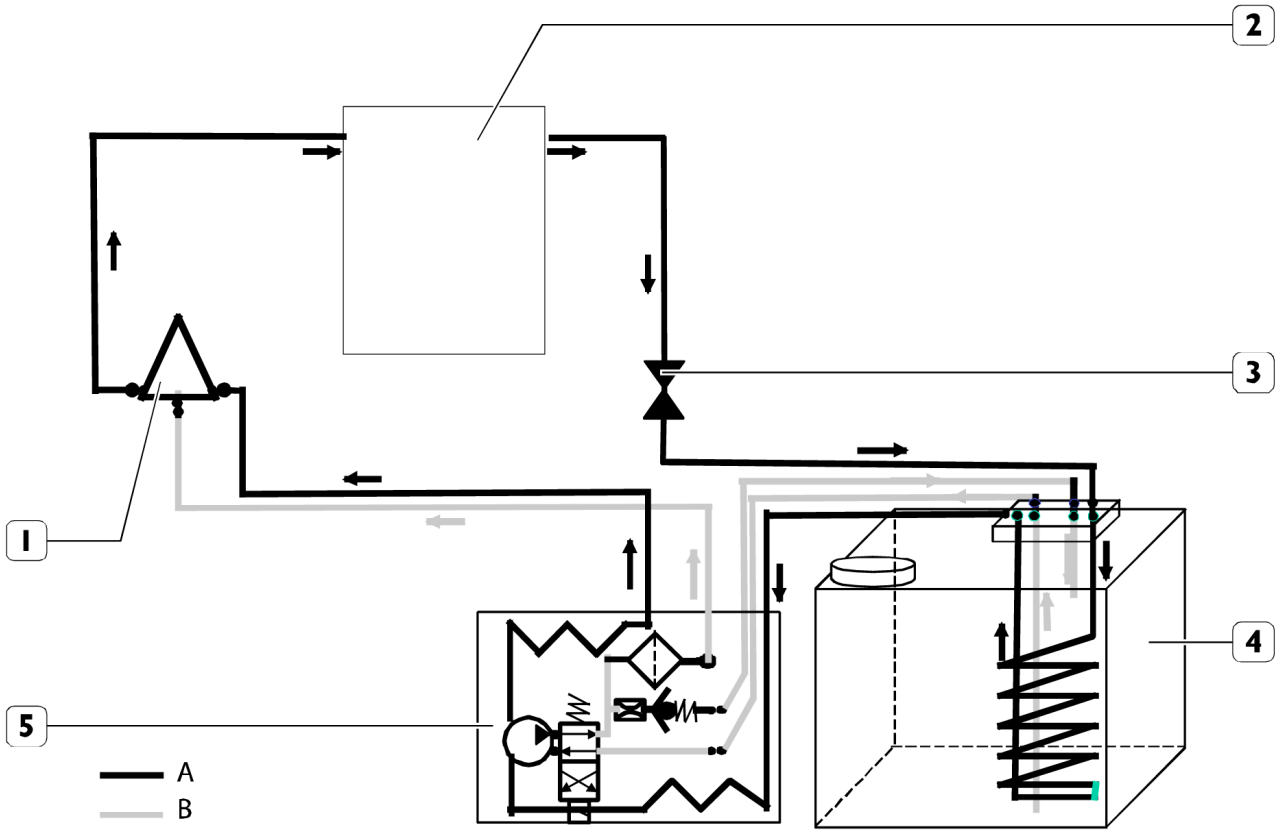
A. Refrigerante motor

B. Recorrido del AdBlue

1. Módulo de dosificación
2. Motor
3. Válvula de desvío
4. Depósito de AdBlue
5. Módulo de alimentación

El módulo de dosificación, dada la posición de montaje desfavorable desde el punto de vista del enfriamiento y debido a las altas temperaturas que alcanzan los gases de escape línea abajo del catalizador, está conectado al circuito de enfriamiento motor y se enfría continuamente.

Refrigeración del módulo dosificador y calentamiento del depósito y módulo de bombeo AdBlue



185023_ 6

CONDICIÓN DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN SIMULTÁNEA

A. Refrigerante motor
B. Recorrido del AdBlue

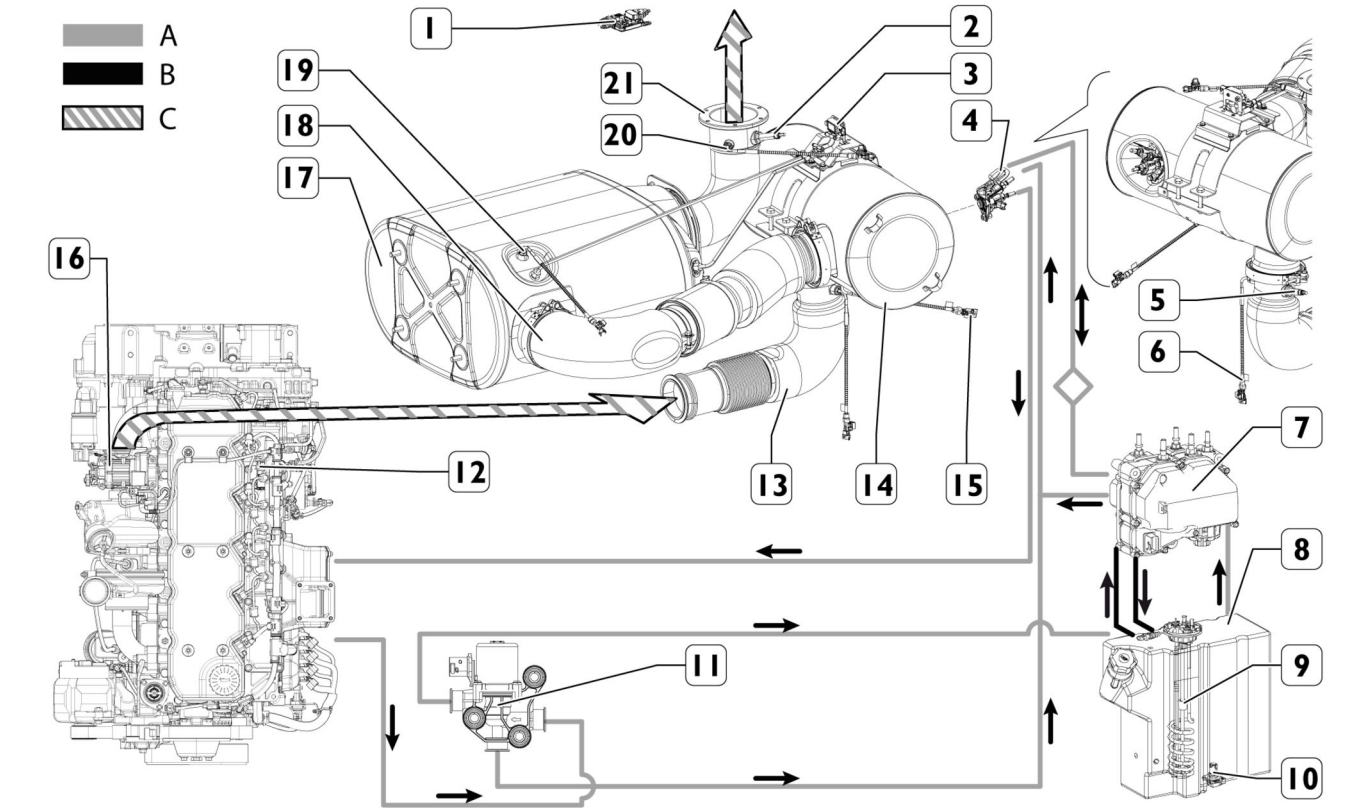
1. Módulo de dosificación
2. Motor
3. Válvula de desvío
4. Depósito de AdBlue
5. Módulo de alimentación

El AdBlue corre el riesgo de congelación con temperaturas inferiores a **- 11 °C**.

Cuando la temperatura del AdBlue dentro del depósito es inferior al valor límite, la válvula de desvío **(3)** conmuta y permite el paso del líquido refrigerante del motor al serpentín interno del depósito **(4)** y, por lo tanto, al módulo de alimentación **(5)**.

En esta fase, la temperatura del agua de refrigeración del motor es tal que cumple una función de calefacción de los componentes antes mencionados.

A continuación el líquido refrigerante del motor se conduce hacia el módulo de dosificación con el fin de que descienda la temperatura.



268001 7

A. Conductos del líquido refrigerante del motor
B. Conductos de AdBlue
C. Gases emitidos

1. Centralita sensor NOx
2. Sensor NOx línea abajo de SCRoF
3. Sensor diferencial de presión
4. Módulo de dosificación DeNOx 2.5
5. Sensor NOx línea abajo de DOC
6. Sensor de temperatura de los gases de escape línea arriba del DOC
7. Supply module DeNOx 2.2
8. Depósito de AdBlue
9. Sensor de nivel del depósito de adblue
10. Sensor de calidad de la urea (UQS)
11. Válvula de 3 vías del líquido refrigerante del motor
12. Sensor temperatura y humedad del aire de aspiración
13. Tubo provisto por el cliente
14. Catalizador oxidante diésel (DOC)
15. Sensor de temperatura de los gases de escape línea abajo del DOC
16. Módulo Exhaust Flap
17. Reducción catalítica selectiva (SCRoF)
18. Tubo provisto por el cliente
19. Sensor de temperatura de los gases de escape antes del SCRoF
20. Sensor de temperatura de los gases de escape después del SCRoF
21. Tubo provisto por el cliente

Especificaciones AdBlue

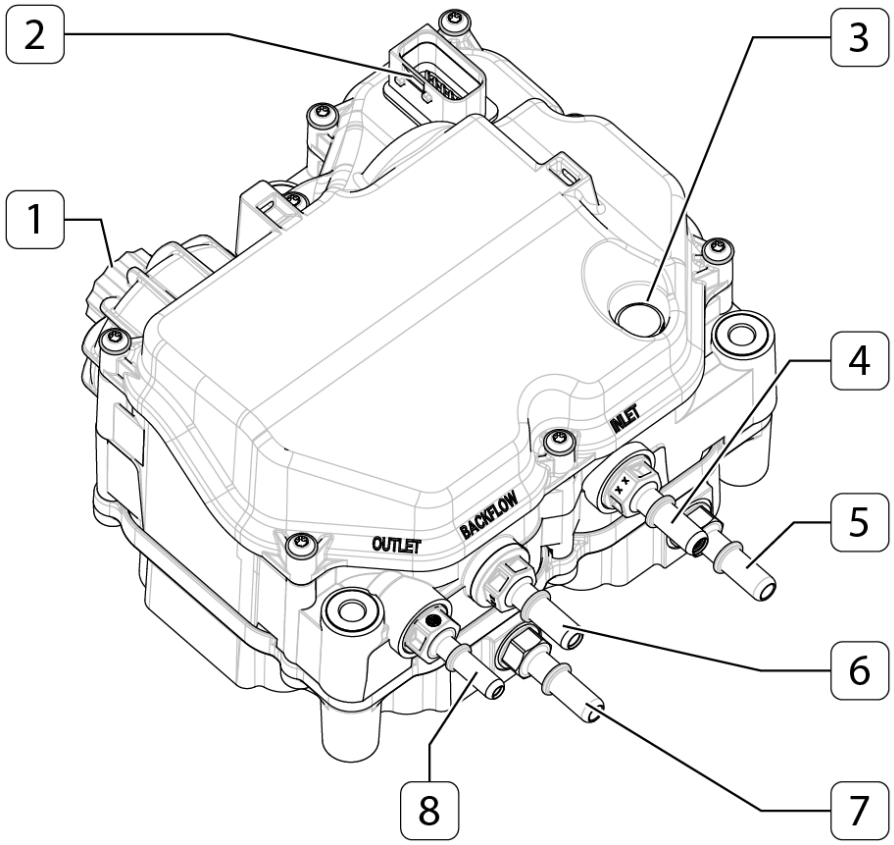
ISO 22241 / AUS32 / DIN V 70070

Solución del **32,5%** de urea en agua

	Mín.	Máx.
Contenido de urea	**31,8%** del peso	**33,2%** del peso
Densidad a **20 °C**	**1,087 g/cm³**	**1,093 g/cm³**
Índice de refracción a **20 °C**	1,3814	1,3843
Alcalinidad como NH3		**0,2%**
Biuret		**0,3%**
Aldehído		**5 mg/kg**
Insolubles		**20 mg/kg**
Fosfato (PO4)		**0,5 mg/kg**
Calcio		**0,5 mg/kg**
Hierro		**0,5 mg/kg**
Cobre		**0,2 mg/kg**
Zinc		**0,2 mg/kg**
Cromo		**0,2 mg/kg**
Níquel		**0,2 mg/kg**
Aluminio		**0,5 mg/kg**
Magnesio		**0,5 mg/kg**
Sodio		**0,5 mg/kg**
Potasio		**0,5 mg/kg**

507410 MÓDULO BOMBA AD-BLUE - Descripción general

Módulo de alimentación DNOx 6HD (SM - Supply Module)



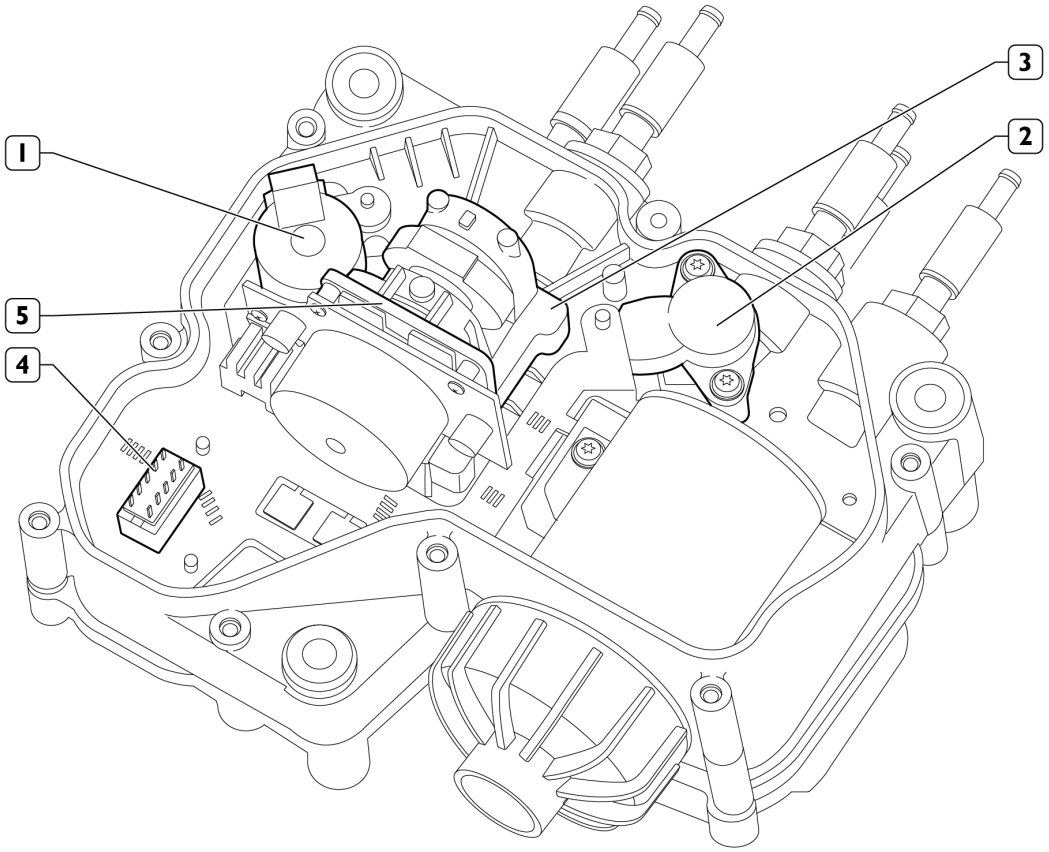
1. Filtro principal
2. Conector eléctrico
3. Membrana de compensación de presión
4. Tubería de alimentación del depósito
5. Tubería de entrada del líquido de calefacción del módulo bomba
6. Tubería de retorno del AdBlue al depósito
7. Tubería de salida del líquido de calefacción del módulo bomba
8. Tubería de envío al módulo de dosificación

El módulo de alimentación de AdBlue está básicamente constituido por una bomba de membrana que toma el AdBlue del depósito y lo envía al módulo de dosificación.

Cuenta con un circuito conectado al sistema de refrigeración motor que, en caso de bajas temperaturas, impide que el AdBlue se congele. En su interior se encuentran un sensor de presión y un sensor de temperatura.

La cantidad de AdBlue enviada al módulo de dosificación y la presión de inyección están controladas por la centralita motor y dependen de las condiciones de funcionamiento del motor y de las señales enviadas por los sensores.

El módulo de alimentación DNOx 6HD (SM) es capaz de alimentar el sistema a **9 bar** durante **15 kg/h**.



229718 2

1. Válvula 4/2 de inversión
2. Sensor de presión
3. Sensor de temperatura
4. Conector eléctrico
5. Bomba de membrana

Para evitar daños a la bomba y al módulo de dosificación, el módulo de alimentación contiene en su interior un filtro que limpia el AdBlue de las impurezas.

Para sustituir el filtro, véase el apartado **FILTRO AD-BLUE - Sustitución (50.74)**.

Características técnicas

Potencia solicitada módulo de bombeo

Tensión nominal	Corriente máxima absorbida
12 V	**3700 mA** a **14 V** voltaje batería
24 V	**2750 mA** a **28 V** batería

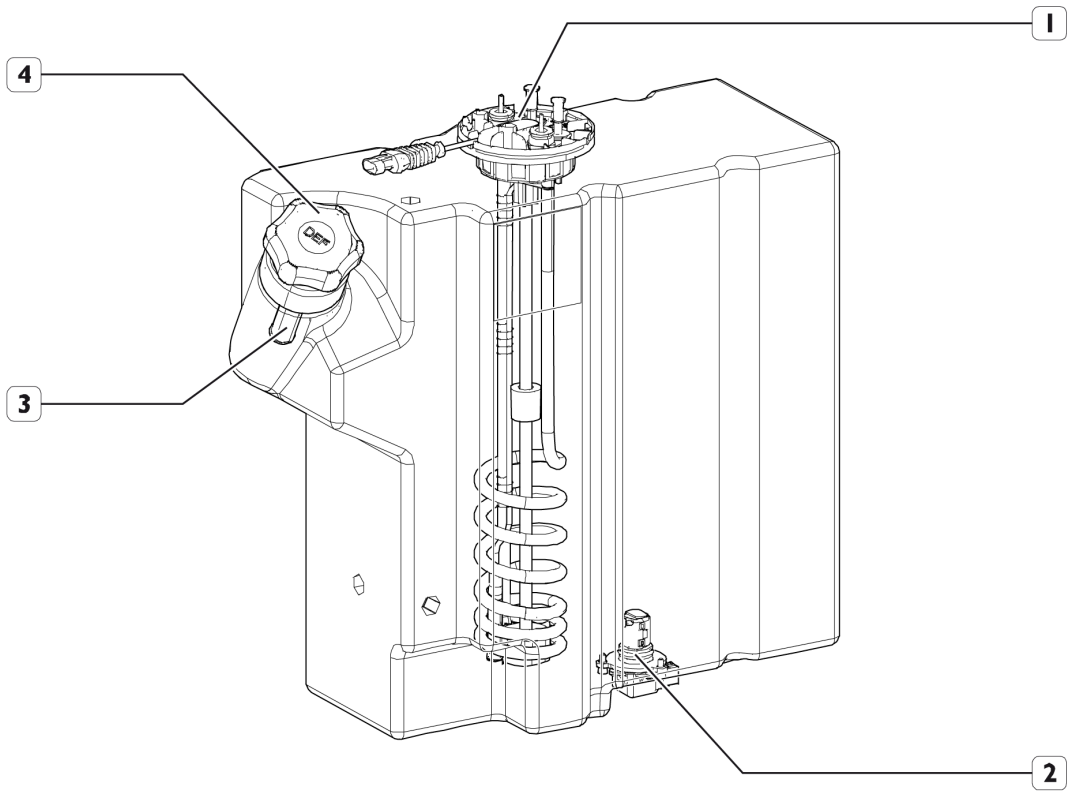
Pin-Out conector módulo AdBlue

Ref.	Descripción
1	—
2	Alimentación (+5V) sensor de presión de la urea
3	Señal sensor de presión de la urea
4	Masa sensor de presión de la urea
5	-
6	–
7	-
8	Masa electrobomba módulo urea (de membrana)
9	Alimentación electrobomba módulo urea (de membrana)
10	Señal PWM para electrobomba módulo urea (de membrana)

Ref.	Descripción
11	Alimentación electroválvula de inversión
12	Señal electroválvula de inversión

507420 DEPÓSITO AD-BLUE - Descripción general

Depósito



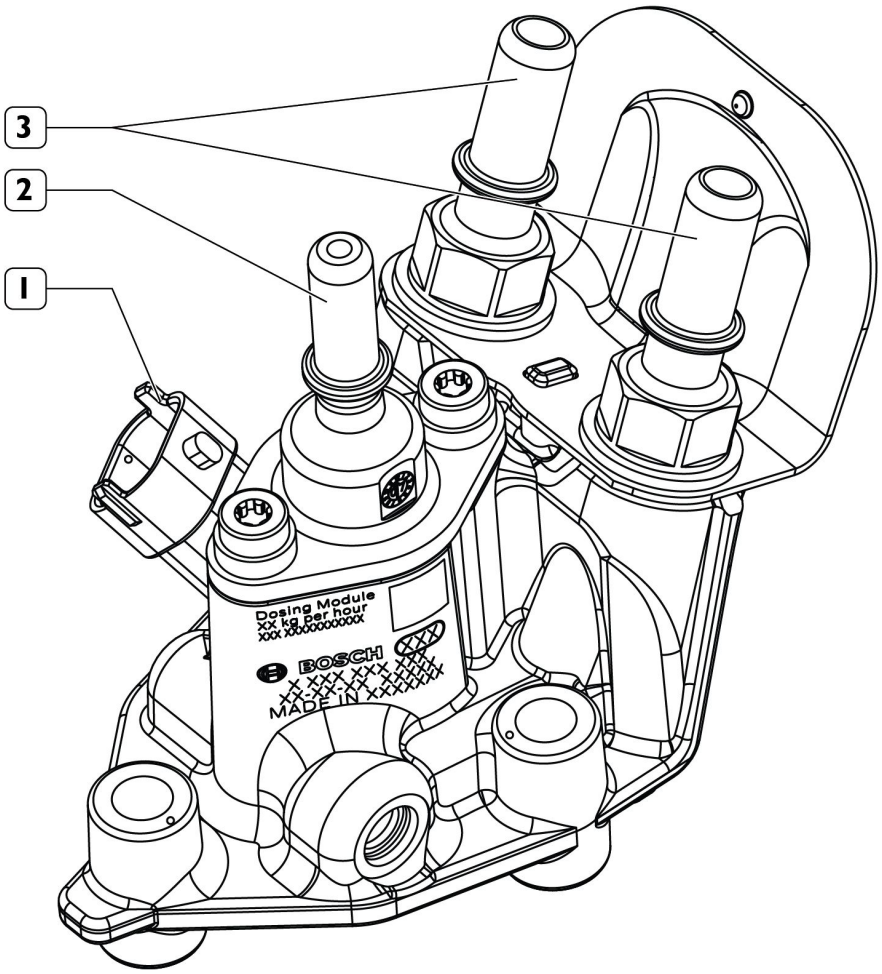
215387 1

El depósito, equipado con un indicador de nivel **(1)**, un serpentín para calentar el AdBlue y un sensor de temperatura, contiene la sustancia reductora formada por una solución de urea al **32,5%** y agua, denominada AdBlue. La boca de carga **(4)** está protegida por un filtro de red **(3)** que impide el ingreso de impurezas en el depósito durante el repostaje. Un sensor de calidad de urea **(2)** incorporado en el depósito, controla la composición química del AdBlue.

NOTA: *FPT recomienda mantener la temperatura del AdBlue en el depósito por debajo de los* ***50 °C*** *durante el funcionamiento.*
Ventilación del depósito: el circuito debe estar protegido del polvo.

507431 MÓDULO DOSIFIC. AD-BLUE - Descripción general

Modulo di dosificación DM 2.5 (Dosing Module) - DNOx 2.2



267932 1

1. Conexión eléctrica
2. Entrada AdBlue
3. Entrada/salida de líquido refrigerante

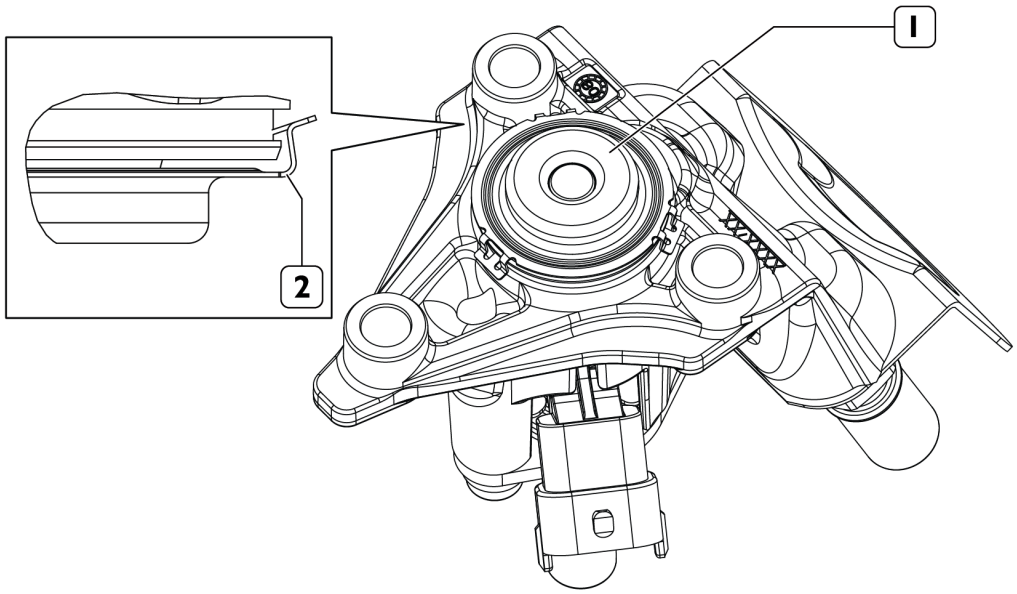
El módulo de dosificación está controlado por la centralita motor y tiene la función de dosificar la solución de AdBlue que se inyecta en las tuberías de escape línea arriba del catalizador SCR.

Durante su funcionamiento es sometido constantemente a temperaturas elevadas. Por dicho motivo está conectado al circuito de refrigeración del motor mediante las tuberías **(3)**.

El inyector cuenta con 3 orificios a 56° que permiten inyectar y vaporizar el AdBlue de forma homogénea en los gases de escape.

Presión AdBlue.	
Presión máxima de inyección AdBlue	**9 bar**

Capacidad hidráulica del módulo de dosificación DM 2.5 (DNOx 2.2)	
Máxima con el inyector de urea pequeño	**~ 12 kg/h**

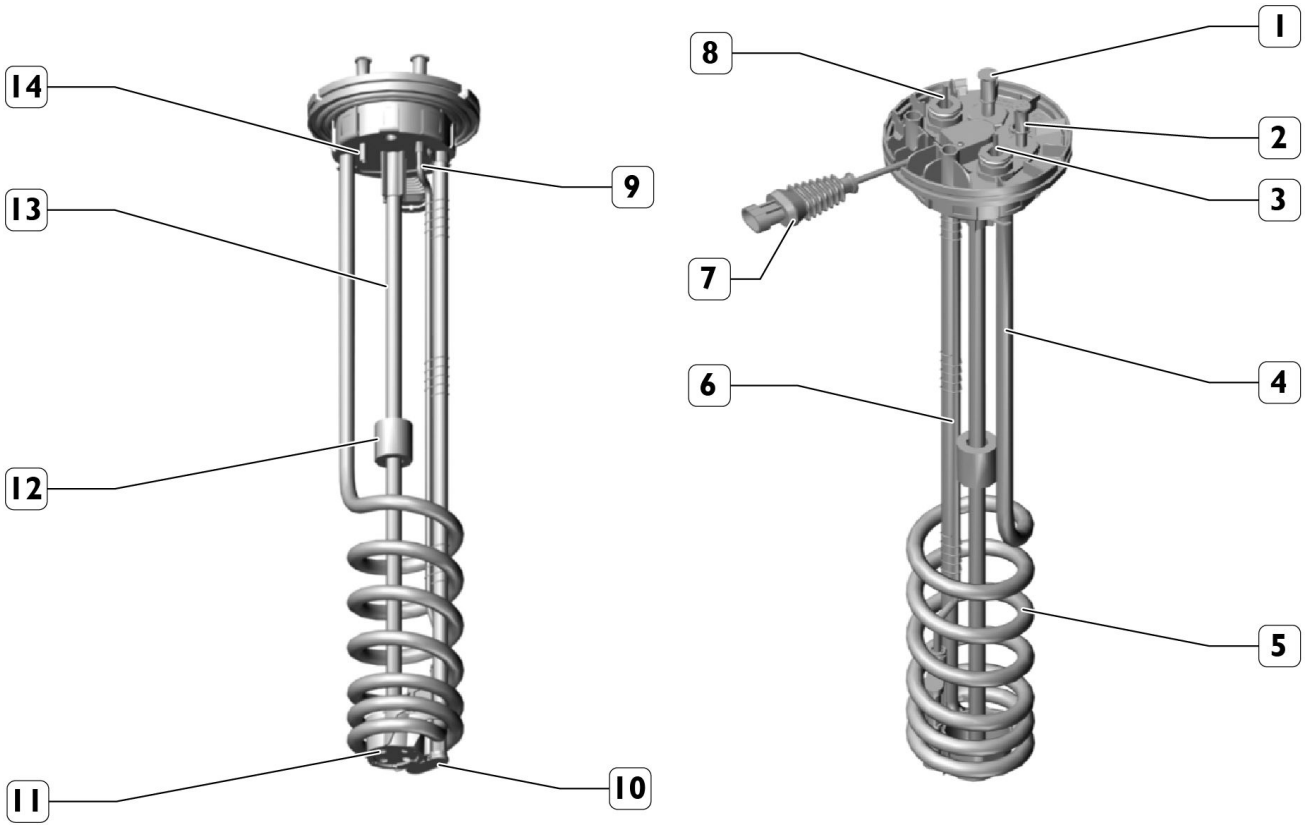


267933 2

El dosificador cuenta con una junta de estanqueidad y protección **(1)** que debe sustituirse en cada desmontaje. Durante el montaje, prestar especial atención a colocar el inserto **(2)** para que se bloquee en el dosificador.

507424 INDICADOR AD-BLUE - Descripción general

Un medidor de nivel del fluido AdBlue



263960 1

(1) Racor de envío del líquido AdBlue - (2) Racor del retorno del líquido AdBlue - (3) Racor de salida del líquido refrigerante del motor - (4) Tubería de salida del líquido refrigerante del motor caliente - (5) Serpentín de calentamiento del AdBlue - (6) Tubería de entrada de líquido refrigerante motor - (7) Conector - (8) Entrada del líquido refrigerante motor - (9) Tubo de admisión del AdBlue - (10) Filtro - (11) Placa inferior (sensor de temperatura NTC AdBlue) - (12) Flotador (sensor de nivel del AdBlue) - (13) Tubo de peine - (14) Tubería de retorno del AdBlue

El mando indicador de nivel de líquido AdBlue es un dispositivo constituido por:

- un flotador (sensor de nivel);
- Un sensor de temperatura NTC;
- un serpentín para calefacción del líquido en situación de bajas temperaturas.

Indica a la centralita la variación de corriente que se produce debido a la resistencia determinada por la posición del flotante en relación con el nivel del líquido AdBlue.

El AdBlue congelado puede calentarse a través de un serpentín de calentamiento del refrigerante **(5)**.

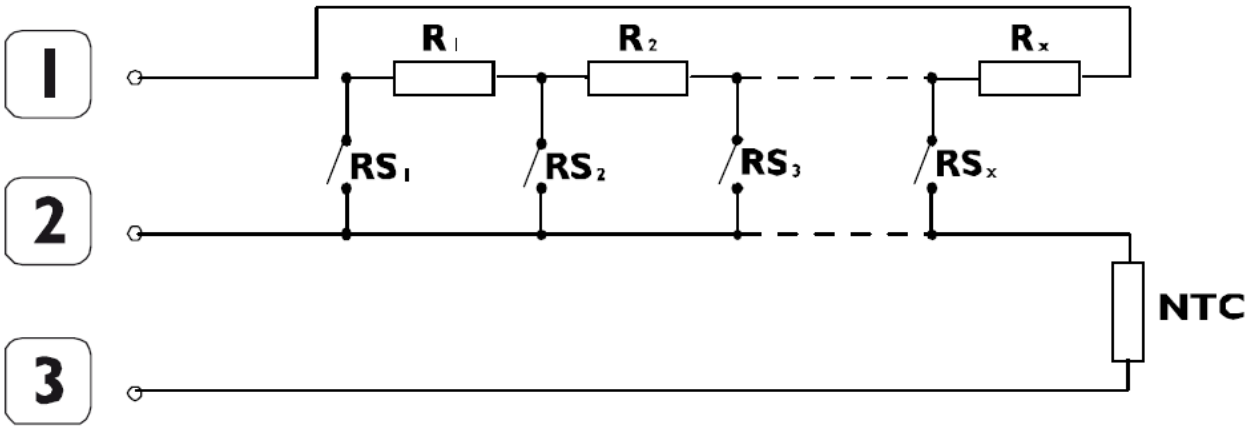
Un solenoide accionado por la centralita regula el flujo de combustible en el circuito/calefactor depósito de AdBlue.

El sensor de calidad de la urea está integrado en el depósito para satisfacer las prescripciones contra alteraciones no permitidas.

NOTA: *Sellar los conectores con un tapón hermético contra la humedad antes de controlar pérdidas del depósito de AdBlue.*

Sensor de temperatura:	tipo NTC
	1 +/- 5% kΩ a **25 °C**
Característica recomendada para el sensor de nivel:	**70 Ω** a bajo nivel;
	20 Ω a alto nivel

Conexiones eléctricas

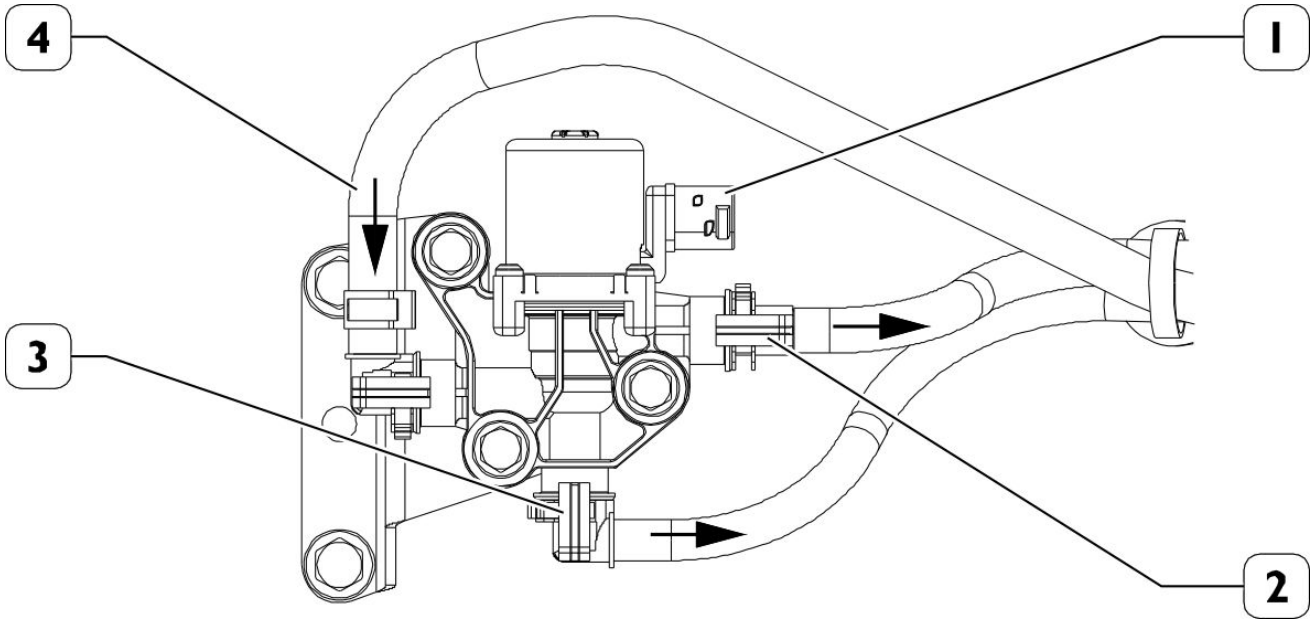


215389A 2

Ref.	Descripción
1	Nivel
2	Masa común
3	Señal NTC (temperatura)

507433 VÁLVULA DESVIADORA - Descripción general

Válvula de 3 vías del líquido refrigerante del motor



180580 1

1. Conector eléctrico
2. Tubo líquido para calentar el depósito de AdBlue
3. Tubo líquido para enfriar el módulo dosificador
4. Tubo del líquido refrigerante del motor

La válvula de conmutación es una electroválvula de 2 posiciones y de 3 vías. En función de las temperaturas medidas por el sensor NTC, la válvula de conmutación cierra o abre el paso del líquido refrigerante del motor en el serpentín de calentamiento del depósito de AdBlue. En cambio, el circuito de refrigeración del módulo de dosificación permanece siempre abierto.

La primera posición permite refrigerar el módulo de dosificación (DM), mientras que la segunda posición permite refrigerar el depósito de AdBlue, el Supply Module (SM) y las tuberías correspondientes, antes de calentar el módulo DM.

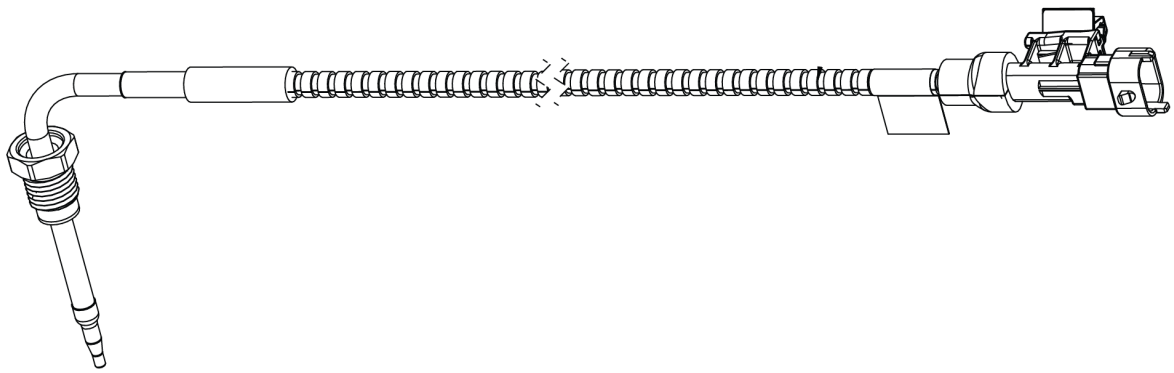
Características técnicas

Datos técnicos - válvula desviadora - sistema alimentado con tensión nominal 12 V	
Tensión nominal	**11 – 16 V**
Corriente absorbida	**1,1 A**

Datos técnicos - válvula desviadora - sistema alimentado con tensión nominal 24 V	
Tensión de funcionamiento	**22 – 32 V**
Corriente absorbida	**0,75 A**

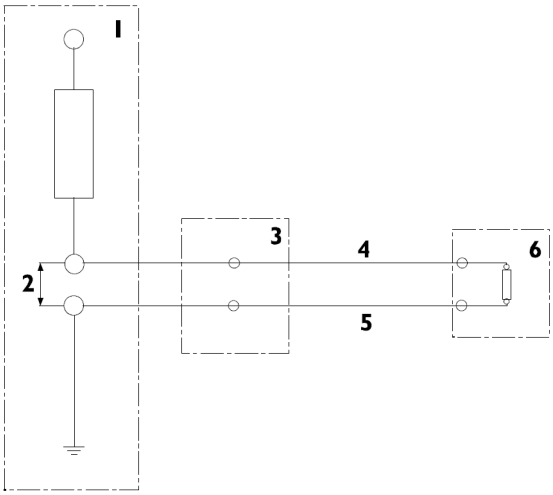
507434 SENSOR TEMPERATURA - Descripción general

Sensor de temperatura de los gases de escape



267934 1

Diagrama de cableado



102304B 2

1. Tensión de alimentación
2. Tensión de salida variable
3. Conector
4. Cable de señal (gris)
5. Cable de masa (blanco)
6. Sensor

Este sensor envía a la centralita los valores de temperatura de los gases de escape en distintos puntos del ATS:

1. A la entrada del DOC: señal que se utiliza para proteger el DOC del sobrecalentamiento.
2. A la salida del DOC: señal que se utiliza para proteger el DOC del sobrecalentamiento y para implementar la mejor estrategia de inyección de AdBlue.
3. A la entrada del SCRoF: señal que se utiliza para proteger el SCR del sobrecalentamiento, para implementar la mejor estrategia de inyección del AdBlue y para controlar la regeneración.

4. A la salida del SCR: señal que se utiliza para proteger el SCR del sobrecalentamiento y para implementar la mejor estrategia de inyección de AdBlue.

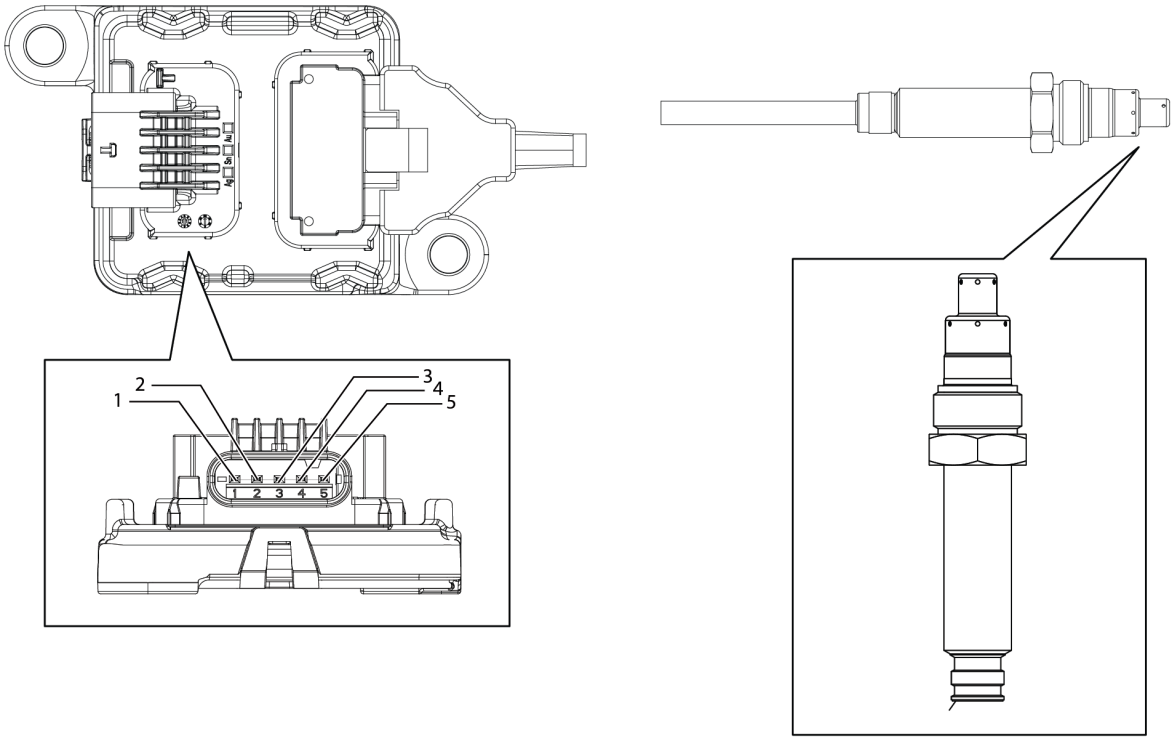
CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR DE TEMPERATURA DE LOS GASES DE ESCAPE	VALOR
Alimentación	**+ 5 +/- 0,1% V**
Resistencia de salida a una temperatura de **- 40 – 800 °C**	**170.2 – 738.7 V**
Resistencia de actuación	**1.000 +/- 0,1% Ω**
Resistencia del cable	**1 Ω**
Par de apriete	**45 +/- 4,5 N·m**

Características del sensor

(T)	(RS)	(V0)
- 40 °C	**170,2 Ω**	**0,727 V**
- 20 °C	**185,6 Ω**	**0,783 V**
0 °C	**201,1 Ω**	**0,837 V**
25 °C	**220,1 Ω**	**0,902 V**
50 °C	**239,0 Ω**	**0,964 V**
100 °C	**276,4 Ω**	**1,083 V**
150 °C	**313,2 Ω**	**1,193 V**
200 °C	**349,5 Ω**	**1,295 V**
250 °C	**385,1 Ω**	**1,390 V**
300 °C	**420,2 Ω**	**1,479 V**
350 °C	**454,7 Ω**	**1,563 V**
400 °C	**488,6 Ω**	**1,641 V**
450 °C	**521,9 Ω**	**1,715 V**
500 °C	**554,6 Ω**	**1,784 V**
600 °C	**618,3 Ω**	**1,910 V**
700 °C	**679,7 Ω**	**2,023 V**
800 °C	**738,7 Ω**	**2,124 V**

507435 SENSOR DE MEDICIÓN NOX - Descripción general

Sensor de detección de óxidos de nitrógeno



267935 1

1. Positivo
2. Masa
3. Línea CAN L
4. Línea CAN H
5. Libre

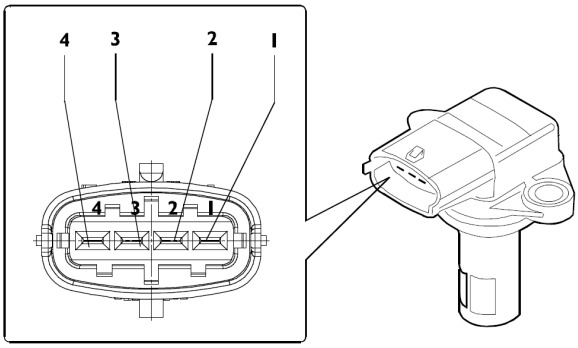
El sensor de NOx detecta la cantidad de óxidos de nitrógeno en los gases de escape que entran y que se encuentran en los convertidores catalíticos.

En función de esta información la centralita del motor regula la cantidad de AdBlue y calcula la eficiencia de los catalizadores en función de la humedad del aire a la entrada del filtro.

CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR NOx	VALOR
Electrónica temperatura ambiente:	**- 40 – +105 °C** (**+105 – +115 °C** permitidos para **10 min**)
Temperatura del cable:	**230 °C** permitidos para **100 h**
Par de apriete sensor	**50 +/- 10 N·m**

507436 SENSOR DE HUMEDAD - Descripción general

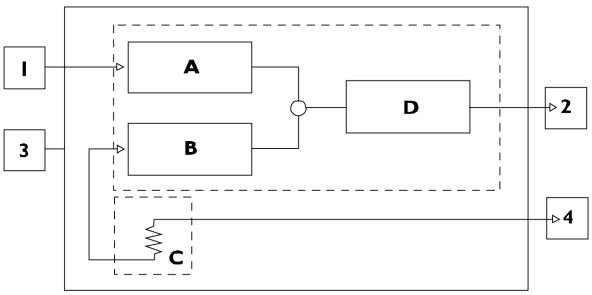
Sensor de temperatura y humedad



125531A 1

1. Suministro
2. Porcentaje de humedad
3. Masa
4. Temperatura

Este sensor, situado en el colector de salida del filtro de aire, envía a la centralita el porcentaje de humedad presente en el aire aspirado y su temperatura. La centralita utiliza estos datos para determinar el nivel de las emisiones de óxidos de nitrógeno.



223113 2

1. Suministro de alimentación VCC
2. Porcentaje de humedad
3. Masa
4. Coeficiente de temperatura negativo

A. Oscilador de referencia

B. Oscilador del sensor

C. Generador de frecuencia de muestreo

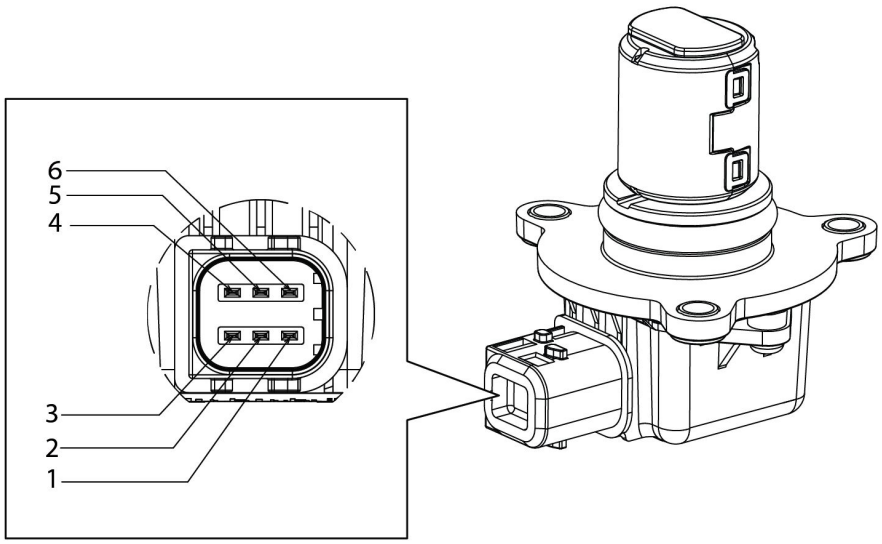
D. Filtro de paso bajo del amplificador

CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR DE HUMEDAD	VALOR
Tensión de alimentación	**5 +/- 0,25 V** DC
Consumo de corriente (Máx.)	**10 mA**
Intervalo de funcionamiento	**0 – 100%** RH
Impedancia de salida	**70 Ω**
Resistencia de aislamiento	**1 MΩ** a **500 V**

CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR DE TEMPERATURA	VALOR
Rango de la temperatura de funcionamiento	**-40 – 125 °C**
Resistencia a **25 °C**	NTC **2,186 +/- 1% kΩ**
Potencia máxima a **25 °C**	**100 mW**

507442 SENSOR DE CALIDAD DE LA UREA - Descripción general

Sensor de calidad urea “UQS” (Urea Quality Sensor)



267936 1

El sensor de calidad permite medir la concentración de urea en el AdBlue que se encuentra en el depósito.

La concentración de urea en el AdBlue es óptima cuando alcanza los **32.5%**, un valor fuera del estándar medido por el sensor lleva la centralita a iniciar el procedimiento de INDUCEMENT.

Pin-Out conector módulo AdBlue

Ref.	Descripción
1	—
2	-
3	Alimentación **(Vcc)**
4	Línea CAN High
5	Línea CAN Low
6	Masa

5074 SISTEMA AD-BLUE - Instrucción de servicio - Procedimiento de regeneración forzada



Peligro de daños
La regeneración forzada del dispositivo de postratamiento de los gases de escape es un procedimiento que siempre debe ser realizado en los Centros de Asistencia y solamente puede activarse a través de la herramienta de diagnóstico.
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de lesiones
Antes de iniciar el procedimiento, colocarse los equipos de protección individual adecuados. Operar siguiendo
las normas de prevención de accidentes vigentes.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Antes de realizar la regeneración forzada, seguir lo que se describe en las advertencias.

Advertencias generales

- Durante la regeneración forzada las superficies de los componentes del grupo, especialmente los componentes del sistema ATS y del motor, alcanzan valores de temperatura muy elevados.
- Controlar que el grupo se encuentre en un área de seguridad, es decir que esté adecuadamente aislado de otros equipos y vehículos.
- Efectuar la regeneración forzada solo en un entorno abierto.
- Asegurarse de que no haya materiales inflamables de ningún tipo en el área de trabajo.
- Delimitar la zona alrededor del grupo electrógeno; delimitar un espacio de al menos **2 m** alrededor del grupo, prestando especial atención a los gases de escape que salen a la atmósfera.



Riesgo de quemaduras
En el área alrededor del grupo deben colocarse barreras para evitar que las personas ajenas a los trabajos puedan entrar en contacto con los gases de escape a alta temperatura, con graves riesgos para la salud.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

- Exponer en el grupo los carteles de seguridad que se refieren al mantenimiento en curso previstos por las normativas vigentes del país donde se está trabajando.
- Utilizar protecciones individuales previstas por las normativas vigentes en el país.
- La regeneración forzada del dispositivo de postratamiento de los gases de escape, es un procedimiento que siempre debe ser realizado por la Red de Asistencia y solo se puede activar a través del tool (PT-Box) o el mensaje CAN dedicado (CMBC1).
- La fase de regeneración prevé una fase de warm up automático
- Al finalizar la regeneración, el motor tendrá una fase de cold down a **1500 RPM** aproximadamente.

Peligro de daños
La duración máxima del procedimiento puede ser de 50 minutos, incluida la fase de calentamiento. En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

- En caso de dudas, antes de proceder contactar con el fabricante.

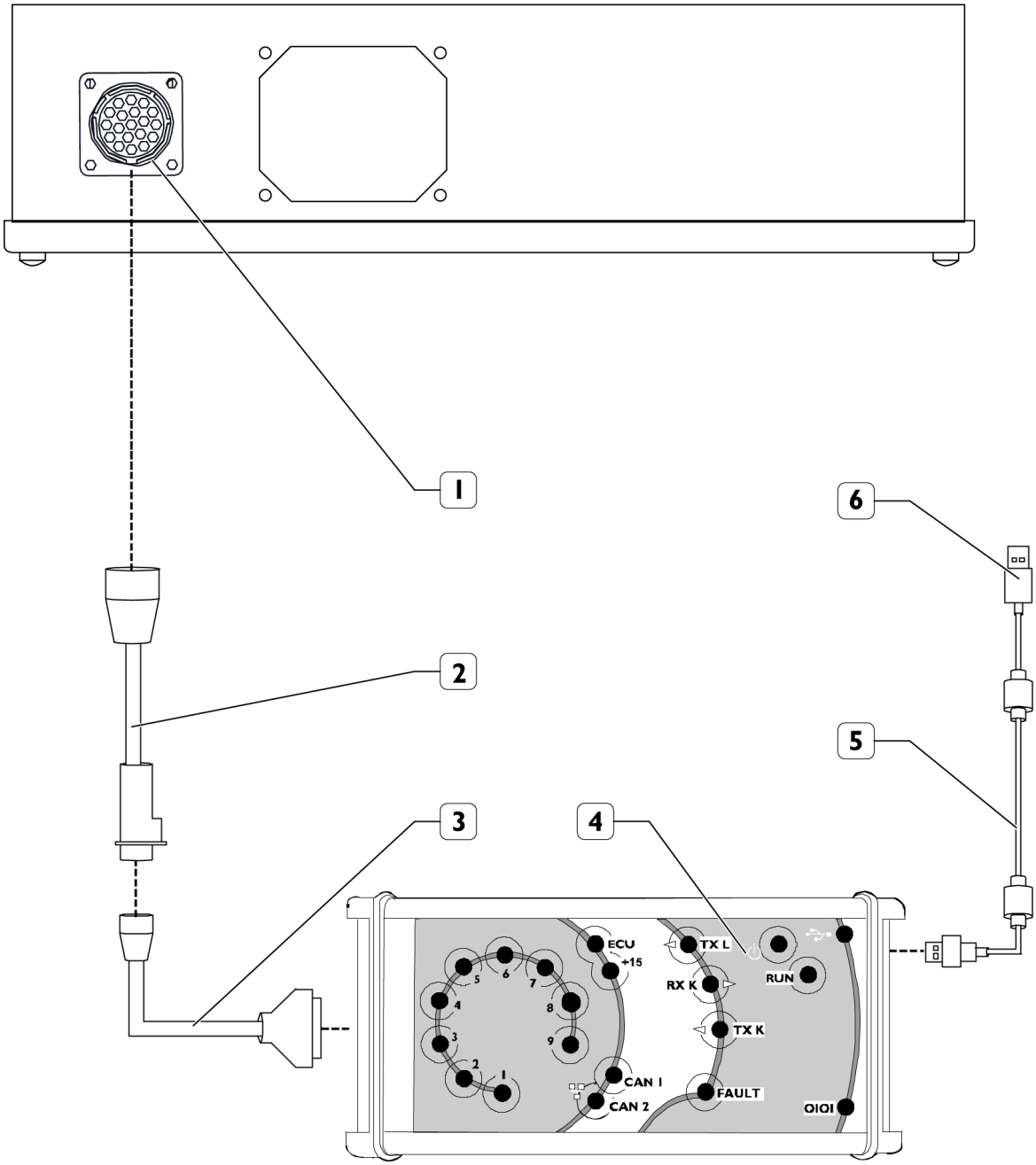
Advertencias específicas para grupos electrógenos

- Aislar el grupo electrógeno de la línea de distribución eléctrica interviniendo en los seccionadores de fase - interruptores de fase generales.
- Abrir las puertas de acceso en el grupo insonorizado para facilitar la ventilación del compartimiento motor.

Conexiones

1. Controlar que el grupo se haya apagado del cuadro eléctrico. Interruptor de alimentación del grupo en posición "OFF" y/o panel de control apagado.
   - Grupos generadores de corriente: aislar el grupo del sistema trifásico de la red de distribución interviniendo en los seccionadores. Aplicar topes mecánicos adecuados a los seccionadores de acuerdo con las normativas vigentes en el país donde se está trabajando.
   - Aplicar al cuadro eléctrico los carteles previstos por las normativas vigentes del país donde se está trabajando; los carteles deben indicar que se está llevando a cabo un mantenimiento en el grupo.

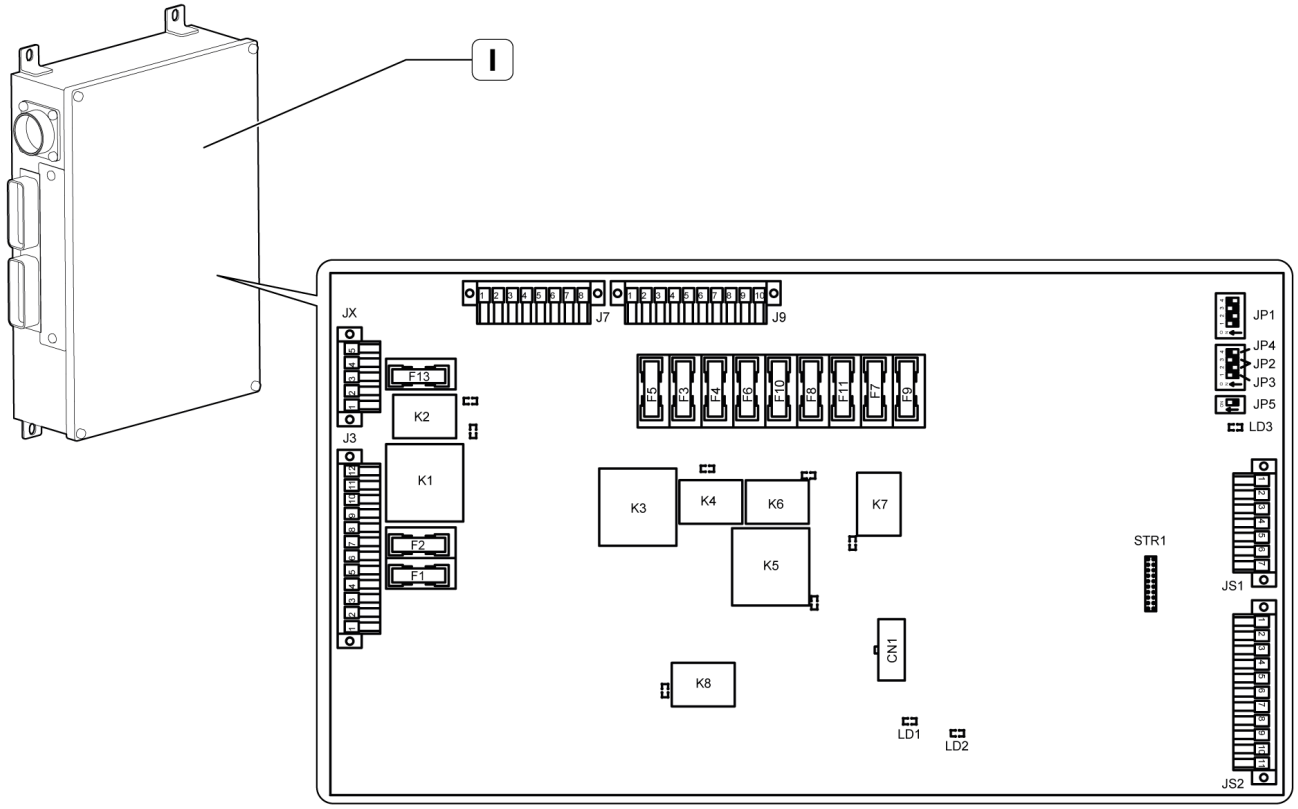
   Para efectuar la regeneración forzada del sistema ATS se debe conectar el instrumento de diagnóstico PT-BOX a la caja de interfaz tal como se indica a continuación.



268543 1

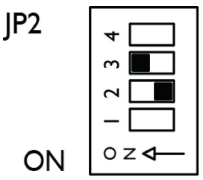
1. Toma para diagnóstico motor de 19 polos — 2. Cable adaptador de 19 - 30 polos — 3. Cable de 30 polos PT-BOX — 4. PT-BOX — 5. Cable USB de conexión PT-BOX — 6. Toma USB para PC

2. Retirar la tapa delantera **(1)** de la caja de interfaz para acceder a la ficha interna.



268551 2

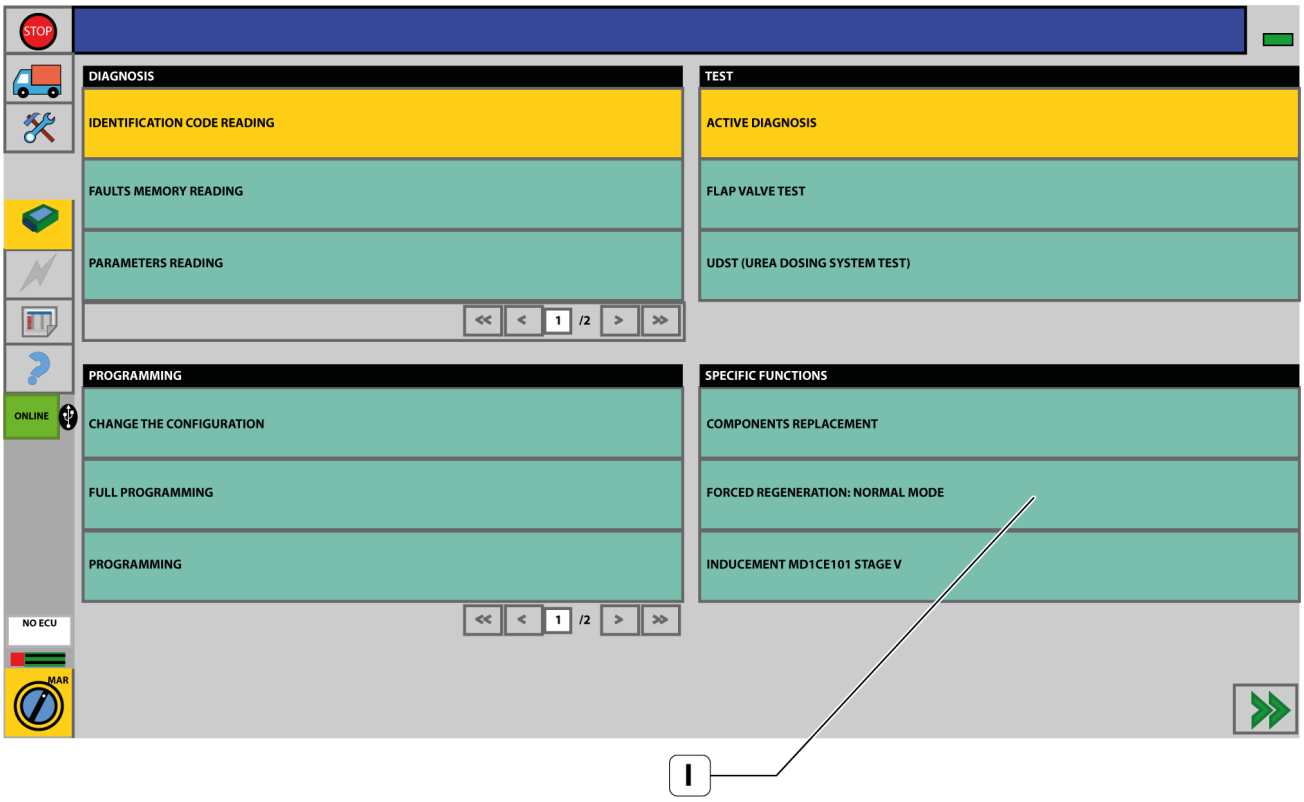
Preparar el grupo en modo de diagnóstico interviniendo en los microinterruptores JP2.

Posición de diagnóstico	
Posición de funcionamiento (predefinida)	

3. Activar el tool de diagnóstico (PT-BOX) y seguir las instrucciones paso a paso para seleccionar el procedimiento de regeneración forzada del sistema ATS.

   El PT-BOX agrupa sus funciones en el interior de cuatro sus submenús.

   - Menú de "Diagnóstico"
   - Menú de "Programación"
   - Menú de "Prueba"
   - Menú de las "Funciones específicas"



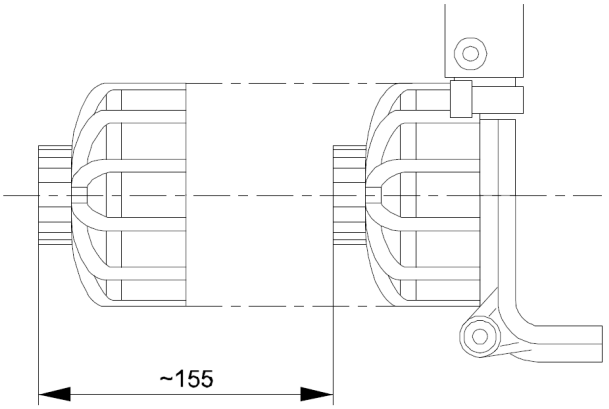
268552 3

Para iniciar la regeneración forzada, seleccionar la función **(1)** indicada en la figura y seguir paso a paso las instrucciones del instrumento de diagnóstico.

507413 FILTRO AD-BLUE - Sustitución

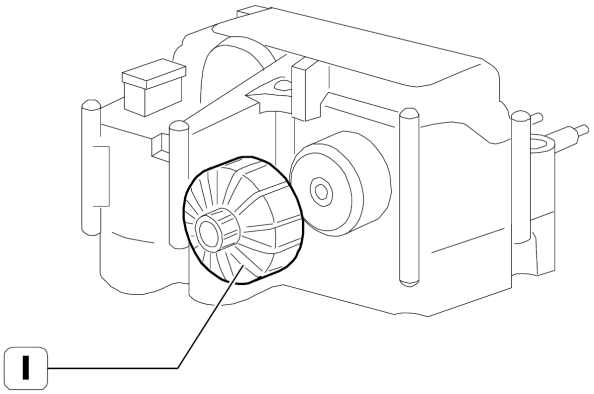
Desmontaje del filtro AdBlue

NOTA: *Al montar en el vehículo el Supply Module, tener en cuenta la apertura mínima necesaria para sustituir el filtro. El valor mínimo es* ***155 mm*** *aproximadamente.*



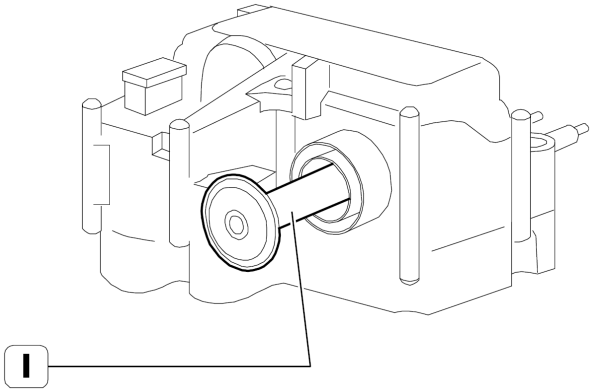
185435A 1

1. Desenroscar y retirar la tapa del filtro **(1)**.



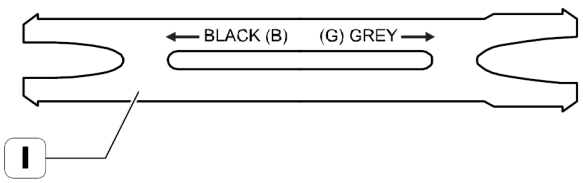
185428A 2

2. Retirar el elemento de expansión **(1)**.



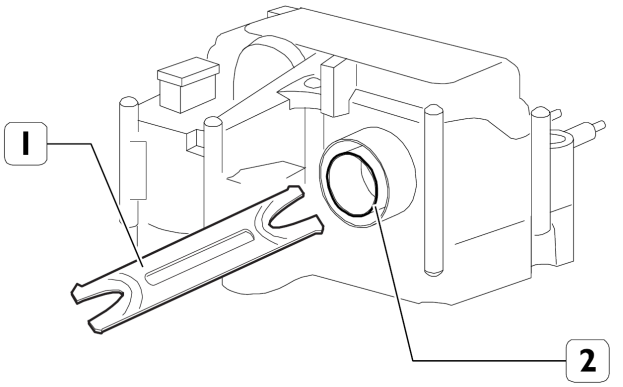
185429A 3

3. En función del color de filtro suministrado, introducir en el filtro el lado correcto de la herramienta **(1)**.



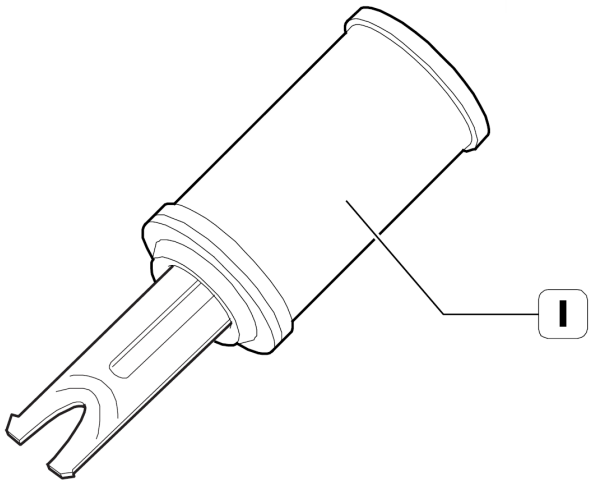
185430A 4

4. Colocar la herramienta correspondiente **(1)** hasta percibir un clic que indique que se ha introducido el filtro **(2)** por completo.



185431A 5

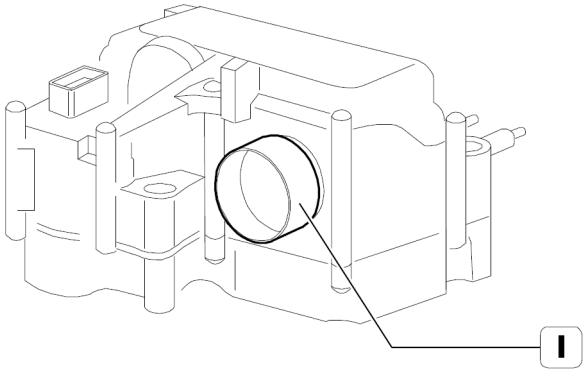
5. Retirar el filtro **(1)**.



185432A 6

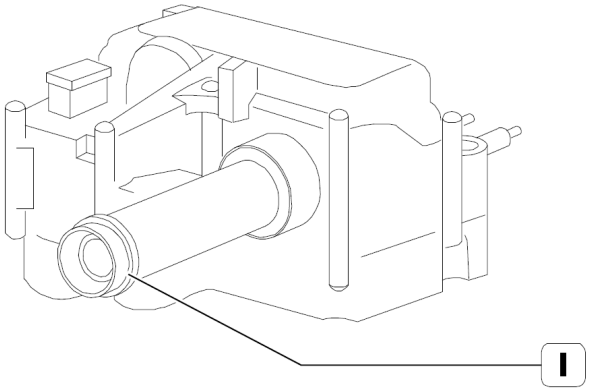
Montaje de la

6. Limpiar cuidadosamente con agua la superficie de contacto **(1)**.



185433A 7

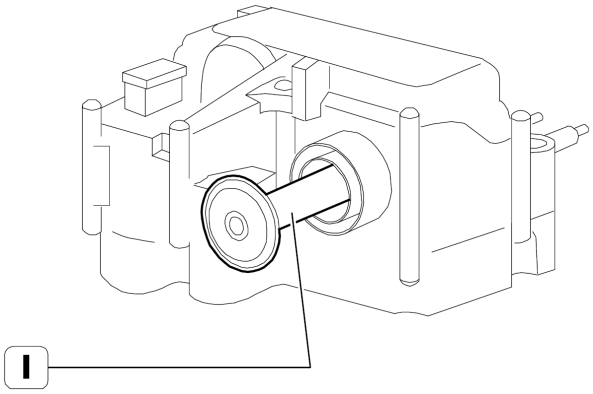
7. Humedecer las juntas e introducir el filtro nuevo **(1)**.



185434A 8

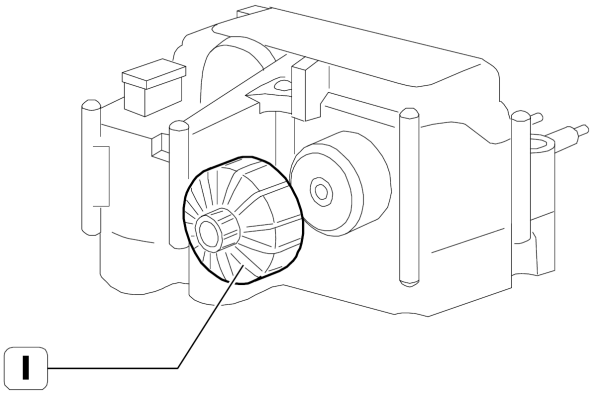
8. Introducir el elemento nuevo de compensación **(1)**.

NOTA: *Controlar que ni la tapa del filtro ni la superficie de contacto del supply module se encuentren agrietadas o deterioradas. Sustituir cualquier componente dañado.*

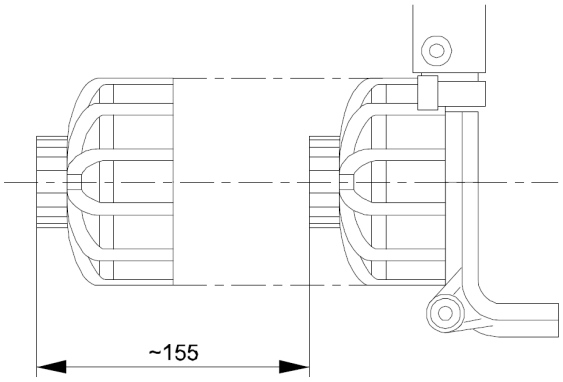


185429A 9

9. Limpiar cuidadosamente la tapa del filtro **(1)**.
10. Enroscar la tapa del filtro y apretarlo con el par de **20 +/- 5 N·m**.



185428A 10



185435A 11

NOTA: *Durante la instalación del módulo de alimentación en el vehículo, tener en cuenta la distancia mínima para la sustitución del filtro.*
El valor mínimo es ***155 mm*** *aproximadamente.*

Índice

CHASIS - 50

505111 CARTUCHO FILTRO AIRE - Limpieza 5
507420 DEPÓSITO AD-BLUE - Descripción general 27
507220 DEPÓSITO COMBUSTIBLE - Drenaje de líquidos 14
507413 FILTRO AD-BLUE - Sustitución 44
505110 FILTRO AIRE ALIM.MOTOR - Limpieza 3
505110 FILTRO AIRE ALIM.MOTOR - Sustitución 4
507424 INDICADOR AD-BLUE - Descripción general 30
507410 MÓDULO BOMBA AD-BLUE - Descripción general 24
507431 MÓDULO DOSIFIC. AD-BLUE - Descripción general 28
506010 RADIADOR - Cambiar líquido 7
506010 RADIADOR - Limpieza 9
506010 RADIADOR - Limpieza 10
506010 RADIADOR - Verificar 6
507134 SENSOR DE PRESIÓN - Descripción general 11
507442 SENSOR DE CALIDAD DE LA UREA - Descripción general 38
507436 SENSOR DE HUMEDAD - Descripción general 36
507435 SENSOR DE MEDICIÓN NOX - Descripción general 35
507434 SENSOR TEMPERATURA - Descripción general 33
5074 SISTEMA AD-BLUE - Descripción general 15
5074 SISTEMA AD-BLUE - Instrucción de servicio - Procedimiento de regeneración forzada 39
507120 TUBOS DE ESCAPE - Verificar 13
507433 VÁLVULA DESVIADORA - Descripción general 32

Contenido

COMPONENTES ELECTRÓNICOS - 76

[76.08] MOTOR DE ARRANQUE 76.1

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

MOTOR ARRANQUE COMPLETO
Descripción general 4

MANTENIMIENTO

MOTOR ARRANQUE COMPLETO
Extracción 6
Instalar 7

[76.03] ALTERNADOR 76.2

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

ALTERNADOR COMPLETO
Descripción general 8

MANTENIMIENTO

ALTERNADOR COMPLETO
Extracción 10
Instalar 11

[76.42] MANÓMETROS INDICADORES, TRANSMIS. 76.3

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

TRANSM.MANOM.ACEITE MOT
Descripción general 12
TRANSMISOR CUENTARREVOL.
Descripción general 13
TRANSM.VUEL.ÁRB. DE LEVAS
Descripción general 14
INTER.TEMP.AGUA MOTOR
Descripción general 15

[76.61] CENTRALITAS, RESISTENCIAS, FUSIB..... 76.4

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

CENTRALITA MANDO MOTOR
Descripción general 16
Descripción general 17

CENTRALITA INTERCONEXIÓN
Descripción general 19

MANTENIMIENTO

CENTRALITA MANDO MOTOR
Extracción 29
Instalar 30

[76.91] CABLES Y CONEXIONES 76.5

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

CABLES MOTOR
Descripción general 31
Descripción general 33
Descripción general 35

CONEXIONES
Esquema eléctrico 01 Centralita MD1 - Lado motor 38
Esquema eléctrico 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1 40
Esquema eléctrico 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2 42
Diagrama de componentes 00 Conector X-000 a X-009 45
Descripción de la centralita 57
Descripción del sensor 58
Descripción batería 60
Descripción de la fuente de energía 61
Descripción salida de potencia 62
Descripción del relé 63
Descripción del motor 64
Descripción de la resistencia 65
Descripción del interruptor 66
Descripción del solenoide 67
Descripción del sub-conjunto 68

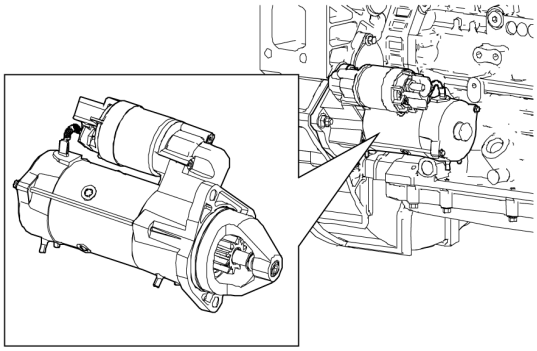
MANTENIMIENTO

CABLES MOTOR

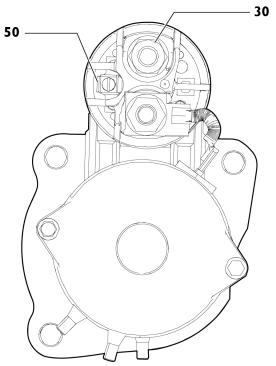
Extracción 69
Instalar 70

760810 MOTOR ARRANQUE COMPLETO - Descripción general

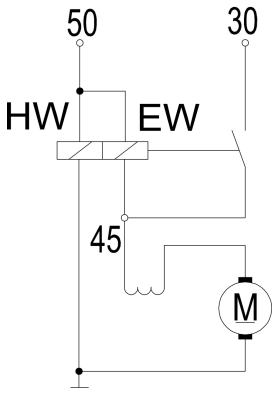
Motor de arranque eléctrico



215011 1



215012 2



165899 3

El motor de arranque hace girar al motor, le hace ganar inercia y fricción, y lo lleva hasta un cierto número de revoluciones para comenzar la formación de la mezcla necesaria para la combustión y el consiguiente movimiento autónomo del motor.

El movimiento es transmitido por un motor eléctrico de corriente continua, accionado por la batería, mediante un piñón de acoplamiento que hace girar la corona dentada que se encuentra en el volante del motor.

Debido al acoplamiento mediante una rueda libre, el piñón se detiene cuando el motor principal gira más rápido que el motor de arranque.

Un relé alimentado por la corriente del motor de arranque acopla el piñón mediante una horquilla.

El motor de arranque incluido es de traslación y se enciende por medio del piñón, con el relé ubicado directamente encima del motor de arranque.

Normalmente, el arranque es controlado por el interruptor de encendido, ubicado en el cuadro de mando, que suministra una tensión positiva al relé montado en el motor de arranque.

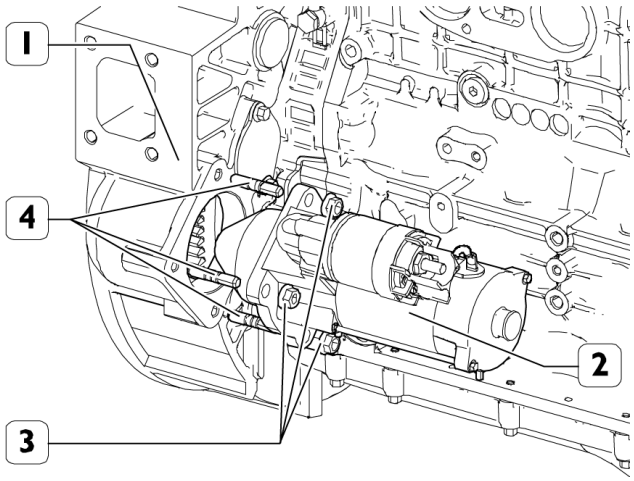
Características técnicas:	
Tipo	BOSCH XH87-M
Tensión nominal	**24 V**
Potencia nominal	**4 kW**
Número de polos	4
Sentido de rotación	hacia la derecha (visto desde el lado del volante)
Capacidad batería	mín. **44 A·h** - máx. **110 A·h**
Corriente de descarga (EN 50342)	mín. **357 A** - máx. **765 A**

760810 MOTOR ARRANQUE COMPLETO - Extracción

Descripción	Paso	Valor
Motor eléctrico de arranque	3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**
	3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**

1. Desconectar las conexiones eléctricas del motor de arranque.
2. Asegurarse de que el motor eléctrico de arranque **(2)** esté adecuadamente sujetado.
3. Desenroscar las tuercas de fijación **(3)** y extraer el motor eléctrico de arranque **(2)**.
4. Desenroscar los prisioneros **(4)** de la caja que cubre el volante **(1)**.

Descripción	Paso	Valor
Motor eléctrico de arranque	3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**
	3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**



215015 1

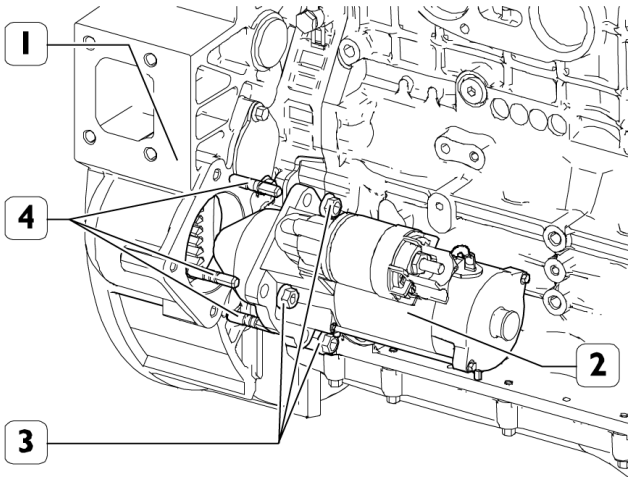
760810 MOTOR ARRANQUE COMPLETO - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Motor eléctrico de arranque	3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**
	3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**

1. Enroscar los prisioneros **(4)** y colocar el motor de arranque eléctrico **(2)** dentro de la caja que cubre el volante **(1)**. Apretar las tuercas de fijación **(3)** con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Motor eléctrico de arranque	3 tornillos M10 x 1.5 x 50	**43 +/- 6 N·m**
	3 tuercas M10 x 1.5	**43 +/- 6 N·m**

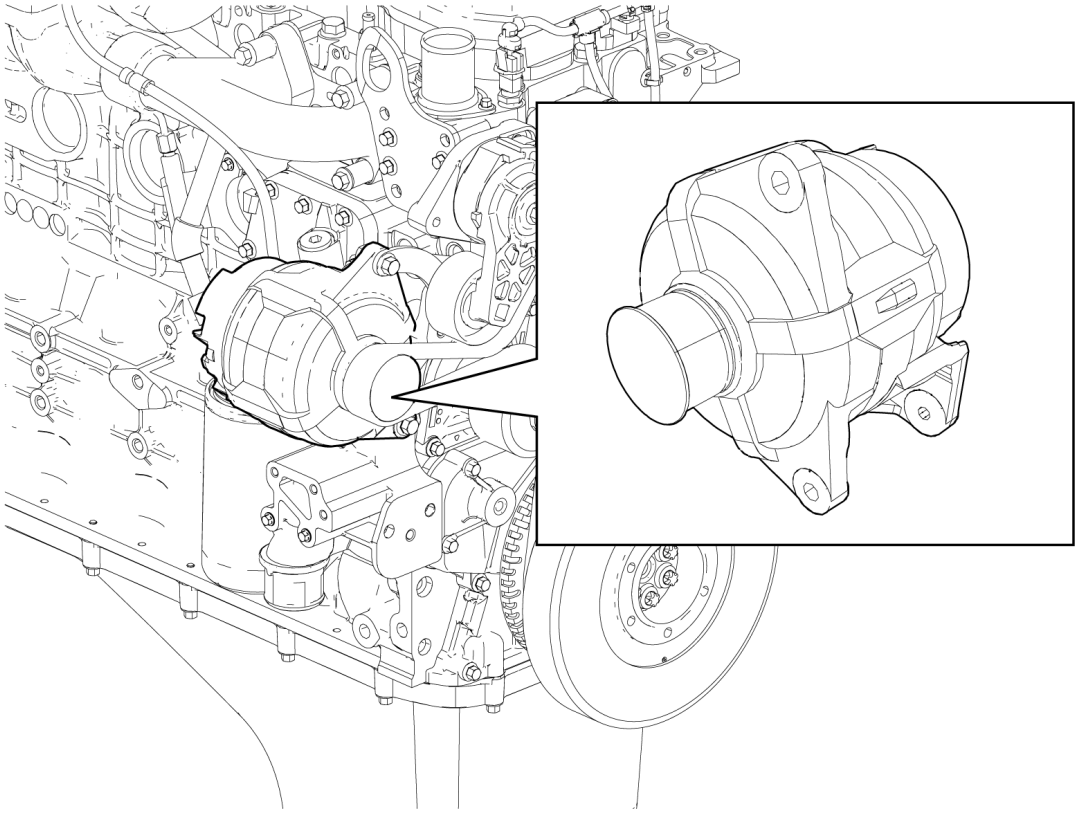
2. Conectar las conexiones eléctricas del motor de arranque.



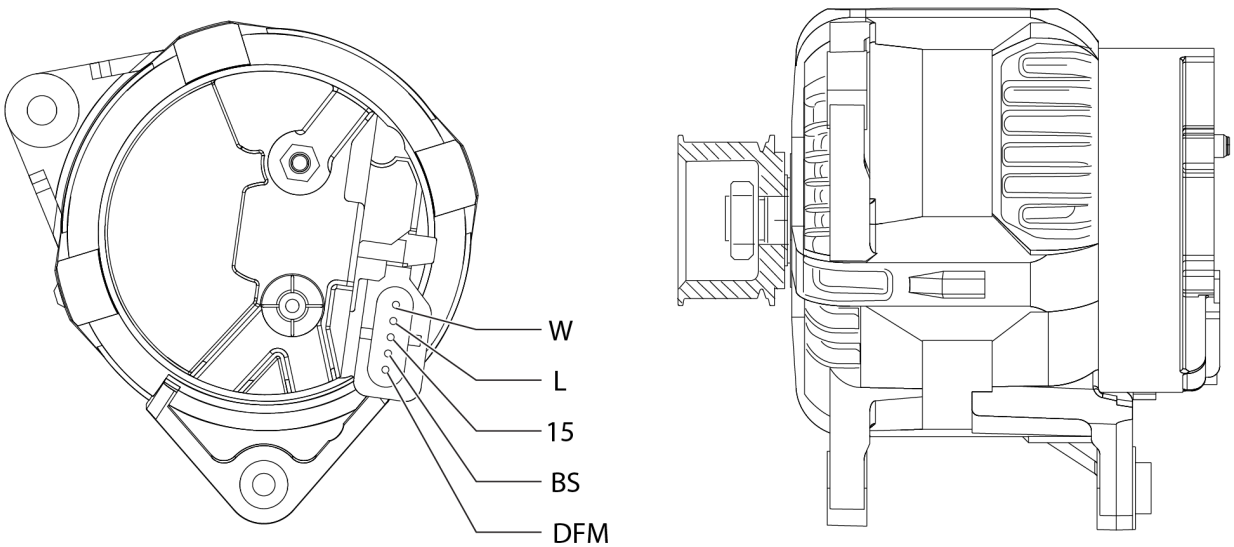
215015 1

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Descripción general

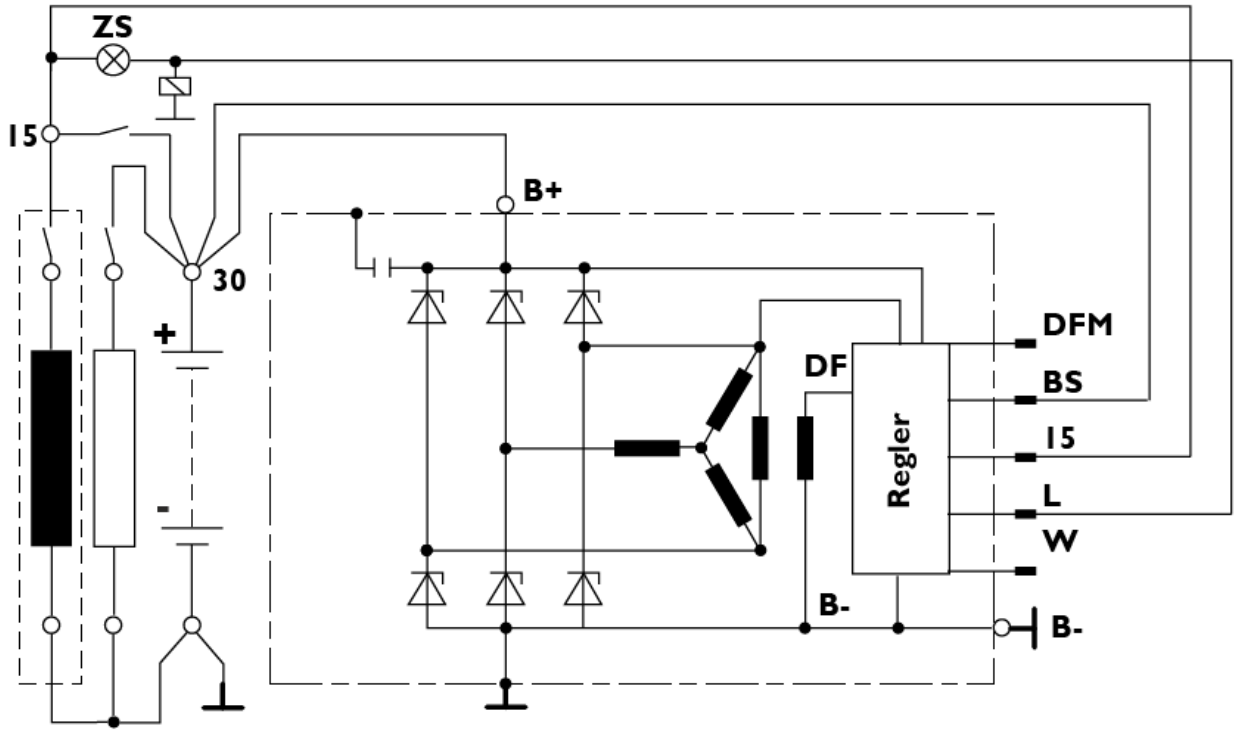
Alternador



215009 1



215010A 2



215008A 3

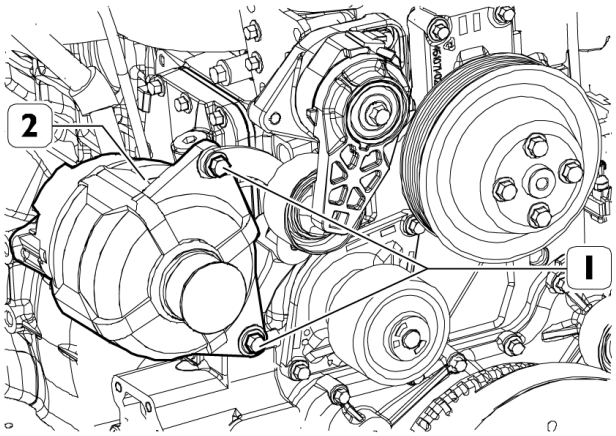
Se encuentra en la parte frontal del lado derecho del motor y se controla a través de la correa del conjunto auxiliar.

Características técnicas	
Tipo	BOSCH NCB1
Tensión nominal	**28 V**
Corriente nominal	**70 A** a **6000 RPM 35 A** a **1800 RPM**
Consumo de corriente en stand-by	**≤ 1 mA**
Velocidad máxima de rotación continua	**≤ 12000 m^{-1}**
Rango de la temperatura de funcionamiento	**-40 – 110 °C**
Peso	**6,5 kg**
Sentido de rotación:	hacia la derecha

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Extracción

1. Desconectar las conexiones eléctricas del alternador.
2. Quitar la correa de los elementos auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA MANDO BOMBA AGUA - Extracción (54.34)**.
3. Desenroscar los tornillos **(1)** y desmontar el alternador **(2)**.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**



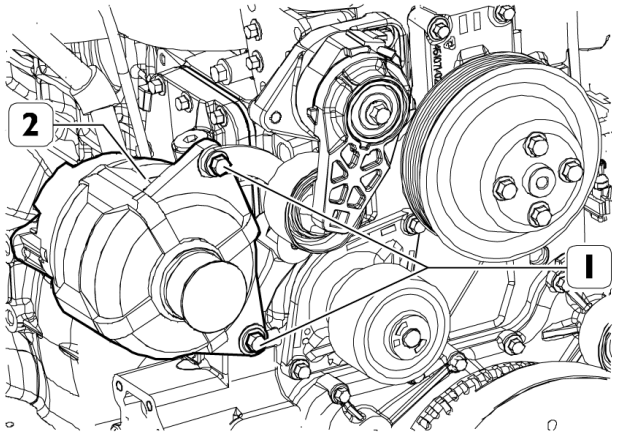
166099

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**

1. Colocar en su posición el alternador **(2)**, enroscar los tornillos **(1)** de fijación y apretarlos con el par indicado.

Descripción	Paso	Valor
Alternador	1 tornilloM10 x 1.5 x 110	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 20	**43 +/- 6 N·m**
	1 tornilloM10 x 1.5 x 30	**43 +/- 6 N·m**



166099 1

2. Montar la correa de los elementos auxiliares como se describe en el procedimiento **CORREA MANDO BOMBA AGUA - Instalar (54.34)**.
3. Conectar las conexiones eléctricas del alternador.

764251 TRANSM.MANOM.ACEITE MOT - Descripción general

Sensor de presión y temperatura aceite

Es un componente igual al sensor de temperatura/presión del aire.

Está instalado en el soporte del filtro de aceite motor en posición vertical.

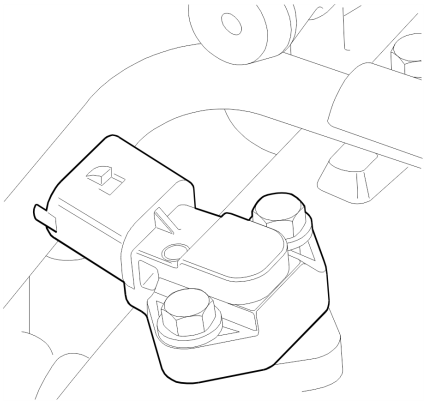
Mide la temperatura y la presión del aceite motor.

Está conectado a la centralita en los pines 23H - 14H - 29H - 31H.

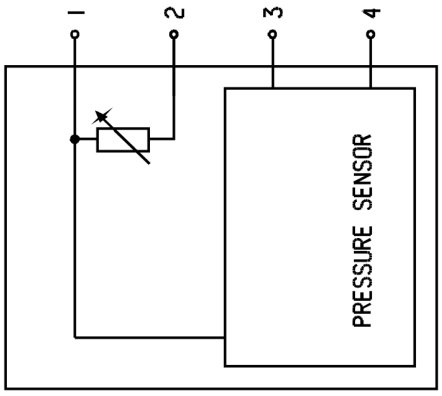
Se alimenta a **5 V**. La señal detectada se envía a la centralita MD1 que, a su vez, controla el indicador en el tablero de instrumentos (indicador + testigo de baja presión).

La temperatura del aceite no es visualizada por ningún instrumento, únicamente es utilizada por la centralita.

Pines 23H - 29H	Temperatura
Pines 14H - 31H	Presión



50324 1



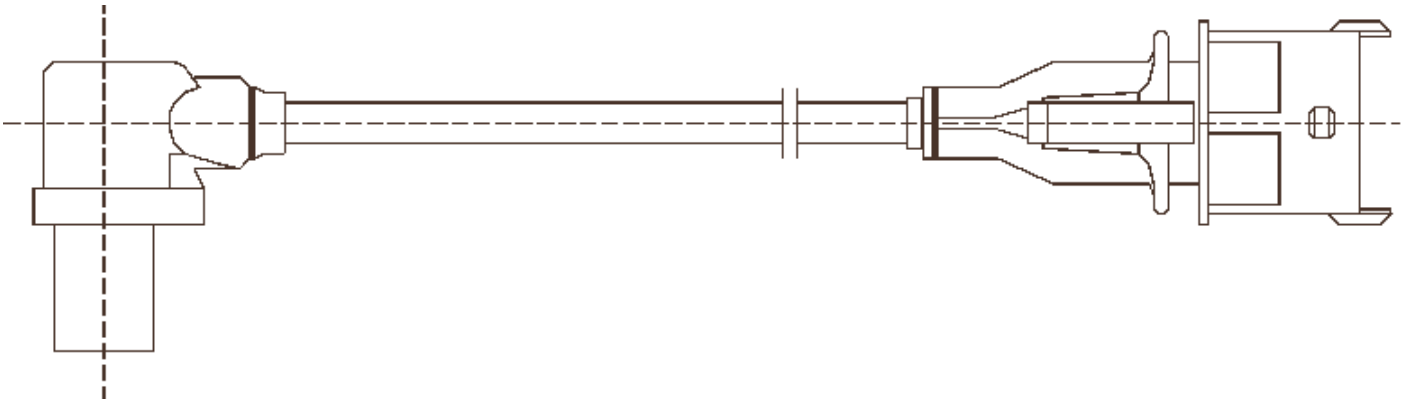
50344_1 2

Ref.	Descripción	Pin centralita Aceite
1	Masa	23H
2	Señal NTC (temperatura)	14H
3	Alimentación (**+ 5 V**)	29H
4	Señal de presión de aceite	31H

764263 TRANSMISOR CUENTARREVOL. - Descripción general

Es un sensor de tipo inductivo y está colocado en la parte delantera izquierda del motor. Produce señales obtenidas por líneas de flujo magnético que se cierran a través de las aberturas de una rueda fónica ensamblada en el cigüeñal.

Está conectado a la centralita en los pines 17H – 18H — 19H. El valor de resistencia del sensor es de ~ **900 Ω**.



50319 1

Ref.	Descripción	Pin centralita
1	Señal	17H
2	Señal	18H
3	Blindaje	19H

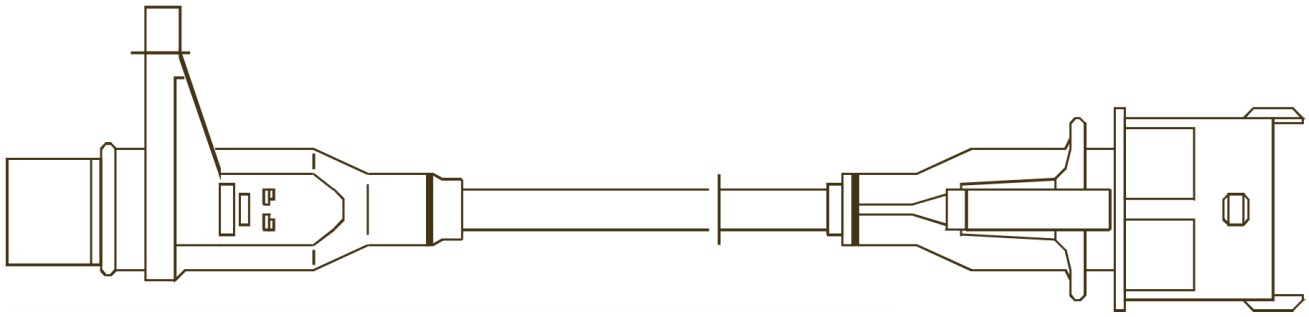
764264 TRANSM.VUEL.ÁRB. DE LEVAS - Descripción general

Sensor de fase

Este sensor inductivo está situado en la parte trasera izquierda del motor. Genera señales recibidas de las líneas de flujo magnético que se cierran a través de los orificios situados en el engranaje acoplado en el árbol de levas. La señal producida por este sensor es utilizada por la centralita electrónica como señal de puesta en fase de la inyección.

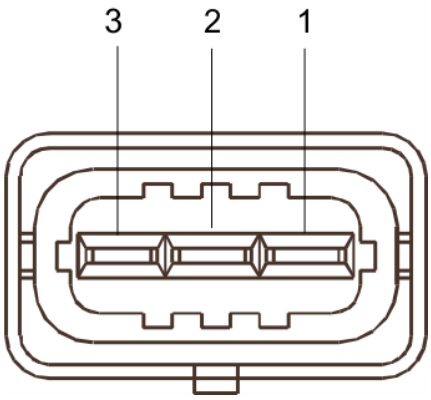
Si bien es similar al sensor volante NO son intercambiables ya que su forma exterior es diferente.

Está conectado a la centralita en los pines 38H — 39H — 40H. El valor de resistencia del sensor es de ~ **900 Ω**.



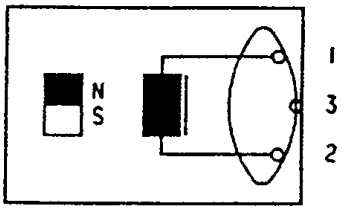
50320 1

Sensor de fase



50342 2

Conector para conexión



SCHEMA ELETTRICO

50288 3

Ref.	Descripción	Pin centralita
1	Señal	39H
2	Señal	40H
3	Blindaje	38H

764274 INTER.TEMP.AGUA MOTOR - Descripción general

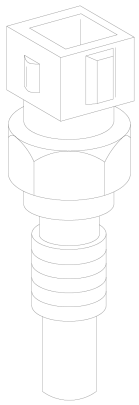
Sensor de temperatura líquido refrigerante

Es un sensor de resistencia variable capaz de detectar la temperatura del líquido refrigerante para suministrar a la centralita un índice del estado térmico del motor.

La misma señal es utilizada por la centralita para controlar un eventual instrumento de temperatura en el tablero.

Está conectado a la centralita en los pines 2H — 10H.

Su resistencia a **20 °C** es de **2.5 kΩ** aproximadamente.

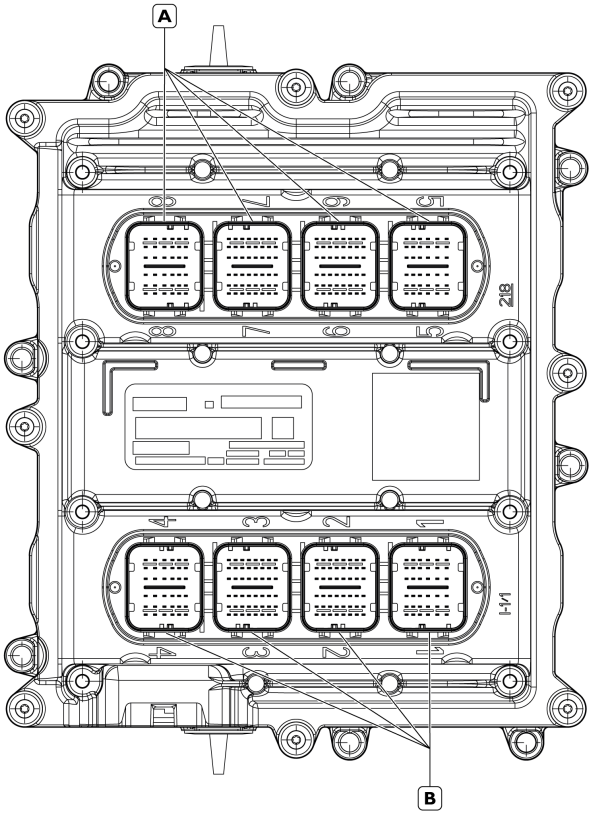


107471 1

Ref.	Descripción	Pin centralita
1	Masa	10H
2	Señal de temperatura	2H

766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Descripción general

CENTRALITA MD1



265685 1

La centralita está montada en el lado izquierdo del motor y tiene conectados ocho conectores:

A. cuatro conectores para el cable del motor (conector del inyector y sensores);

B. cuatro conectores para el cable del chasis.

La centralita es de tipo "flash EPROM", es decir, reprogramable desde el exterior sin intervenir en el hardware.

Elabora las señales procedentes de los sensores, aplicando algoritmos software, y controla los actuadores (particularmente los electroinyectores y el regulador de presión).

Almacena en el área no lábil de la memoria, información correspondiente a los parámetros del motor, programados originalmente o adquiridos durante el funcionamiento del motor.

La solicitud para detener el motor es procesada por la centralita y comparada con la velocidad del vehículo. Después de apagar el motor, se inicia el procedimiento de After-run donde el microprocesador de la centralita motor transfiere algunos datos de la memoria principal (de tipo volátil) a una memoria no volátil, que se puede borrar y volver a escribir (EEprom), incluido el registro de fallos, de modo que estén disponibles en el arranque siguiente del motor (Run up).

Peligro de daños
Después de apagar el motor a través del conmutador de llave (Key off), esperar 10 minutos antes de intervenir en el sistema eléctrico del motor y/o en las baterías de alimentación. Después de hacer “Key off”, es necesario garantizar la alimentación de manera que pueda completarse el procedimiento de AFTER-RUN.
En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Descripción general

FUNCIONES DE LA CENTRALITA MOTOR MD1CE101

La centralita electrónica BOSH MD1CE101 controla las siguientes funciones principales:

- Control y gestión del motor (ECM)
- Sistema de inyección de carburante
- Componentes eléctricos (sensores y válvulas)
- Gestión del escape DNOx 2.2 / 6HD

Permite además:

- Conexión mediante interfaz con otros sistemas electrónicos de a bordo (si están presentes)
- Diagnóstico

Sistema de inyección de carburante

La dosificación del combustible se calcula según:

- posición del acelerador;
- revoluciones del motor;

El resultado puede ser corregido en función:

- de la temperatura del gasóleo y presión del gasóleo pre-inyección (DENSIDAD GASÓLEO);
- de la temperatura del agua;
- de la temperatura del agua siguiendo esta estrategia:
  - En frío, el motor encuentra mayor resistencia en su funcionamiento: los roces mecánicos son elevados, el aceite es aún muy viscoso y las diferentes holguras no están todavía optimizadas.
  - Además, el combustible inyectado tiende a condensarse sobre las superficies metálicas aún frías.
  - Con el motor frío, la dosificación del combustible es mayor que con el motor caliente.

o bien para evitar:

- ruido;
- cantidad de humo;
- sobrecargas;
- recalentamientos.

La alimentación puede modificarse en caso de:

- accionamiento del freno motor;
- inconvenientes graves que comporten la reducción de carga o la parada del motor;
- intervención de los dispositivos ANTICONTAMINACIÓN: Sensor de Δp, Sensor de NOx, Sensor de NH3.

Después de determinar la masa de aire introducida midiendo la presión y la temperatura, la centralita calcula la masa correspondiente de combustible a inyectar en el respectivo cilindro (mg por impulsión), considerando también la temperatura del gasóleo (Densidad).

La masa de combustible calculada de esta forma es convertida en grados de manivela, esto es, en anticipación y duración de la inyección.

Mando electrónico del avance de la inyección

El avance (instante de inicio, expresado en grados), puede ser diferente de una inyección a otra, también diferenciarse de un cilindro a otro; y se calcula análogamente al caudal según la carga del motor (posición del acelerador, revoluciones del motor y aire introducido).

El avance es corregido oportunamente:

- en las fases de aceleración;
- en función de la temperatura del agua;

y para obtener:

- una reducción de emisiones, ruidos y sobrecargas;
- una mejor aceleración del vehículo.

Cuando se pone en marcha, se configura un avance elevado según la temperatura del agua.

El feedback del instante de inicio del envío se suministra por la variación de la impedancia de la electroválvula del inyector.

Control y gestión del motor (ECM)

Para gestionar el motor, la centralita posee las siguientes funciones:

- Gestión de la velocidad y del par; almacena la velocidad y el límite de par y la evalúa con la señal recibida de los sensores.
- Regulación de ralentí;
- Arranque motor; en las primeras revoluciones de arrastre del motor, se sincronizan las señales de fase y de reconocimiento del cilindro nº 1 (sensor volante y sensor árbol de levas). En el arranque, se ignora la señal del pedal del acelerador. El caudal del arranque se configura exclusivamente en función de la temperatura del agua mediante un mapa específico. Cuando la centralita detecta un número de revoluciones y una aceleración del volante tales para poder considerar el motor ya en marcha sin necesidad del motor de arranque, habilita nuevamente el pedal del acelerador.
- Regulador de velocidad motor; la centralita controla la velocidad del motor en todos los regímenes y, en particular, en ralentí y en velocidad máxima.
- Freno motor; la activación del freno motor.
- Cut-off es la función de interrupción de envío de combustible en desaceleración.
- Condiciones de seguridad; De-rating en caso de sobrecalentamiento del motor, se disminuye el caudal de la inyección proporcionalmente a la temperatura alcanzada por el líquido refrigerante. La centralita considera la temperatura del aceite en caso de fallo del sensor de temperatura del agua.
- Incremento del ralentí en el caso de acumulación de HC; cuando hay aplicaciones en las que el motor permanece en ralentí durante mucho tiempo, hay una acumulación de HC (hidrocarburos sin quemar) en el escape si se cumplen algunas condiciones, como las revoluciones del motor en ralentí al alcanzar una acumulación de HC target de 1° nivel y el motor, en condiciones de seguridad, aumenta el ralentí para permitir la combustión de los HC.
- Regeneración SCRoF; la centralita motor detecta el estado del SCRoF (en términos de acumulación de partículas) a través del sensor de diferencia de presión del SCRoF, los sensores de temperatura y la condición del motor. Si está obstruido, inicia el proceso de regeneración.
-

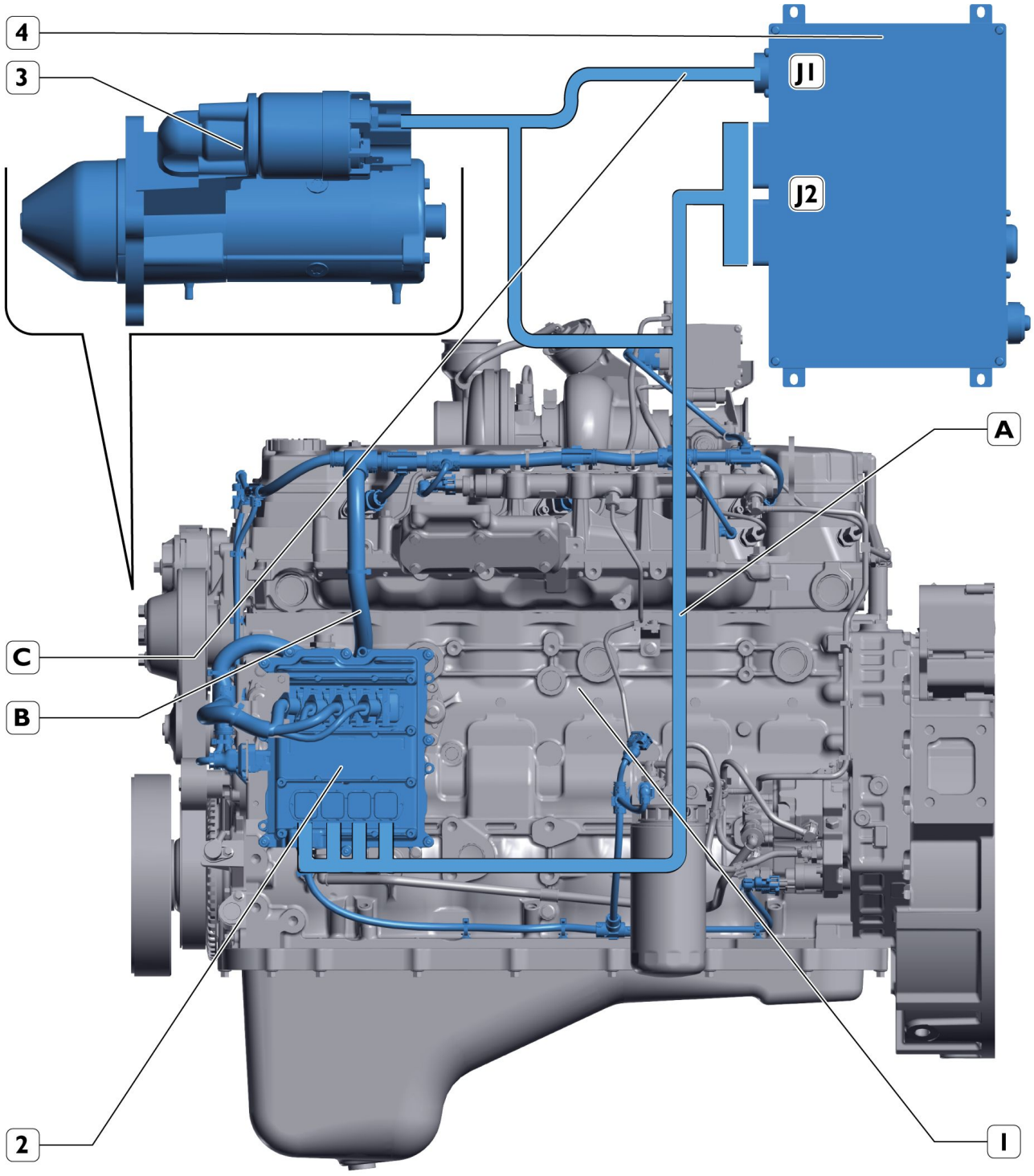


Peligro de daños
Después de apagar el motor a través del conmutador de llave (Key off), esperar 10 minutos antes de intervenir en el sistema eléctrico del motor y/o en las baterías de alimentación. Después de hacer “Key off”, es necesario garantizar la alimentación de manera que pueda completarse el procedimiento de AFTER-RUN.
En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

Parada del vehículo: La solicitud para detener el motor es procesada por la centralita y comparada con la velocidad del vehículo. Después de apagar el motor, se inicia el procedimiento de After-run donde el microprocesador de la centralita motor transfiere algunos datos de la memoria principal (de tipo volátil) a una memoria no volátil, que se puede borrar y volver a escribir (EEprom), incluido el registro de fallos, de modo que estén disponibles en el arranque siguiente del motor (Run up).

766160 CENTRALITA INTERCONEXIÓN - Descripción general

CAJA DE INTERFAZ COMPONENTE SUMINISTRADO POR SEPARADO

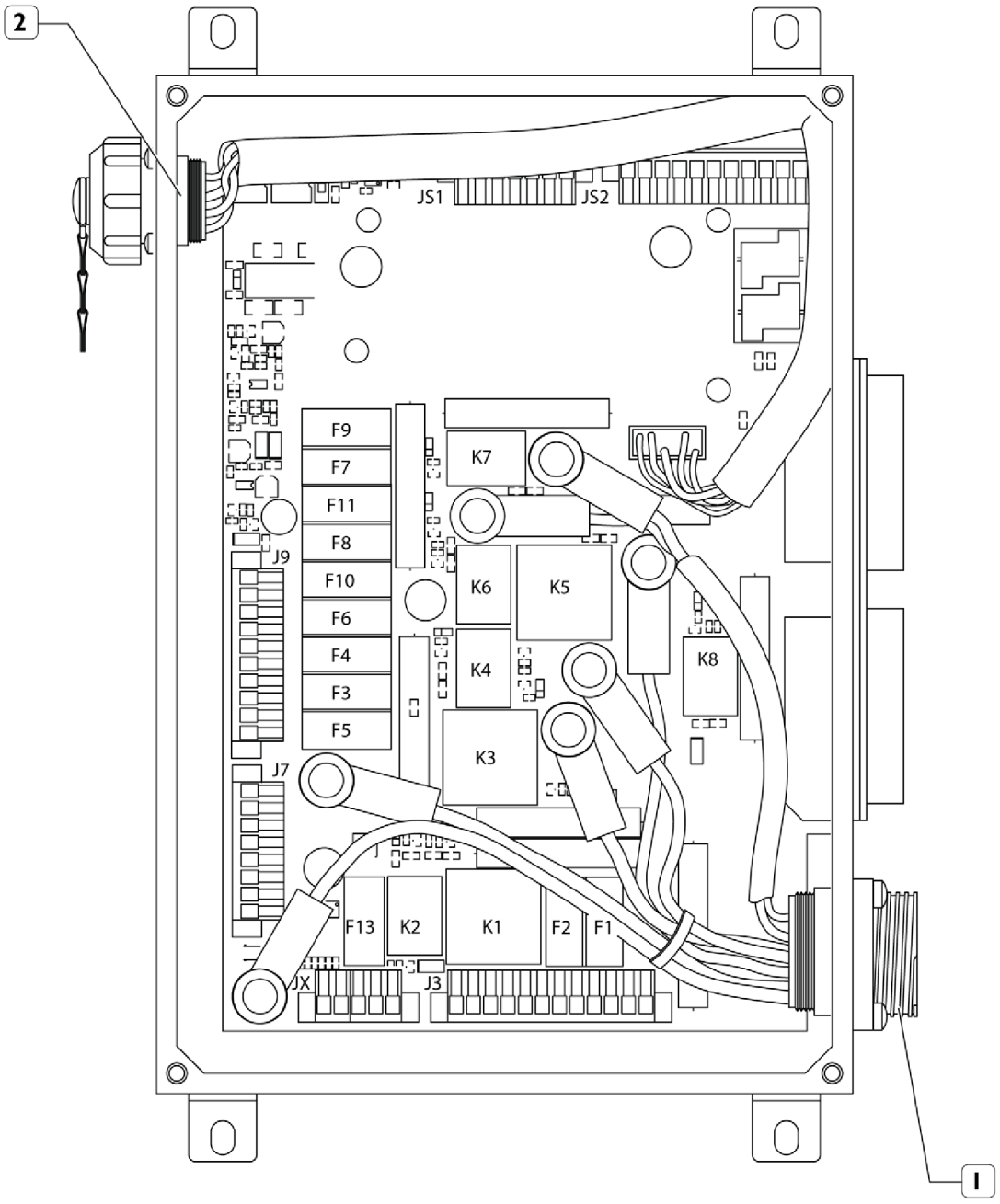


268540 1

A. Cableado de la caja de la interfaz a la Centralita del motor (a cargo del montador)
B. Cable del motor
C. Cable de la caja de la interfaz al motor de arranque (a cargo del montador)

1. Motor
2. Centralita electrónica MD1

3. Motor de arranque
4. Caja de interfaz (a cargo del montador)



258618 2

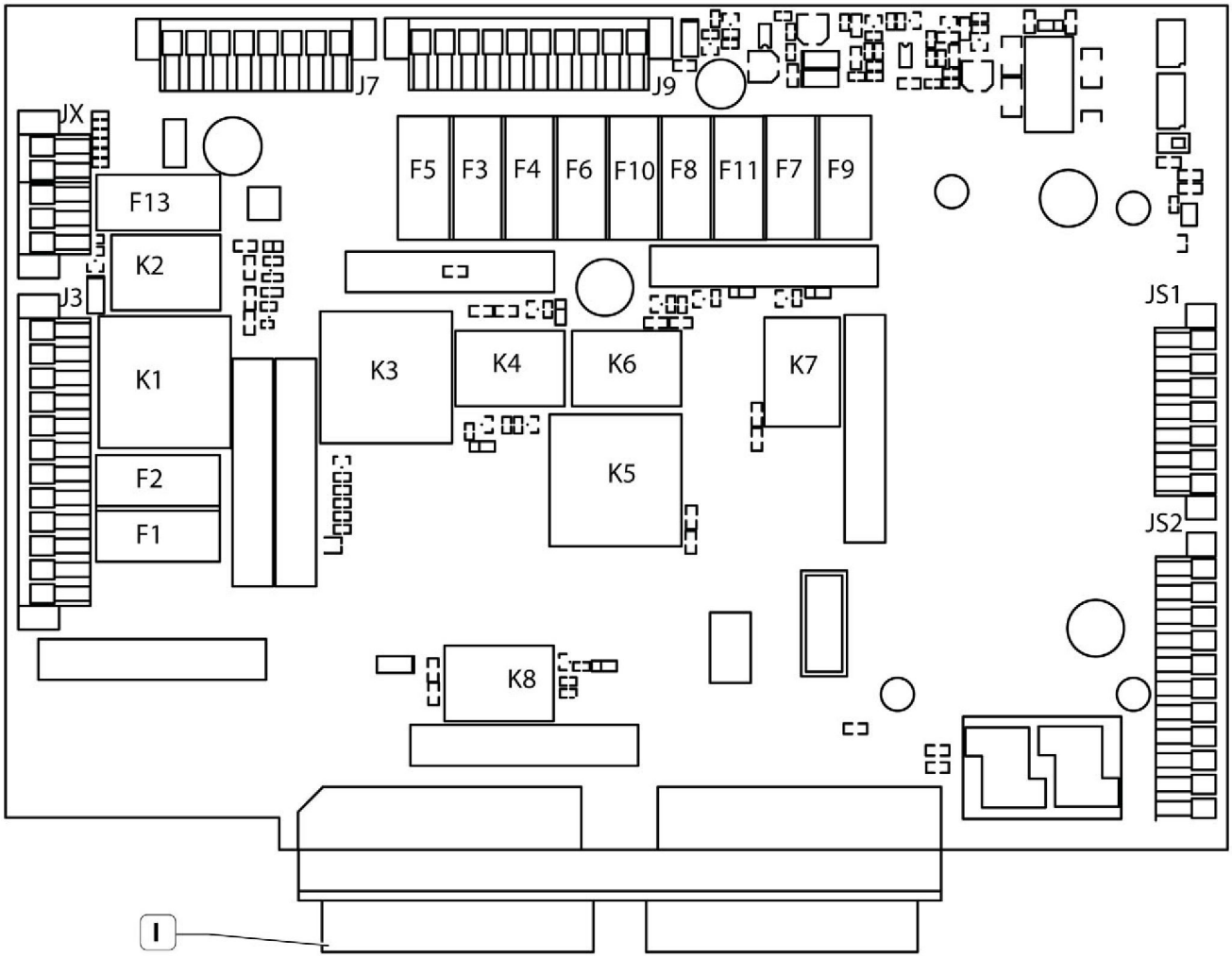
1. Conector para conexión J1
2. Conector de diagnóstico

CAJA DE LA INTERFAZ

Para un funcionamiento eléctrico adecuado de la centralita, se instaló una unidad de interconexión en el motor.

La centralita de interconexión acciona el sistema de control electrónico del motor y el sistema del grupo propulsor.

A continuación se encuentran algunas indicaciones de estos componentes y funciones, que son controlados por los interruptores de programación.



258623 3

1. Conector para conexión J2

Telerruptores

A. K1. Sensor auxiliar ATS
B. K2. After run B mantenimiento
C. K3. After run principal
D. K4. Motor de arranque
E. K5. Calefacción SCR
F. K6. Calefacción del filtro de combustible
G. K7. Calefacción del prefiltro de combustible
H. K8. Mando del motor de arranque
I. CN1. Diagnóstico

Fusibles

A. F1. Exhaust flap - **20 A** (Amarillo)
B. F2. Sensor auxiliar NOx - NH3 - **20 A** (Amarillo)
C. F3. Alimentación centralita - **30 A** (verde)
D. F4. Arranque - **20 A** (Amarillo)
E. F5. Sensor auxiliar ATS - **40 A** (Naranja)

F. F6. Calentador SCR - **20 A** (Amarillo)

G. F7. Positivo batería - **5 A** (Beige)

H. F8. Calentador del filtro y prefiltro del combustible - **15 A** (Azul)

I. F9. Calentador del prefiltro del combustible - **15 A** (Azul)

J. F10. Positivo en conmutador con llave - **10 A** (Rojo)

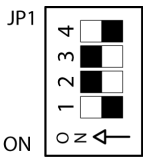
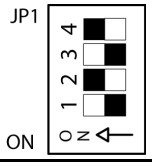
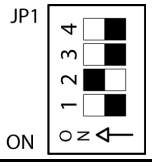
K. F11. Transmisor de bajo nivel del agua - **10 A** (Rojo)

L. F13. After run principal - **5 A** (Rojo)

Selección de las funciones accesorias y del régimen del motor

La programación de las funciones que se detalla a continuación es posible gracias a la conmutación de las posiciones correspondientes de los interruptores JP.

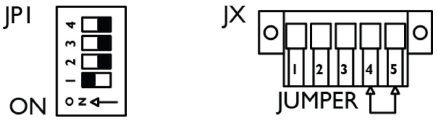
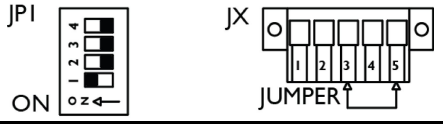
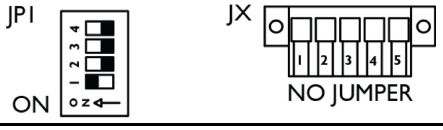
(JP1) (Selección del régimen del motor)

1500 RPM 50 Hz	
1800 RPM 60 Hz	
Mínimo	

Selección del régimen del motor a **1500 RPM**, **1800 RPM** o al mínimo, al intervenir directamente en los JP internos a la caja de la interfaz.

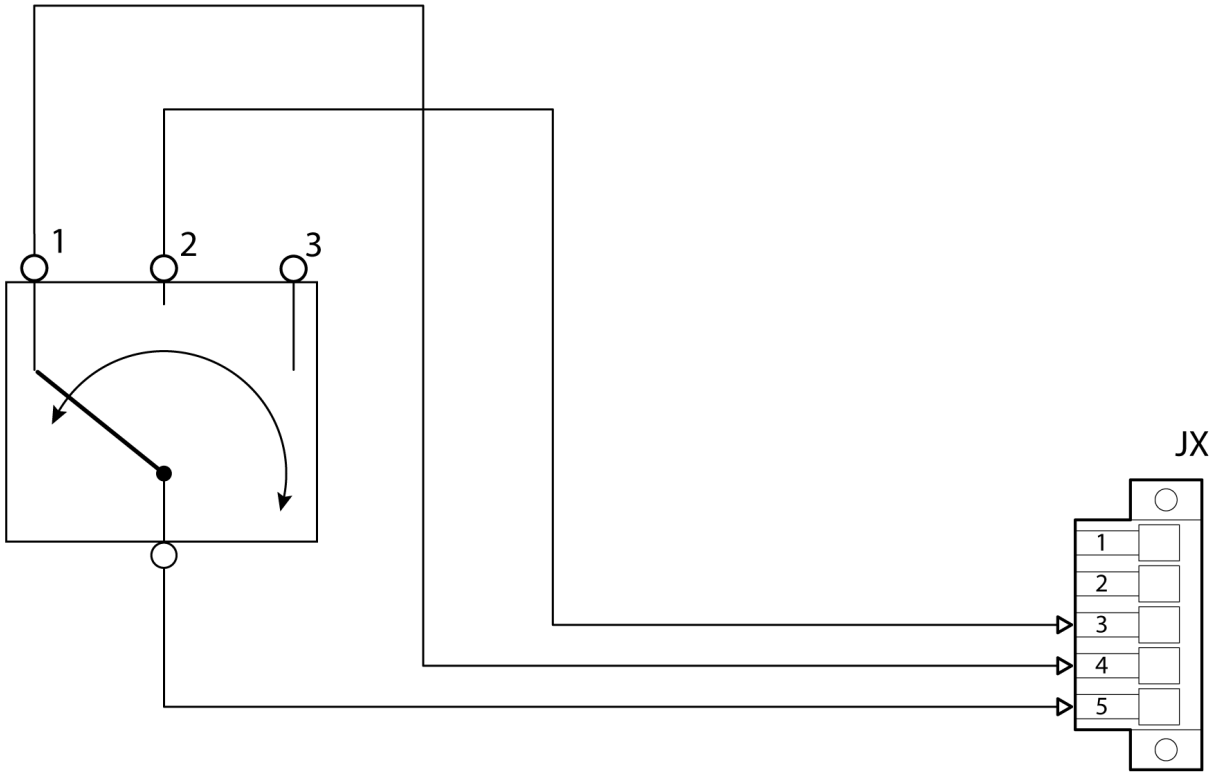
Colocar los microinterruptores como se indica en la figura para configurar el régimen de motor deseado.

(JP1) (Selección del régimen del motor a 1500 rpm, 1800 rpm o al mínimo) (+ JX) (Conmutador de tres estadios externo sobre cuadro eléctrico a cargo del montador)

1500 RPM 50 Hz	
1800 RPM 60 Hz	
Mínimo	

Y prevista la posibilidad de utilizar un conmutador de tres estadios externo para seleccionar el régimen del motor **1500 RPM**, **1800 RPM** o el régimen mínimo.

En este caso, después de posicionar los microinterruptores como se indica a continuación, es necesario conectar el conmutador en los pines 3, 4 y 5 del conector JX. Ver los detalles en el esquema eléctrico del principio.



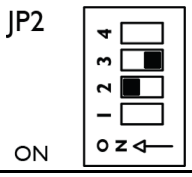
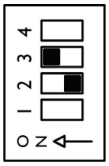
265713 4

Posición 1: **1500 RPM**

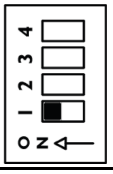
Posición 2 : **1800 RPM**

Posición 3: régimen mínimo del motor (pin 3 no conectado)

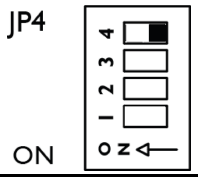
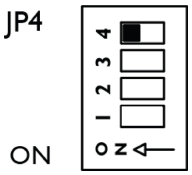
Selección de la función de diagnóstico

Posición de diagnóstico	JP2  ON
Posición de funcionamiento (predefinida)	JP2  ON

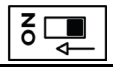
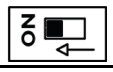
(JP3) Configuración del calentador de arranque en frío (calentador de agua del motor)

Conectado	JP3  ON
No conectado (predefinida)	JP3  ON

(JP4) Testigo de arranque en frío

Conectado	
No conectado (predefinida)	

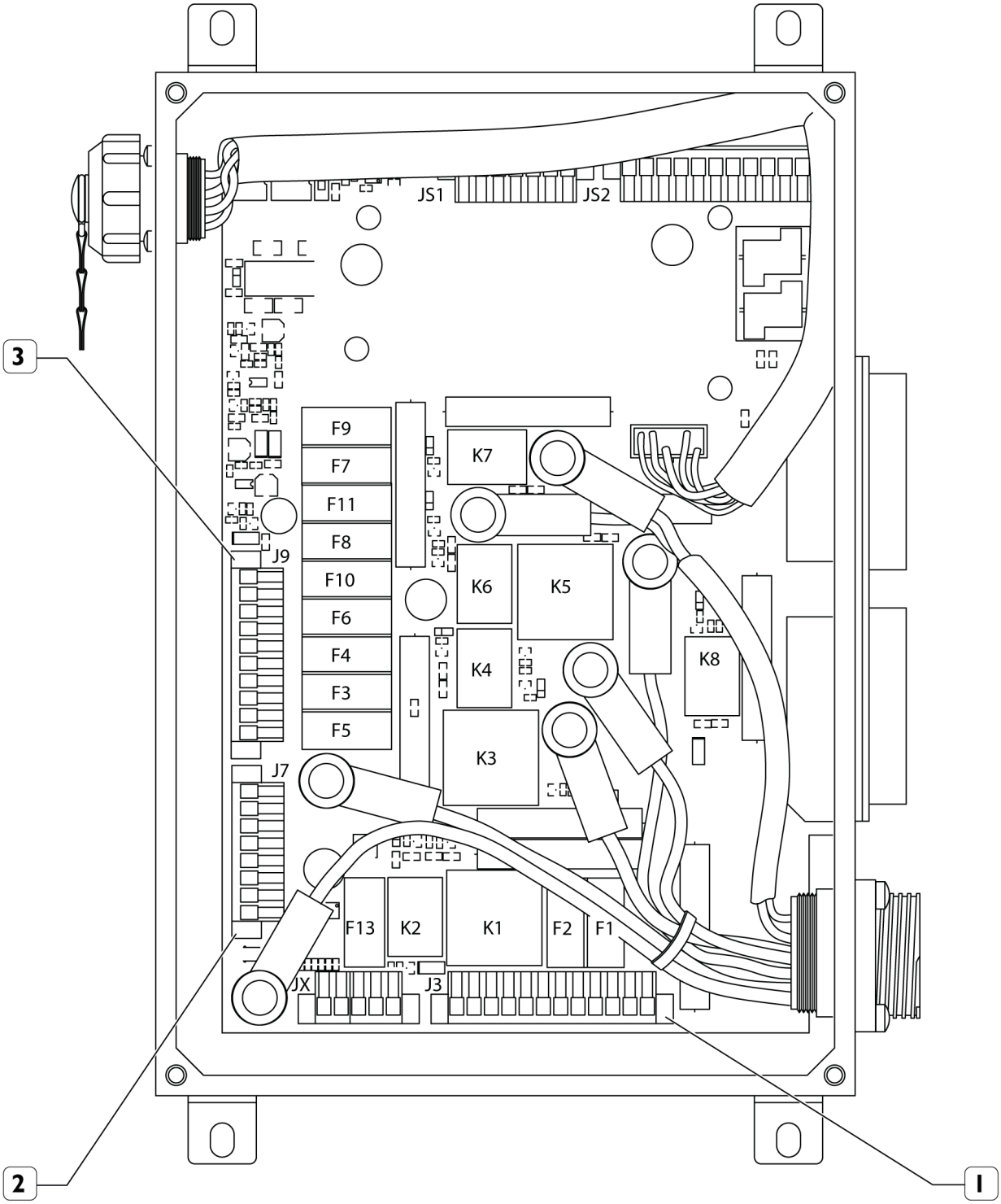
(JP5) Configuración de la línea CAN

Conectado	
No conectado (predefinida)	

Conectores de la interfaz para el panel de control (a cargo del montador)

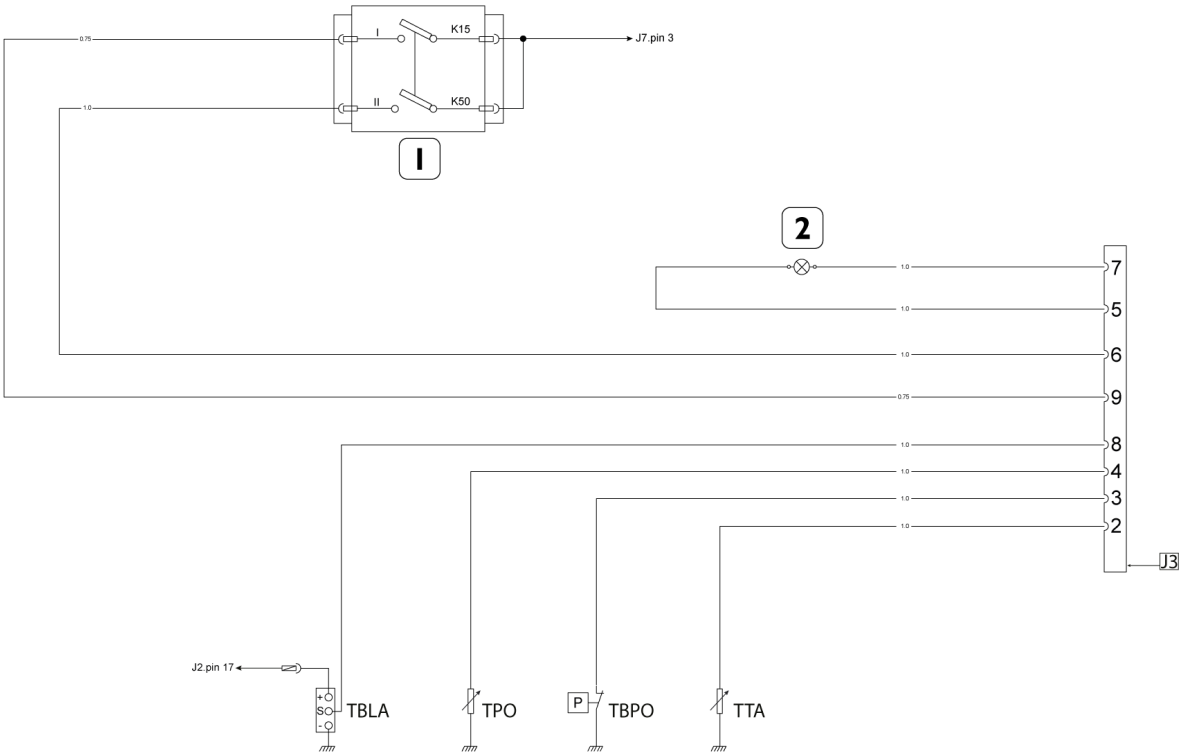
Los conectores de la interfaz preparados con las señales necesarias en los paneles de control de la máquina completa, dedicados al fabricante del generador de corriente, se denominan J3, J7 y J9.

En estos conectores están disponibles las señales indicadas en las tablas citadas a continuación.


JS1
JS2
3
F9
F7
F11
F8
F10
F6
F4
F3
F5
J9
J7
K7
K6
K5
K4
K3
K8
F13
K2
K1
F2
F1
JX
J3
2
I

259595 5

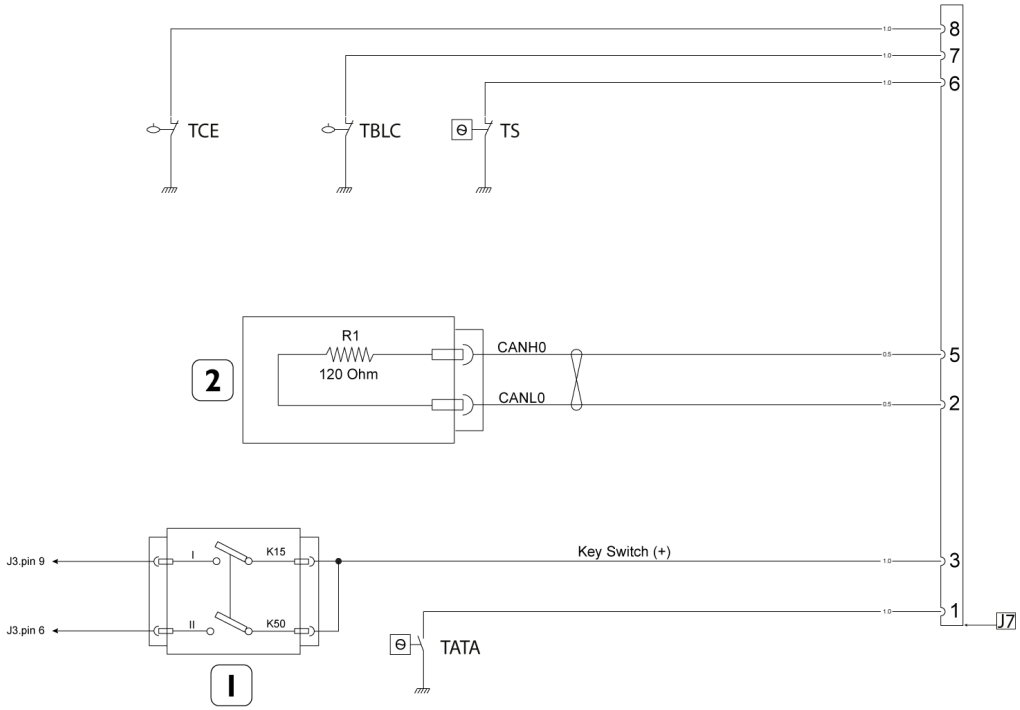
Esquema topográfico - Conector J3



TBLA. Transmisor de bajo nivel de agua - TPO. Transmisor de bajo nivel de aceite - TBPO. Transmisor de baja presión de aceite - TTA. Transmisor de la temperatura del agua
(1) Key switch - (2) Testigo carga de batería (del alternador)

Pin	Función
1	Libre
2	Sensor de temperatura líquido refrigerante
3	Señal de baja presión del aceite del motor
4	Sensor de presión del aceite motor
5	Testigo de carga de la batería (del alternador)
6	Mando arranque motor
7	Testigo de carga de la batería (del alternador)
8	Señal de bajo nivel del líquido refrigerante
9	Positivo bajo tensión
10	Libre
11	Libre
12	Libre

Esquema topográfico - Conector J7

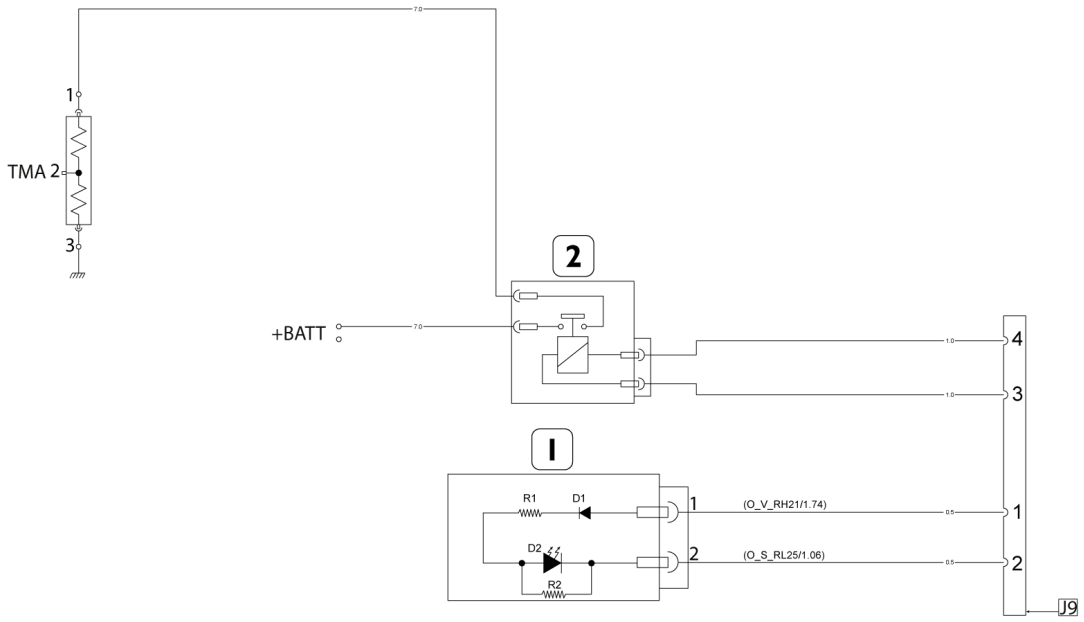


268545 7

TATA. Transmisor de alta temperatura del agua - TCE. Transmisor de combustible agotado - TBLC. Transmisor de bajo nivel de combustible - TS. Termostato del calentador del agua
(1) Key switch - (2) Resistencia línea CAN

Pin	Función
1	Señal de alta temperatura del líquido refrigerante
2	Línea CANL
3	Positivo batería para conmutador con llave
4	Libre
5	Línea CANH
6	Interruptor termostático para precalentamiento
7	Señal de bajo nivel de combustible
8	Señal de falta de combustible

Esquema topográfico - Conector J9



268546 8

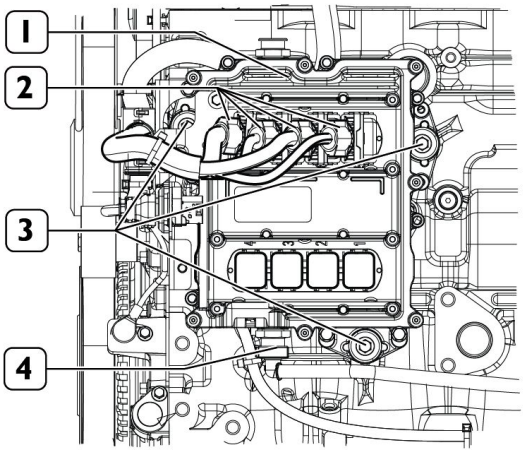
TMA. Termoarrancador - +BATT. Positivo batería
(1) Cold start LED - (2) Grid heater

Pin	Función
1	Señal positiva para encendido del testigo de arranque en frío
2	Señal de retorno para encendido del testigo de arranque en frío
3	Señal para la bobina del relé de precalentamiento (Grid heater)
4	Señal para la bobina del relé de precalentamiento (Grid heater)

766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Extracción

1. Desconectar el cable motor **(2)** de la centralita **(1)** como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Extracción (76.91)**.
2. Colocar un recipiente adecuado en caso de pérdida de combustible.
3. Desconectar el seguro y extraer la tubería de combustible de baja presión que conecta el prefiltro de combustible con el intercambiador de calor de la centralita de control del motor.
4. Desconectar el retén **(4)** y retirar el tubo de combustible de baja presión que conecta el intercambiador de calor de la centralita de control del motor con la bomba mecánica, como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Extracción (54.20)**.
5. Desenroscar los tornillos de sujeción **(3)** y desmontar la centralita electrónica **(1)**, con el intercambiador de calor.

Descripción	Paso	Valor
Centralita motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**



265947 1

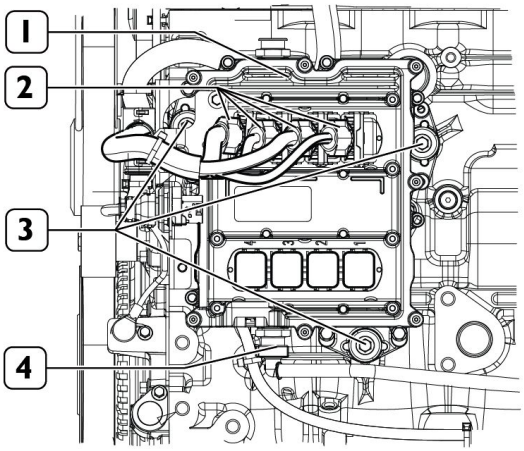
766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Instalar

Descripción	Paso	Valor
Centralita motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**

1. Montar la centralita electrónica **(1)** con el intercambiador de calor, en el bloque motor y apretar los tornillos de soporte **(3)** aplicando un par indicado.
2. Conectar el tubo de combustible de baja presión que conecta el intercambiador de calor de la centralita de control del motor con la bomba mecánica, mediante el retén **(4)**, como se describe en el procedimiento **TUBERÍAS - Instalar (54.20)**.
3. Conectar la tubería de combustible de baja presión que une el prefiltro de combustible con el intercambiador de calor de la centralita de control del motor mediante el seguro.
4. Conectar el cable motor **(2)** a la centralita **(1)** como se describe en el procedimiento **CABLES MOTOR - Instalar (76.91)**.

NOTA: *Se aconseja cambiar los elementos elásticos de soporte.*

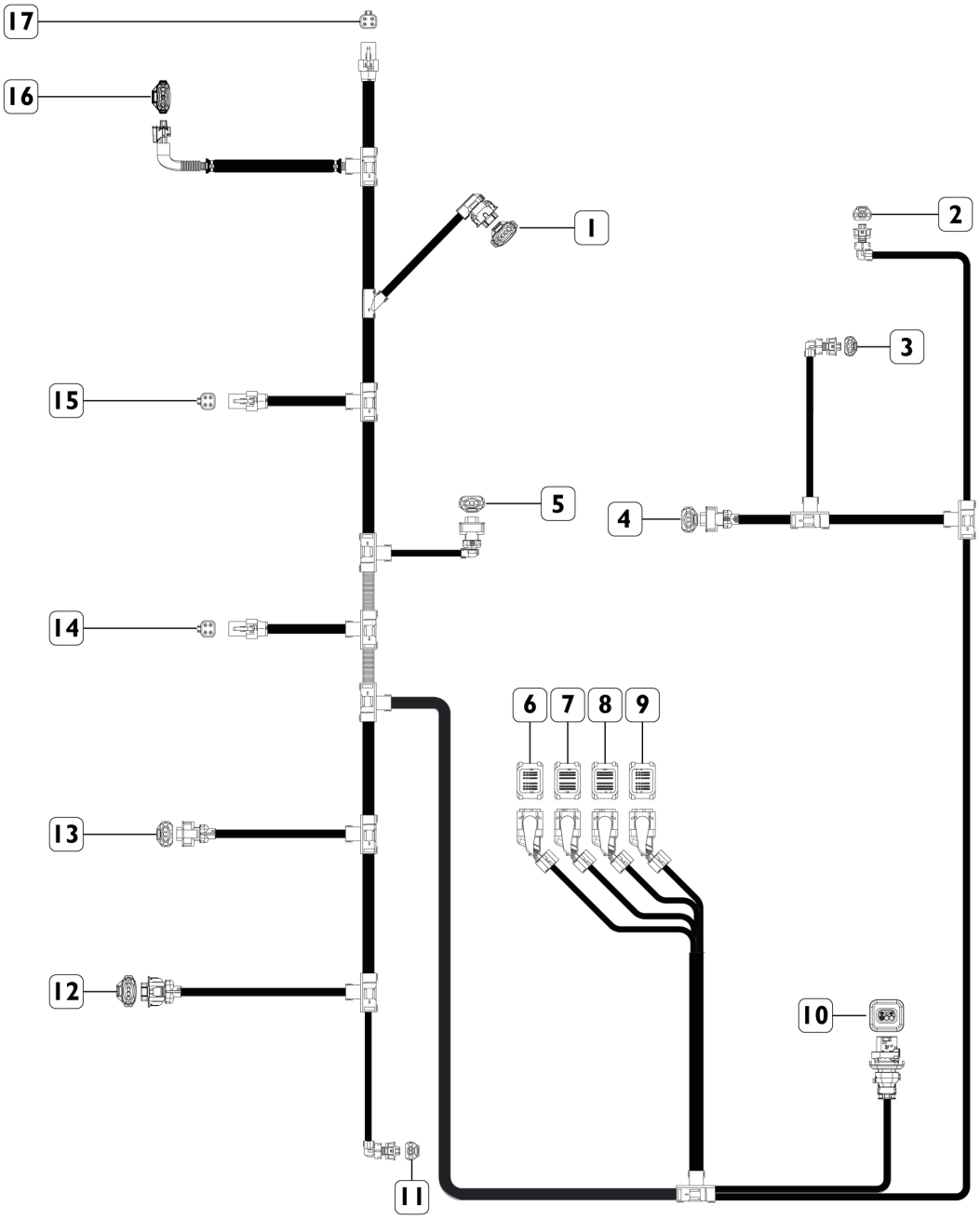
Descripción	Paso	Valor
Centralita motor	3 tornillos M8 x 1.25 x 45	**14 N·m**



265947 1

769140 CABLES MOTOR - Descripción general

ESQUEMA CABLE DEL MOTOR

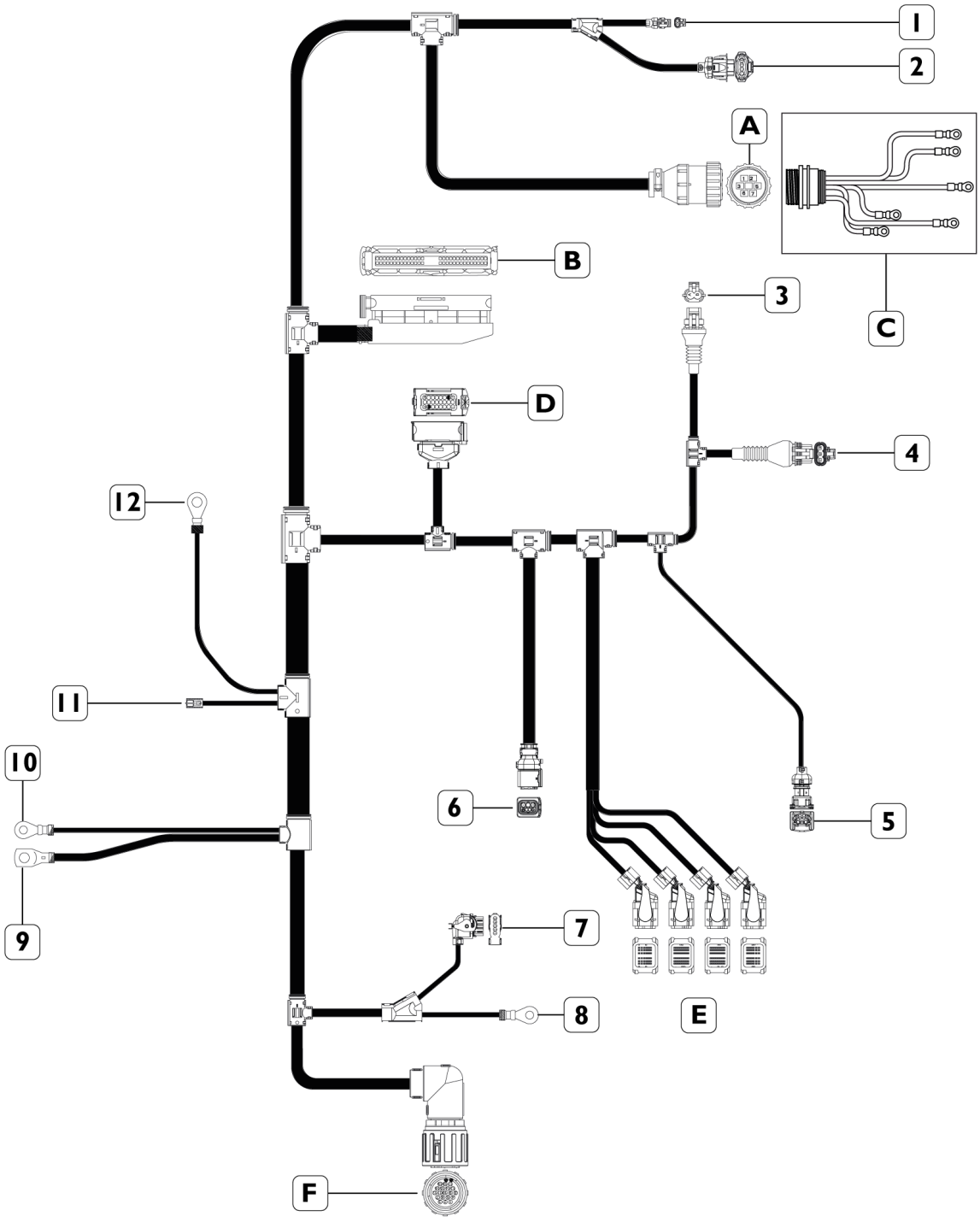


1. Sensor de temperatura y presión de aire de sobrealimentación
2. MPROP (Válvula de presión de combustible al rail)
3. Sensor de temperatura combustible
4. Sensor de fase
5. Sensor de presión al rail
6. Conector 5 a la centralita (código C)
7. Conector 6 a la centralita (código H)
8. Conector 7 a la centralita (código I)
9. Conector 8 a la centralita (código D)

10. Conector en line (R7)
11. Sensor de temperatura líquido refrigerante
12. Sensor de temperatura y presión aceite
13. Sensor revoluciones del motor
14. Inyectores de los cilindros 1 y 2
15. Inyectores de los cilindros 3 y 4
16. Aleta de escape (Exhaust flap)
17. Inyectores de los cilindros 5 y 6

769140 CABLES MOTOR - Descripción general

CABLEADO DESDE LA INTERFAZ DEL MOTOR



265719 1

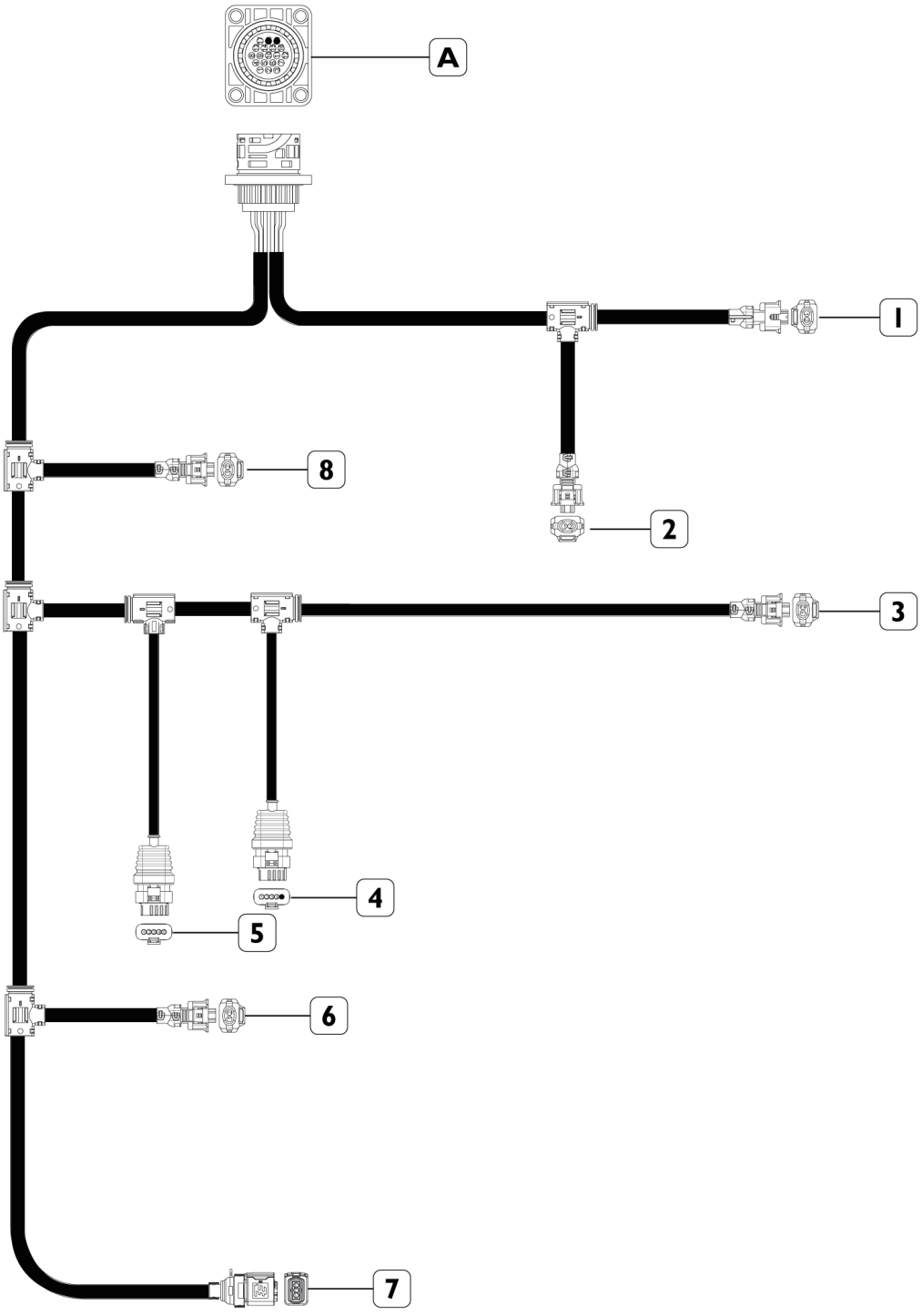
A. Conector J1
B. Conector J2
C. Centralita de interfaz
D. Conector X1 (a componentes del sistema ATS)
E. Centralita MD1
F. Conector R1 (a sistema ATS)

NOTA: *El terminal de conexión de los componentes del ATS línea abajo del conector R1 es a cargo del montador.*

1. Sensor de atascamiento filtro de aire
2. Sensor de humedad y temperatura ambiente
3. Calefactor del filtro de combustible
4. Calefactor del prefiltro de combustible
5. Transmisor de presencia de agua en el combustible
6. Exhaust flap
7. Alternador
8. Alternador (B+)
9. Positivo batería
10. Negativo batería
11. Motor de arranque (ARR.)
12. Motor de arranque (pos.)

769140 CABLES MOTOR - Descripción general

CABLEADO SISTEMA ATS



265724 1

A. Conector R1 (al cable de interconexión)

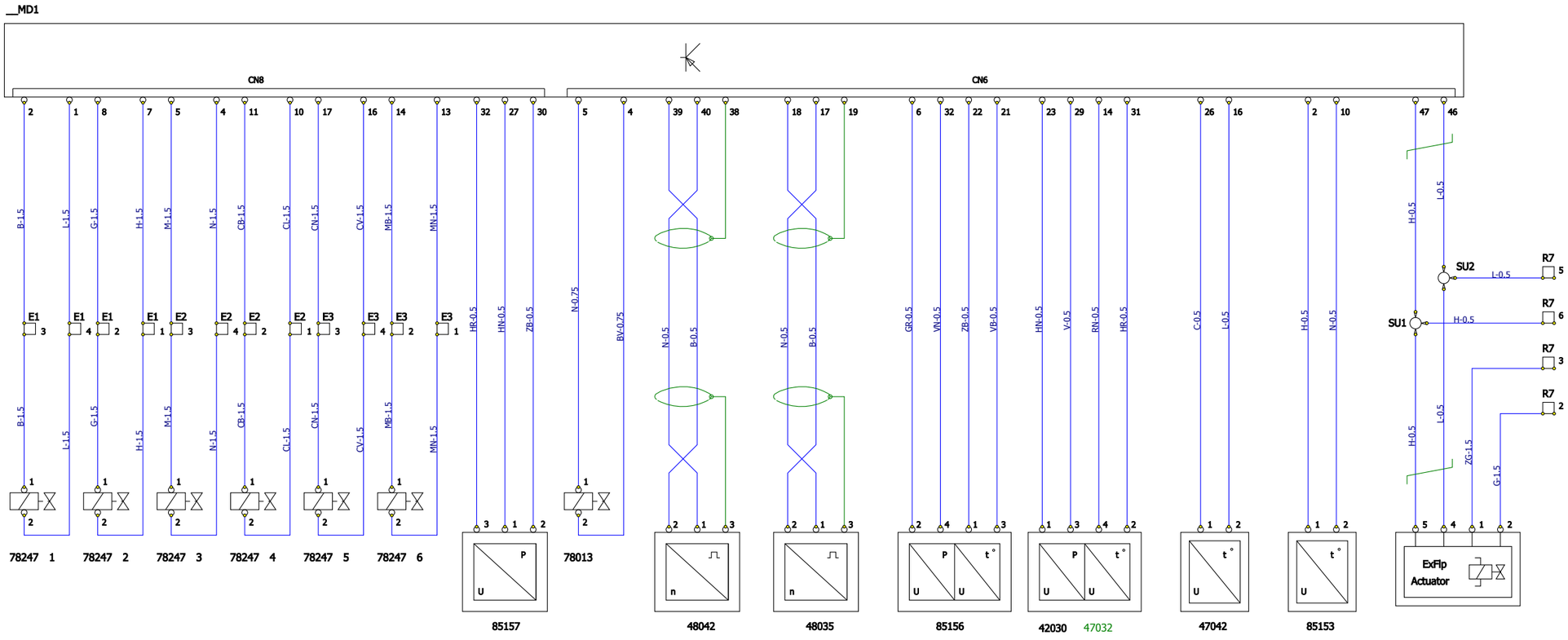
NOTA: *El terminal de conexión de los componentes del ATS línea abajo del conector R1 es a cargo del montador.*

1. DEFMódulo de dosificación
2. Sensor de temperatura línea abajo del DOC
3. Sensor de temperatura línea arriba del SCRoF

4. Sensor NOx línea abajo del SCRoF
5. Sensor NOx línea arriba del DOC
6. Sensor de temperatura línea abajo del SCRoF
7. Sensor diferencial de presión en SCRoF
8. Sensor de temperatura línea arriba del DOC

769130 CONEXIONES - Esquema eléctrico 01 Centralita MD1 - Lado motor

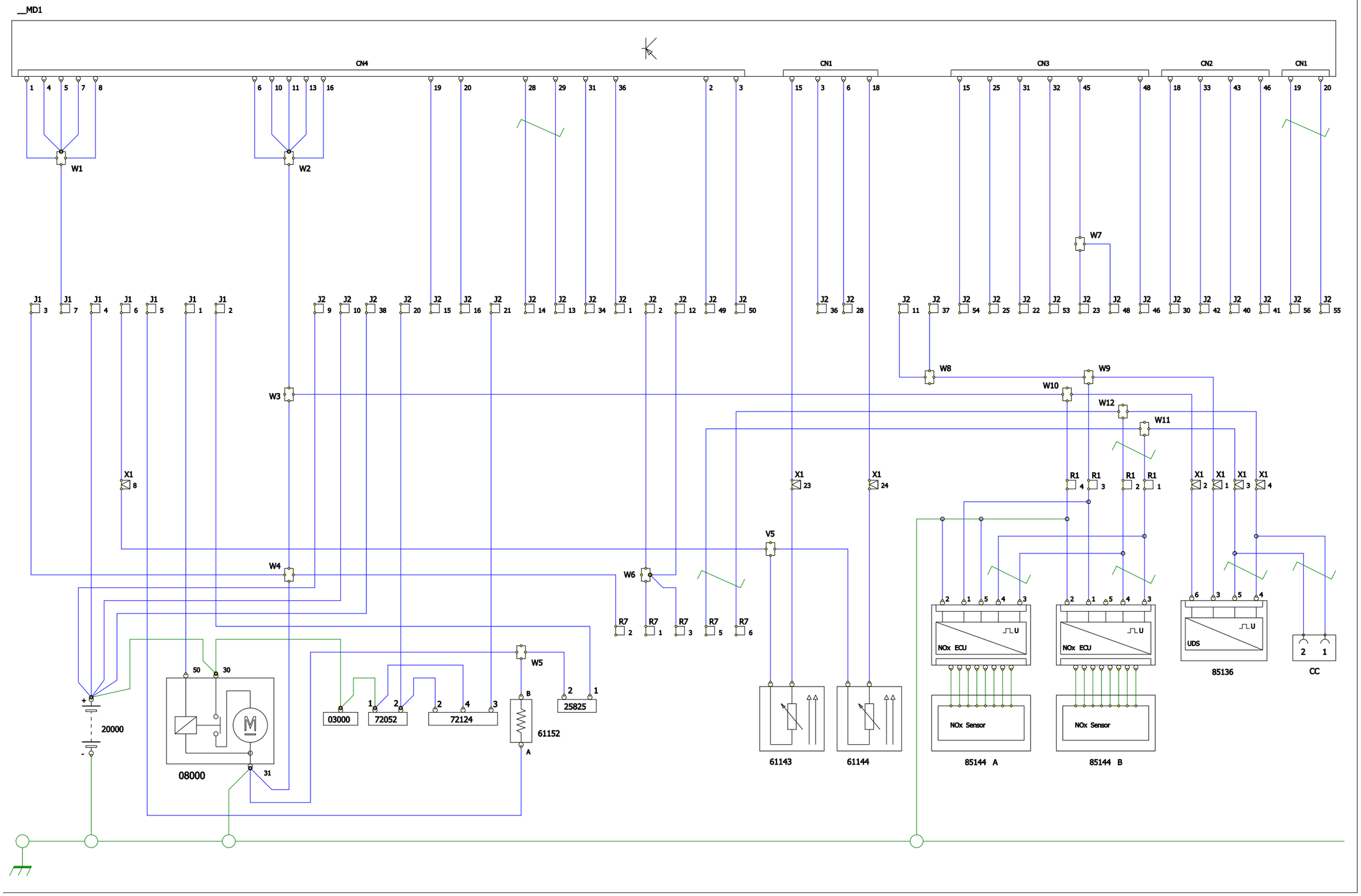
Tipo	Componente	Conector/Conexión
Centralita	**A-__MD1** - Centralita de control del motor (Centralita)	**X-__MD1_CN1** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693) **X-__MD1_CN2** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698) **X-__MD1_CN3** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695) **X-__MD1_CN4** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693) **X-__MD1_CN6** - Conector CN6 (lado vehículo) (265697) **X-__MD1_CN8** - Conector CN8 (lado vehículo) (265694)
Sensor	**B-42030** - Transmisor para manómetro presión aceite motor (Sensor)	
Sensor	**B-47042** - Sensor de temperatura combustible (Sensor)	
Sensor	**B-48035** - Sensor de número revoluciones motor (Sensor)	
Sensor	**B-48042** - Sensor de número revoluciones motor en distribución (Sensor)	
Sensor	**B-85153** - Sensor de temperatura líquido refrigerante para EDC (Sensor)	
Sensor	**B-85156** - Sensor de temperatura y presión de aire turbocompresor para E.D.C. (Sensor)	
Sensor	**B-85157** - Sensor para regulación de presión (Sensor)	
Conector		**X-R7_mot** - Conector de empalme
Solenoide	**Y-78013** - Electroválvula para regulación presión (Solenoide)	
Solenoide	**Y-78247_1** - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)	
Solenoide	**Y-78247_2** - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)	
Solenoide	**Y-78247_3** - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)	
Solenoide	**Y-78247_4** - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)	
Solenoide	**Y-78247_5** - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)	
Solenoide	**Y-78247_6** - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)	
Subconjunto	**Z-ExFlp** - Actuador electromecánico para freno motor en el escape (Sub-conjunto)	


__MD1
CN8
CN6
78247 1
78247 2
78247 3
78247 4
78247 5
78247 6
78013
85157
48042
48035
85156
42030
47032
47042
85153
SU2
SU1
R7
ExFlp
Actuator

SHT_1 1

769130 CONEXIONES - Esquema eléctrico 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1

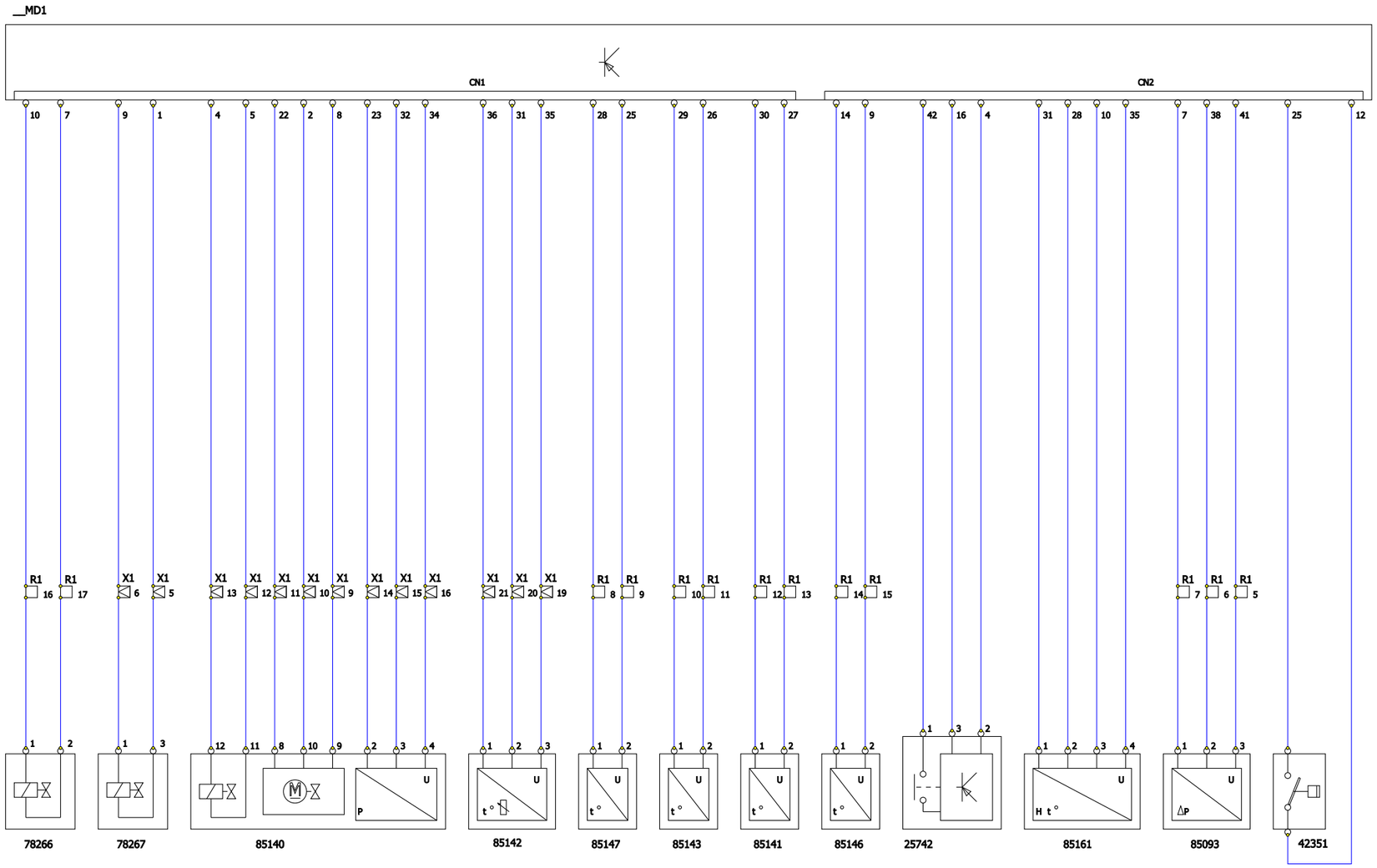
Tipo	Componente	Conector/Conexión
Centralita	**A-__MD1** - Centralita de control del motor (Centralita)	**X-__MD1_CN1** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693) **X-__MD1_CN2** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698) **X-__MD1_CN3** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695) **X-__MD1_CN4** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693) **X-__MD1_CN6** - Conector CN6 (lado vehículo) (265697) **X-__MD1_CN8** - Conector CN8 (lado vehículo) (265694)
Sensor	**B-85136** - Sensor UQS (Sensor)	
Sensor	**B-85144_A** - Sensor de medición del óxido de nitrógeno NOx con SCR (Sensor)	
Sensor	**B-85144_B** - Sensor de medición del óxido de nitrógeno NOx con SCR (Sensor)	
Batería	**BAT-20000** - Batería arranque (Batería)	
Fuente de energía	**G-03000** - Alternador autorrectificador con regulador de tensión incorporado (Fuente de energía)	
Salida de potencia	**J-72052** - Toma de corriente bipolar para arranque desde tierra (Salida de potencia)	
Relé	**K-25825** - Telerruptor para mando calefacción prefiltro (Relé)	
Motor	**M-08000** - Motor de arranque (Motor)	
Resistencia	**RES-61143** - Tubo calefacción de alimentación del módulo de bombeo de la urea con SCR (selective catalytic reduction) (Resistencia)	
Resistencia	**RES-61144** - Tubo calentamiento de recuperación depósito de urea con SCR (selective catalytic reduction) (Resistencia)	
Resistencia	**RES-61152** - Filtro de combustible calefactado con sensores varios integrados (Resistencia)	
Conector		**X-J1** - Conector de empalme
Conector		**X-J2** - Conector de empalme
Conector		**X-R7_veic** - Conector de empalme


__MD1
CN4
CN1
CN3
CN2
CN1
W1
W2
W3
W4
W5
W6
W7
W8
W9
W10
W11
W12
V5
X1
R1
R7
J1
J2
20000
08000
03000
72052
72124
61152
25823
61143
61144
85144 A
85144 B
85136
CC
NOx ECU
NOx Sensor
UDS

SHT_2 1

769130 CONEXIONES - Esquema eléctrico 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2

Tipo	Componente	Conector/Conexión
Centralita	**A-__MD1** - Centralita de control del motor (Centralita)	**X-__MD1_CN1** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693) **X-__MD1_CN2** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698) **X-__MD1_CN3** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695) **X-__MD1_CN4** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693) **X-__MD1_CN6** - Conector CN6 (lado vehículo) (265697) **X-__MD1_CN8** - Conector CN8 (lado vehículo) (265694)
Sensor	**B-85093** - Sensor de presión en el filtro de partículas (sensor)	
Sensor	**B-85141** - Sensor de temperatura de salida del catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Sensor)	
Sensor	**B-85142** - Sensores nivel y temperatura depósito urea con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Sensor)	
Sensor	**B-85143** - Sensor de temperatura de entrada del catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Sensor)	
Sensor	**B-85146** - Sensor para temperatura gas de escape (PreoxiCat) (Sensor)	
Sensor	**B-85147** - Sensor de temperatura de los gases de escape (Sensor)	
Sensor	**B-85161** - Sensores para aire combustión humedad relativa y temperatura con EDC (Sensor)	
Relé	**K-25742** - Telerruptor para testigo que indica presencia de agua en el prefiltro de combustible (Relé)	
Interruptor	**S-42351** - Interruptor que indica filtro de aire obstruido (interruptor)	
Interruptor	**SW-85140** - Mando electrónico para módulo bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction) (Interruptor)	
Solenoide	**Y-78266** - Electroválvula módulo dosificadora con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Solenoide)	
Solenoide	**Y-78267** - Electroválvula circulación agua motor para calentamiento depósito urea con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Solenoide)	


__MD1
CN1
CN2
10 7 9 1 4 5 22 2 8 23 32 34 36 31 35 28 25 29 26 30 27
14 9 42 16 4 31 28 10 35 7 38 41 25 12
R1 16 17
X1 6 5
X1 13 X1 12 X1 11 X1 10 X1 9
X1 14 X1 15 X1 16
X1 21 X1 20 X1 19
R1 8 9
R1 10 11
R1 12 13
R1 14 15
R1 7 R1 6 R1 5
1 2
1 3
12 11 8 10 9 2 3 4
U P
U t °
H t °
ΔP
78266
78267
85140
85142
85147
85143
85141
85146
25742
85161
85093
42351

SHT_3 1

769130 CONEXIONES - Diagrama de componentes 00 Conector X-000 a X-009

X-J1 - Conector de empalme

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1	M-08000-P-50	w#4824_g_00052_1	Motor de arranque	Blanco- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
2	K-25825-P-1	w#4854_g_00052_1	Telerruptor para mando de la calefacción del prefiltro	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
3	SP-W4-P-1	w#4805_g_00052_1	- BAT	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
4	SP_u_3-P-1	w#4818_j_00052_3	+BAT	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
5	RES-61152-P-A	w#4842_g_00052_1	Filtro de combustible calefactado con sensores varios integrados	Blanco- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
6	CON-X1-P-8	w#5041_g_00052_3	Tubo de calentamiento de alimentación del módulo de bombeo de Urea con SCR (Selective Catalytic Reduction) / Tubo de calentamiento de recuperación del depósito de Urea con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
7	SP-W1-P-1	w#4858_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

X-J2 - Conector de empalme

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1	**X-__MD1_CN4 patilla 36** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#4946_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
2	SP-W6-P-1	w#5045_g_00052_2	Conector R7	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
3			No Utilizado		
4			No Utilizado		
5			No Utilizado		
6			No Utilizado		
7			No Utilizado		
8			No Utilizado		
9	SP_u_3-P-1	w#4894_j_00052_1	+BAT	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
10	SP_u_3-P-1	w#4893_j_00052_1	+BAT	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
11	SP-W8-P-1	w#5508_g_00052_2	Sensor UQS	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
12	SP_u_9-P-1	w#5047_j_00052_3	Conector R7	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
13	**X-__MD1_CN4 patilla 29** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#4941_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1(CANH_1)	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
14	**X-__MD1_CN4 patilla 28** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#4938_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1 (CANL_1)	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
15	**X-__MD1_CN4 patilla 19** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#5553_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
16	**X-__MD1_CN4 patilla 20** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#5555_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
17			No Utilizado		
18			No Utilizado		
19			No Utilizado		
20	SP_u_10-P-1	w#4889_j_00052_3	Toma de corriente bipolar para arranque desde tierra / Toma bipolar 24 V	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
21	CON-72124-P-3	w#5038_g_00052_1	Toma bipolar 24 V	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
22	**X-__MD1_CN3 patilla 31** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695)	w#4955_g_00052_1	Conector 3 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
23	SP-W7-P-1	w#4965_g_00052_3	Conector 3 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
24			No Utilizado		
25	**X-__MD1_CN3 patilla 25** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695)	w#4957_g_00052_1	Conector 3 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
26			No Utilizado		
27			No Utilizado		
28	**X-__MD1_CN1 patilla 6** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693)	w#5561_g_00052_1	Conector 1 centralita MD1	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
29			No Utilizado		
30	**X-__MD1_CN2 patilla 18** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698)	w#4987_g_00052_1	Conector 2 centralita MD1	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
31			No Utilizado		
32			No Utilizado		
33			No Utilizado		
34	**X-__MD1_CN4 patilla 31** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#4943_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
35			No Utilizado		
36	**X-__MD1_CN1 patilla 3** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693)	w#5559_g_00052_1	Conector 1 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
37	SP-W8-P-1	w#5505_g_00052_1	Sensor UQS	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
38	SP_u_3-P-1	w#4891_j_00052_1	+BAT	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
39			No Utilizado		
40	**X-__MD1_CN2 patilla 43** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698)	w#4983_g_00052_1	Conector 2 centralita MD1	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
41	**X-__MD1_CN2 patilla 46** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698)	w#4981_g_00052_1	Conector 2 centralita MD1	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
42	**X-__MD1_CN2 patilla 33** - Conector CN2 (lado vehículo) (265698)	w#4985_g_00052_1	Conector 2 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
43			No Utilizado		
44			No Utilizado		
45			No Utilizado		
46	**X-__MD1_CN3 patilla 48** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695)	w#4967_g_00052_1	Conector 3 centralita MD1	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
47			No Utilizado		
48	SP-W7-P-1	w#4973_g_00052_1	Conector 3 centralita MD1	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
49	**X-__MD1_CN4 patilla 2** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#5547_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
50	**X-__MD1_CN4 patilla 3** - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)	w#5549_g_00052_1	Conector 4 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
51			No Utilizado		
52			No Utilizado		
53	**X-__MD1_CN3 patilla 32** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695)	w#4953_g_00052_1	Conector 3 centralita MD1	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
54	**X-__MD1_CN3 patilla 15** - Conector CN3 (lado vehículo) (265695)	w#4959_g_00052_1	Conector 3 centralita MD1	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
55	**X-__MD1_CN1 patilla 20** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693)	w#4991_g_00052_1	Conector 1 centralita MD1	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
56	**X-__MD1_CN1 patilla 19** - Conector CN1 (lado vehículo) (265693)	w#4993_g_00052_1	Conector 1 centralita MD1	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

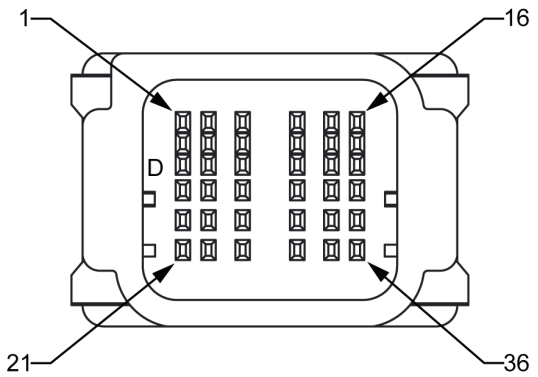
X-R7_mot - Conector de empalme

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1			No Utilizado		
2	Z-ExFlp-P-2	G_g_00052_8	Actuador electromecánico para freno motor en el escape (GND)	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
3	Z-ExFlp-P-1	ZG_g_00052_3	Actuador electromecánico para freno motor en el escape (alimentación 12)	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
4			No Utilizado		
5	SP-SU2-P-1	L_g_00052_16	Actuador electromecánico para freno motor en escape / Línea CAN_C L	Verde- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
6	SP-SU1-P-1	H_g_00052_14	Actuador electromecánico para freno motor en escape / Línea CAN_C H	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
7			No Utilizado		

X-R7_veic - Conector de empalme

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1	SP-W6-P-1	w#5045_g_00052_3	Alimentación (24 V)	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
2	SP-W4-P-1	w#5025_g_00052_1	GND	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
3	SP_u_9-P-1	w#5054_j_00052_1	Alimentación 12V	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
4			No Utilizado		
5	SP-W11-P-1	w#5524_g_00052_1	Línea CAN_C L / Sensor UQS / Sensor de detección de óxido de nitrógeno NOX con SCR	Blanco- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
6	SP-W12-P-1	w#5542_g_00052_1	Línea CAN_C H / Sensor UQS / Sensor de detección de óxido de nitrógeno NOX con SCR	Blanco- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
7			No Utilizado		

X-__MD1_CN1 - Conector CN1 (lado vehículo) (265693)



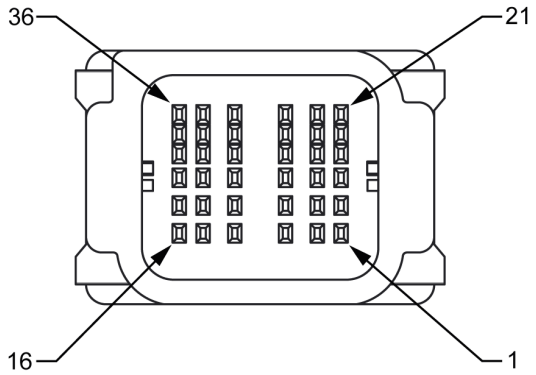
265693 1

265693

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1	CON-X1-P-5	w#5800_g_00052_2	Electroválvula de circulación agua motor para calentamiento depósito de urea con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Marrón- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
2	CON-X1-P-10	w#5817_g_00052_3	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
3	**X-J2 patilla 36** - Conector de empalme	w#5559_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
4	CON-X1-P-13	w#5811_g_00052_3	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
5	CON-X1-P-12	w#5813_g_00052_2	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
6	**X-J2 patilla 28** - Conector de empalme	w#5561_g_00052_1	Conector J2	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
7	R1-R1-P-17	w#5790_g_00052_3	Electroválvula dosificadora módulo con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Marrón- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
8	CON-X1-P-9	w#5819_g_00052_2	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
9	CON-X1-P-6	w#5798_g_00052_3	Electroválvula de circulación agua motor para calentamiento depósito de urea con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
10	R1-R1-P-16	w#5788_g_00052_2	Electroválvula dosificadora módulo con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
11			No Utilizado		
12			No Utilizado		
13			No Utilizado		
14			No Utilizado		
15	CON-X1-P-23	w#5312_g_00052_3	Tubo calentamiento de alimentación del módulo de bombeo urea con SCR (selective catalytic reduction)	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
16			No Utilizado		
17			No Utilizado		
18	CON-X1-P-24	w#5314_g_00052_2	Tubo calentamiento de recuperación del depósito de urea con SCR (selective catalytic reduction)	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
19	**X-J2 patilla 56** - Conector de empalme	w#4993_g_00052_1	Conector J2 (CANH_4)	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
20	**X-J2 patilla 55** - Conector de empalme	w#4991_g_00052_1	Conector J2 (CANL_4)	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
21			No Utilizado		
22	CON-X1-P-11	w#5815_g_00052_3	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
23	CON-X1-P-14	w#5821_g_00052_2	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
24			No Utilizado		
25	R1-R1-P-9	w#5858_g_00052_1	Sensor para temperatura de los gases de escape	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
26	R1-R1-P-11	w#5877_g_00052_1	Sensor de temperatura entrada catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
27	R1-R1-P-13	w#5887_g_00052_1	Sensor de temperatura salida catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
28	R1-R1-P-8	w#5860_g_00052_1	Sensor para temperatura de los gases de escape	Marrón- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
29	R1-R1-P-10	w#5879_g_00052_1	Sensor de temperatura entrada catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
30	R1-R1-P-12	w#5889_g_00052_1	Sensor de temperatura salida catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
31	CON-X1-P-20	w#5899_g_00052_3	Sensores de nivel y temperatura depósito de urea con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
32	CON-X1-P-15	w#5823_g_00052_3	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Amarillo- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
33			No Utilizado		
34	CON-X1-P-16	w#5825_g_00052_2	Mando electrónico para módulo de bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction)	Blanco- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
35	CON-X1-P-19	w#5901_g_00052_3	Sensores de nivel y temperatura depósito de urea con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
36	CON-X1-P-21	w#5897_g_00052_2	Sensores de nivel y temperatura depósito de urea con SCR (Selective Catalytic Reduction)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

X-__MD1_CN2 - Conector CN2 (lado vehículo) (265698)



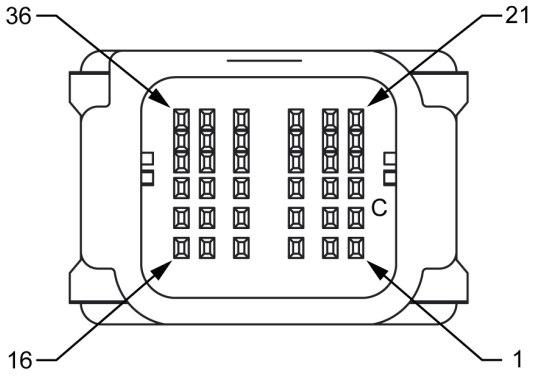
265698 2

265698

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1			No Utilizado		
2			No Utilizado		
3			No Utilizado		
4	K-25742-P-2	w#5909_g_00052_1	Telerruptor para testigo que indica presencia de agua en el prefiltro de combustible	Marrón- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
5			No Utilizado		
6			No Utilizado		

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
7	R1-R1-P-7	w#5839_g_00052_2	Sensor presión en el filtro de partículas	Amarillo- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
8			No Utilizado		
9	R1-R1-P-15	w#5867_g_00052_1	Sensor para temperatura de los gases de escape (PreoxiCat)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
10	B-85161-P-3	w#5831_g_00052_1	Sensores para aire de combustión, humedad relativa y temperatura con E.D.C.	Celeste- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
11			No Utilizado		
12	S-42351-P-*	w#5855_g_00052_1	Interruptor que indica filtro de aire atascado	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
13			No Utilizado		
14	R1-R1-P-14	w#5869_g_00052_1	Sensor para temperatura de los gases de escape (PreoxiCat)	Naranja- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
15			No Utilizado		
16	K-25742-P-3	w#5907_g_00052_1	Telerruptor para testigo que indica presencia de agua en el prefiltro de combustible	Marrón- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
17			No Utilizado		
18	**X-J2 patilla 30** - Conector de empalme	w#4987_g_00052_1	Conector J2	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
19			No Utilizado		
20			No Utilizado		
21			No Utilizado		
22			No Utilizado		
23			No Utilizado		
24			No Utilizado		
25	S-42351-P-*	w#5853_g_00052_1	Interruptor que indica filtro de aire atascado	Amarillo- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
26			No Utilizado		
27			No Utilizado		
28	B-85161-P-2	w#5829_g_00052_1	Sensores para aire de combustión, humedad relativa y temperatura con E.D.C.	Blanco- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
29			No Utilizado		
30			No Utilizado		
31	B-85161-P-1	w#5827_g_00052_1	Sensores para aire de combustión, humedad relativa y temperatura con E.D.C.	Blanco- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
32			No Utilizado		
33	**X-J2 patilla 42** - Conector de empalme	w#4985_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
34			No Utilizado		
35	B-85161-P-4	w#5833_g_00052_1	Sensores para aire de combustión, humedad relativa y temperatura con E.D.C.	Amarillo- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
36			No Utilizado		
37			No Utilizado		
38	R1-R1-P-6	w#5837_g_00052_3	Sensor presión en el filtro de partículas	Amarillo- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
39			No Utilizado		
40			No Utilizado		
41	R1-R1-P-5	w#5835_g_00052_2	Sensor presión en el filtro de partículas	Amarillo- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
42	K-25742-P-1	w#5905_g_00052_1	Telerruptor para testigo que indica presencia de agua en el prefiltro de combustible	Marrón- - /	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
43	**X-J2 patilla 40** - Conector de empalme	w#4983_g_00052_1	Conector J2	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
44			No Utilizado		
45			No Utilizado		
46	**X-J2 patilla 41** - Conector de empalme	w#4981_g_00052_1	Conector J2	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
47			No Utilizado		
48			No Utilizado		

X-__MD1_CN3 - Conector CN3 (lado vehículo) (265695)



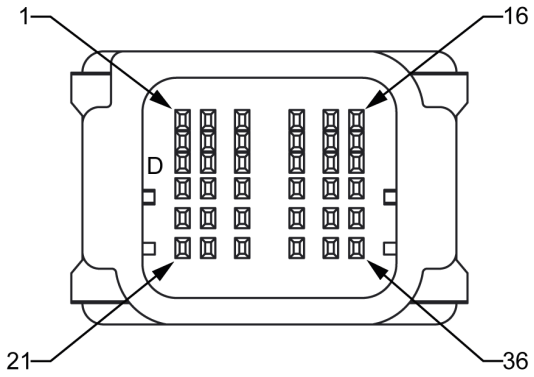
265695 3

265695

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1			No Utilizado		
2			No Utilizado		
3			No Utilizado		
4			No Utilizado		
5			No Utilizado		
6			No Utilizado		
7			No Utilizado		
8			No Utilizado		
9			No Utilizado		
10			No Utilizado		
11			No Utilizado		
12			No Utilizado		
13			No Utilizado		
14			No Utilizado		
15	**X-J2 patilla 54** - Conector de empalme	w#4959_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
16			No Utilizado		
17			No Utilizado		
18			No Utilizado		
19			No Utilizado		
20			No Utilizado		
21			No Utilizado		
22			No Utilizado		
23			No Utilizado		
24			No Utilizado		
25	**X-J2 patilla 25** - Conector de empalme	w#4957_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
26			No Utilizado		
27			No Utilizado		
28			No Utilizado		
29			No Utilizado		
30			No Utilizado		
31	**X-J2 patilla 22** - Conector de empalme	w#4955_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
32	**X-J2 patilla 53** - Conector de empalme	w#4953_g_00052_1	Conector J2	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
33			No Utilizado		
34			No Utilizado		
35			No Utilizado		
36			No Utilizado		
37			No Utilizado		
38			No Utilizado		
39			No Utilizado		
40			No Utilizado		
41			No Utilizado		
42			No Utilizado		
43			No Utilizado		
44			No Utilizado		
45	SP-W7-P-1	w#4965_g_00052_2	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
46			No Utilizado		

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
47			No Utilizado		
48	**X-J2 patilla 46** - Conector de empalme	w#4967_g_00052_1	Conector J2	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

X-__MD1_CN4 - Conector CN4 (lado vehículo) (265693)



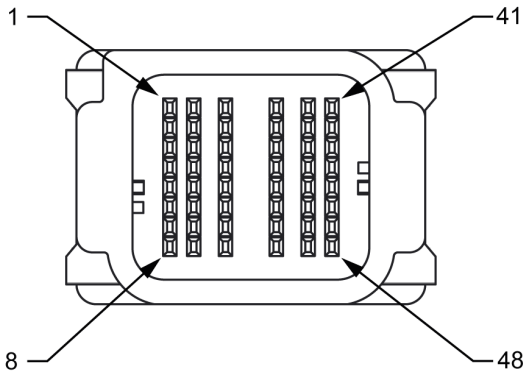
265693 4

265693

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1	SP-W1-P-1	w#4860_g_00052_1	Conector J1	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
2	**X-J2 patilla 49** - Conector de empalme	w#5547_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
3	**X-J2 patilla 50** - Conector de empalme	w#5549_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
4	SP_u_12-P-1	w#5009_j_00052_1	Conector J1	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
5	SP_u_12-P-1	w#5008_j_00052_1	Conector J1	Marrón- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
6	SP-W2-P-1	w#4837_g_00052_1	Tierra	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
7	SP_u_12-P-1	w#4862_j_00052_3	Conector J1	Blanco- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
8	SP-W1-P-1	w#4864_g_00052_1	Conector J1	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
9			No Utilizado		
10	SP_u_13-P-1	w#4834_j_00052_1	Tierra	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
11	SP_u_13-P-1	w#4829_j_00052_6	Tierra	Blanco- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
12			No Utilizado		
13	SP_u_13-P-1	w#4835_j_00052_1	Tierra	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
14			No Utilizado		
15			No Utilizado		
16	SP-W2-P-1	w#4839_g_00052_1	Tierra	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
17			No Utilizado		
18			No Utilizado		
19	**X-J2 patilla 15** - Conector de empalme	w#5553_g_00052_1	Conector J2	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
20	**X-J2 patilla 16** - Conector de empalme	w#5555_g_00052_1	Conector J2	Naranja- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
21			No Utilizado		
22			No Utilizado		
23			No Utilizado		
24			No Utilizado		
25			No Utilizado		
26			No Utilizado		
27			No Utilizado		
28	**X-J2 patilla 14** - Conector de empalme	w#4938_g_00052_1	Conector J2 (CANL_1)	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
29	**X-J2 patilla 13** - Conector de empalme	w#4941_g_00052_1	Conector J2 (CANH_1)	Celeste- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
30			No Utilizado		
31	**X-J2 patilla 34** - Conector de empalme	w#4943_g_00052_1	Conector J2	Amarillo- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**
32			No Utilizado		
33			No Utilizado		
34			No Utilizado		
35			No Utilizado		
36	**X-J2 patilla 1** - Conector de empalme	w#4946_g_00052_1	Conector J2	Gris- - /	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

X-__MD1_CN6 - Conector CN6 (lado vehículo) (265697)



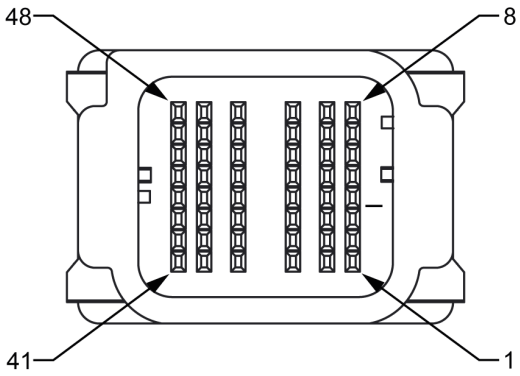
265697 5

265697

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1			No Utilizado		
2	B-85153-P-1	H_g_00052_18	Sensor de temperatura líquido refrigerante para E.D.C.	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
3			No Utilizado		
4	Y-78013-P-2	BV_g_00052_2	Electroválvula para regulación de presión	Marrón- - 0.75	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
5	Y-78013-P-1	N_g_00052_16	Electroválvula para regulación de presión	Marrón- - 0.75	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
6	B-85156-P-2	GR_g_00052_2	Sensor de temperatura y presión aire turbocompresor para E.D.C.	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
7			No Utilizado		
8			No Utilizado		
9			No Utilizado		
10	B-85153-P-2	N_g_00052_13	Sensor de temperatura líquido refrigerante para E.D.C.	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
11			No Utilizado		
12			No Utilizado		
13			No Utilizado		
14	B-42030-P-4	RN_g_00052_2	Transmisor para termómetro que indica temperatura aceite motor	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
15			No Utilizado		
16	B-47042-P-2	L_g_00052_13	Sensor de temperatura del combustible	Verde- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
17	B-48035-P-1	N_g_00052_14	Sensor de revoluciones del motor	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
18	B-48035-P-2	B_g_00052_12	Sensor de revoluciones del motor	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
19			Sensor de revoluciones del motor (pantalla)		
20			No Utilizado		

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
21	B-85156-P-3	VB_g_00052_2	Sensor de temperatura y presión aire turbocompresor para E.D.C.	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
22	B-85156-P-1	ZB_g_00052_6	Sensor de temperatura y presión aire turbocompresor para E.D.C.	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
23	B-42030-P-1	HN_g_00052_4	Transmisor para manómetro de presión del aceite motor	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
24			No Utilizado		
25			No Utilizado		
26	B-47042-P-1	C_g_00052_2	Sensor de temperatura del combustible	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
27			No Utilizado		
28			No Utilizado		
29	B-42030-P-3	V_g_00052_2	Transmisor para manómetro de presión del aceite motor	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
30			No Utilizado		
31	B-42030-P-2	HR_g_00052_7	Transmisor para termómetro que indica temperatura aceite motor	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
32	B-85156-P-4	VN_g_00052_2	Sensor de temperatura y presión aire turbocompresor para E.D.C.	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
33			No Utilizado		
34			No Utilizado		
35			No Utilizado		
36			No Utilizado		
37			No Utilizado		
38			Sensor de revoluciones del motor en la distribución (pantalla)		
39	B-48042-P-2	B_g_00052_7	Sensor del número de revoluciones del motor en distribución	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
40	B-48042-P-1	N_g_00052_21	Sensor del número de revoluciones del motor en distribución	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
41			No Utilizado		
42			No Utilizado		
43			No Utilizado		
44			No Utilizado		
45			No Utilizado		
46	SP-SU2-P-1	L_g_00052_11	Actuador electromecánico para freno motor en escape / Línea CAN_C L	Verde- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
47	SP-SU1-P-1	H_g_00052_13	Actuador electromecánico para freno motor en escape / Línea CAN_C H	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
48			No Utilizado		

X-__MD1_CN8 - Conector CN8 (lado vehículo) (265694)



265694 6

265694

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
1	CON-E1-P-4	L_g_00052_17	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 1	Verde- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
2	CON-E1-P-3	B_g_00052_8	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 1	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
3			No Utilizado		
4	CON-E2-P-4	N_g_00052_19	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 3	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
5	CON-E2-P-3	M_g_00052_4	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 3	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
6			No Utilizado		
7	CON-E1-P-1	H_g_00052_16	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 2	Blanco- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
8	CON-E1-P-2	G_g_00052_6	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 2	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
9			No Utilizado		
10	CON-E2-P-1	CL_g_00052_5	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 4	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
11	CON-E2-P-2	CB_g_00052_3	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 4	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
12			No Utilizado		
13	CON-E3-P-1	MN_g_00052_3	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 6	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
14	CON-E3-P-2	MB_g_00052_5	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 6	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
15			No Utilizado		
16	CON-E3-P-4	CV_g_00052_3	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 5	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
17	CON-E3-P-3	CN_g_00052_4	Electroválvula para inyección electrónica cilindro 5	Azul- - 1.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
18			No Utilizado		
19			No Utilizado		
20			No Utilizado		
21			No Utilizado		
22			No Utilizado		
23			No Utilizado		
24			No Utilizado		
25			No Utilizado		
26			No Utilizado		
27	B-85157-P-1	HN_g_00052_5	Sensor para regulación de presión	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Pin	De	Cable	Descripción	Color-Formato	Tarjeta
28			No Utilizado		
29			No Utilizado		
30	B-85157-P-2	ZB_g_00052_5	Sensor para regulación de presión	Marrón- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
31			No Utilizado		
32	B-85157-P-3	HR_g_00052_5	Sensor para regulación de presión	Blanco- - 0.5	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**
33			No Utilizado		
34			No Utilizado		
35			No Utilizado		
36			No Utilizado		

769130 CONEXIONES - Descripción de la centralita

A-__MD1 - Centralita de control del motor (Centralita)

Tipo de componente	Centralita
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor** **HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1** **HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**
Conectores	**X-__MD1_CN1 (Hembra)** **X-__MD1_CN2 (Hembra)** **X-__MD1_CN3 (Hembra)** **X-__MD1_CN4 (Hembra)** **X-__MD1_CN6 (Hembra)** **X-__MD1_CN8 (Hembra)**

769130 CONEXIONES - Descripción del sensor

B-42030 - Transmisor para manómetro presión aceite motor (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-47042 - Sensor de temperatura combustible (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-48035 - Sensor de número revoluciones motor (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-48042 - Sensor de número revoluciones motor en distribución (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-85093 - Sensor de presión en el filtro de partículas (sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

B-85136 - Sensor UQS (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

B-85141 - Sensor de temperatura de salida del catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

B-85142 - Sensores nivel y temperatura depósito urea con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

B-85143 - Sensor de temperatura de entrada del catalizador con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

B-85144_A - Sensor de medición del óxido de nitrógeno NOx con SCR (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

B-85144_B - Sensor de medición del óxido de nitrógeno NOx con SCR (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

B-85146 - Sensor para temperatura gas de escape (PreoxiCat) (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

B-85147 - Sensor de temperatura de los gases de escape (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

B-85153 - Sensor de temperatura líquido refrigerante para EDC (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-85156 - Sensor de temperatura y presión de aire turbocompresor para E.D.C. (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-85157 - Sensor para regulación de presión (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

B-85161 - Sensores para aire combustión humedad relativa y temperatura con EDC (Sensor)

Tipo de componente	Sensor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

769130 CONEXIONES - Descripción batería

BAT-20000 - Batería arranque (Batería)

Tipo de componente	Batería
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

769130 CONEXIONES - Descripción de la fuente de energía

G-03000 - Alternador autorrectificador con regulador de tensión incorporado (Fuente de energía)

Tipo de componente	Fuente de energía
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

769130 CONEXIONES - Descripción salida de potencia

J-72052 - Toma de corriente bipolar para arranque desde tierra (Salida de potencia)

Tipo de componente	Salida de potencia
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

769130 CONEXIONES - Descripción del relé

K-25742 - Telerruptor para testigo que indica presencia de agua en el prefiltro de combustible (Relé)

Tipo de componente	Relé
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

K-25825 - Telerruptor para mando calefacción prefiltro (Relé)

Tipo de componente	Relé
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

769130 CONEXIONES - Descripción del motor

M-08000 - Motor de arranque (Motor)

Tipo de componente	Motor
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

769130 CONEXIONES - Descripción de la resistencia

RES-61143 - Tubo calefacción de alimentación del módulo de bombeo de la urea con SCR (selective catalytic reduction) (Resistencia)

Tipo de componente	Resistencia
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

RES-61144 - Tubo calentamiento de recuperación depósito de urea con SCR (selective catalytic reduction) (Resistencia)

Tipo de componente	Resistencia
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

RES-61152 - Filtro de combustible calefactado con sensores varios integrados (Resistencia)

Tipo de componente	Resistencia
Fichas de los circuitos	**HOJA 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1**

769130 CONEXIONES - Descripción del interruptor

S-42351 - Interruptor que indica filtro de aire obstruido (interruptor)

Tipo de componente	Interruptor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

SW-85140 - Mando electrónico para módulo bombeo SCR (Selective Catalytic Reduction) (Interruptor)

Tipo de componente	Interruptor
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

769130 CONEXIONES - Descripción del solenoide

Y-78013 - Electroválvula para regulación presión (Solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78247_1 - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78247_2 - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78247_3 - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78247_4 - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78247_5 - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78247_6 - Electroválvula para inyección electrónica (solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

Y-78266 - Electroválvula módulo dosificadora con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Solenoide)

Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

Y-78267 - Electroválvula circulación agua motor para calentamiento depósito urea con SCR (Selective Catalytic Reduction) (Solenoide)

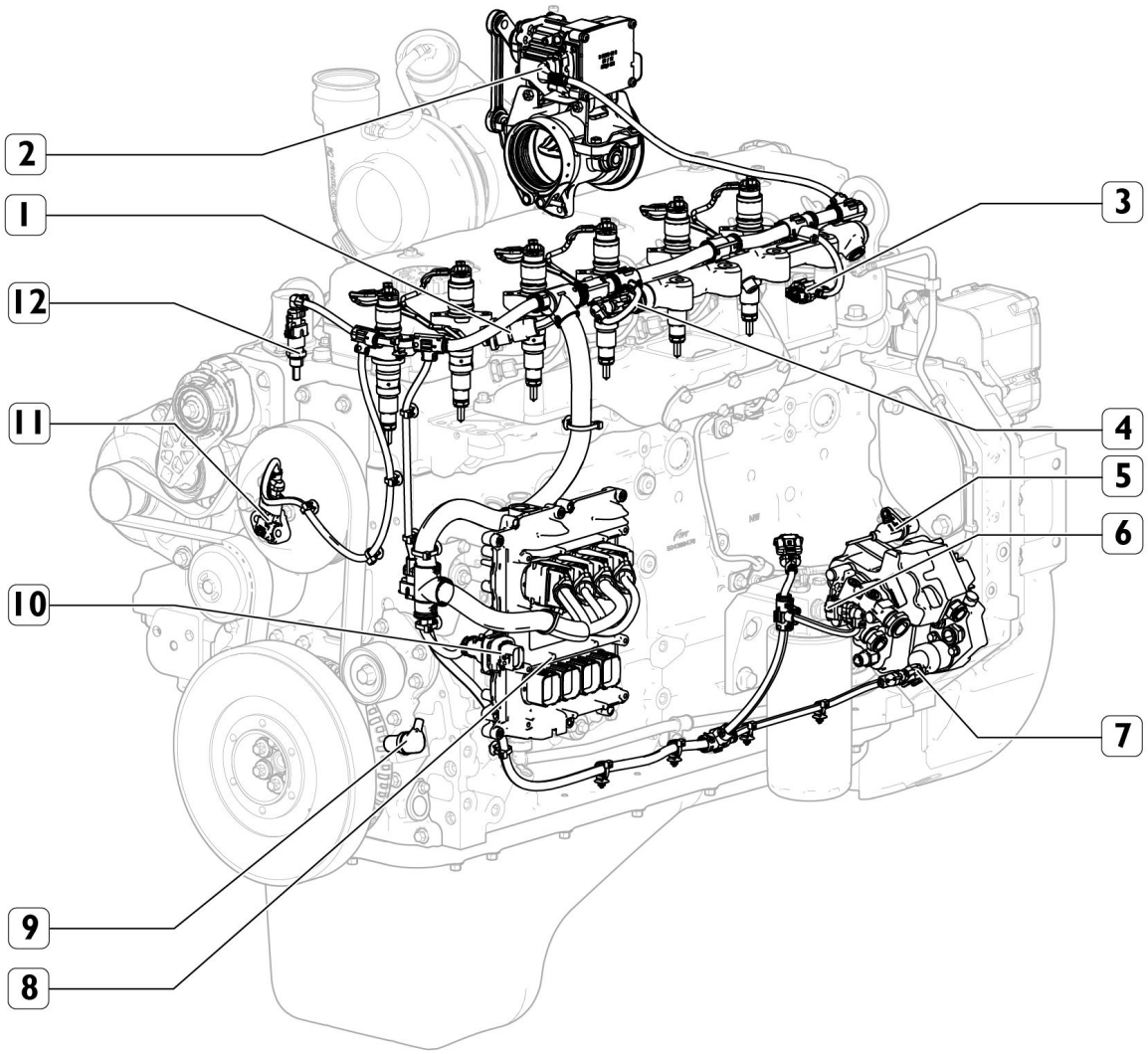
Tipo de componente	Solenoide
Fichas de los circuitos	**HOJA 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2**

769130 CONEXIONES - Descripción del sub-conjunto

Z-ExFlp - Actuador electromecánico para freno motor en el escape (Sub-conjunto)

Tipo de componente	Subconjunto
Fichas de los circuitos	**HOJA 01 Centralita MD1 - Lado motor**

769140 CABLES MOTOR - Extracción

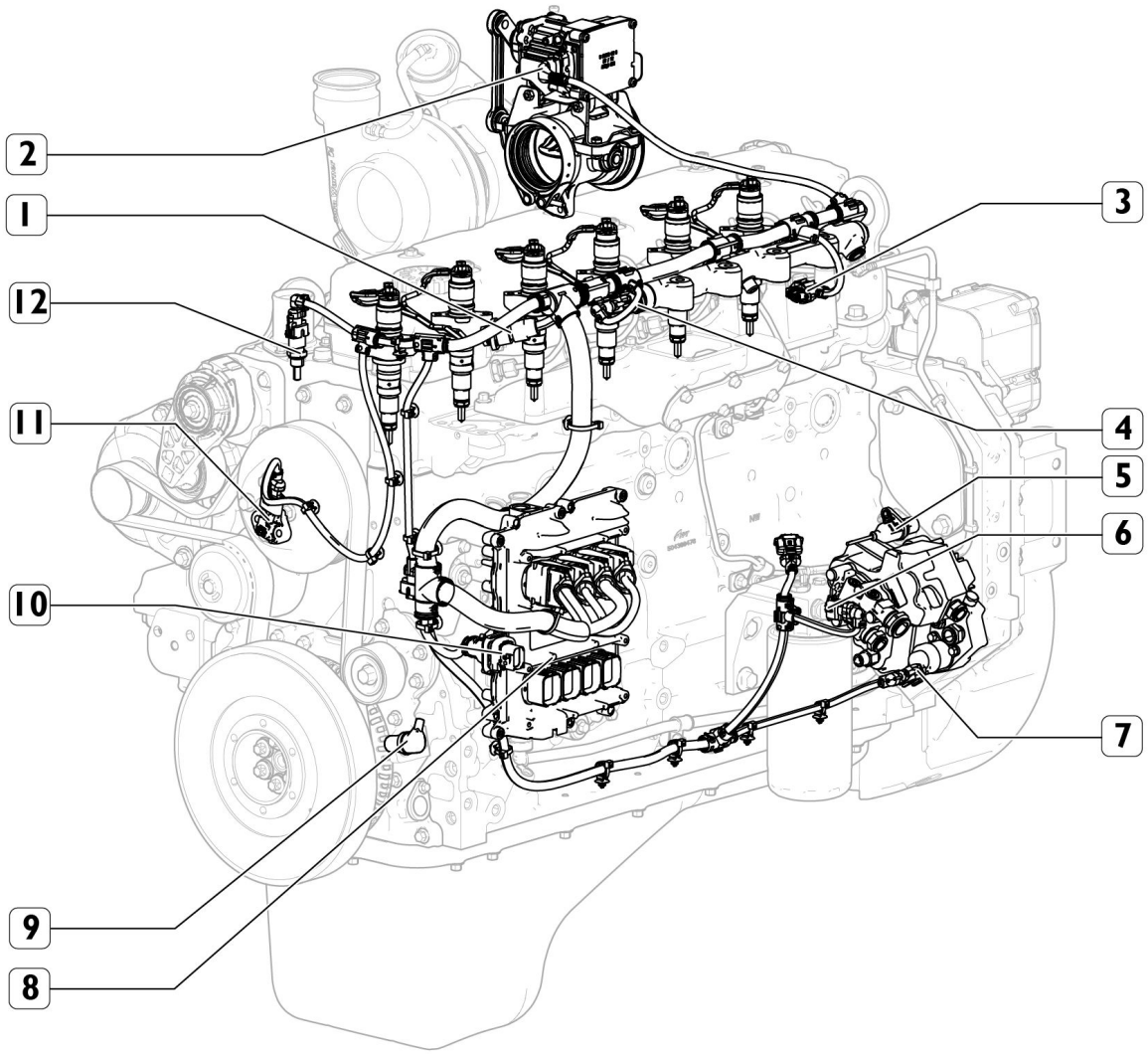


265939 1

(1) Conexiones de electroinyectores - (2) Conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada (válvula de descarga) - (3) Sensor de la presión de sobrealimentación y temperatura del aire - (4) Sensor de la presión del rail - (5) Sensor de velocidad del segmento de ajuste de fase del árbol de levas - (6) Sensor de temperatura del combustible - (7) Unidad de dosificación de la bomba de alta presión del combustible - (8) Centralita de control del motor ECU17CV41 - (9) Sensor de velocidad incremental de rpm del cigüeñal - (10) Conector en línea - (11) Sensor de temperatura y presión del aceite del motor - (12) Sensor de temperatura del líquido refrigerante

1. Retirar el cable del motor desconectándolo de la centralita **(8)**, del conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada **(2)** y de todos los sensores y transmisores a los cuales está conectado.
2. Abrir las abrazaderas que fijan el cable motor al bloque y extraer el cable.

769140 CABLES MOTOR - Instalar



265939 1

(1) Conexiones de electroinyectores - (2) Conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada (válvula de descarga) - (3) Sensor de la presión de sobrealimentación y temperatura del aire - (4) Sensor de la presión del rail - (5) Sensor de velocidad del segmento de ajuste de fase del árbol de levas - (6) Sensor de temperatura del combustible - (7) Unidad de dosificación de la bomba de alta presión del combustible - (8) Centralita de control del motor ECU17CV41 - (9) Sensor de velocidad incremental de rpm del cigüeñal - (10) Conector en línea - (11) Sensor de temperatura y presión del aceite del motor - (12) Sensor de temperatura del líquido refrigerante

1. Ubicar correctamente el cable motor y cerrar las abrazaderas que fijan el cable al bloque motor.
2. Conectar el cable del motor a la centralita **(8)**, al conector del actuador de la válvula de mariposa motorizada **(2)** y a todos los sensores y transmisores que se indican en la sección de los equipos eléctricos.

Índice

COMPONENTES ELECTRÓNICOS - 76

760310 ALTERNADOR COMPLETO - Descripción general 8
760310 ALTERNADOR COMPLETO - Extracción 10
760310 ALTERNADOR COMPLETO - Instalar 11
769140 CABLES MOTOR - Descripción general 31
769140 CABLES MOTOR - Descripción general 33
769140 CABLES MOTOR - Descripción general 35
769140 CABLES MOTOR - Extracción 69
769140 CABLES MOTOR - Instalar 70
766160 CENTRALITA INTERCONEXIÓN - Descripción general 19
766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Descripción general 17
766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Descripción general 16
766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Extracción 29
766161 CENTRALITA MANDO MOTOR - Instalar 30
769130 CONEXIONES - Descripción batería 60
769130 CONEXIONES - Descripción de la centralita 57
769130 CONEXIONES - Descripción de la fuente de energía 61
769130 CONEXIONES - Descripción de la resistencia 65
769130 CONEXIONES - Descripción del interruptor 66
769130 CONEXIONES - Descripción del motor 64
769130 CONEXIONES - Descripción del relé 63
769130 CONEXIONES - Descripción del sensor 58
769130 CONEXIONES - Descripción del solenoide 67
769130 CONEXIONES - Descripción del sub-conjunto 68
769130 CONEXIONES - Descripción salida de potencia 62
769130 CONEXIONES - Diagrama de componentes 00 Conector X-000 a X-009 45
769130 CONEXIONES - Esquema eléctrico 01 Centralita MD1 - Lado motor 38
769130 CONEXIONES - Esquema eléctrico 02 Centralita MD1 - Lado chasis #1 40
769130 CONEXIONES - Esquema eléctrico 03 Centralita MD1 - Lado chasis #2 42
764274 INTER.TEMP.AGUA MOTOR - Descripción general 15
760810 MOTOR ARRANQUE COMPLETO - Descripción general 4
760810 MOTOR ARRANQUE COMPLETO - Extracción 6
760810 MOTOR ARRANQUE COMPLETO - Instalar 7
764251 TRANSM.MANOM.ACEITE MOT - Descripción general 12

764264 TRANSM.VUEL.ÁRB. DE LEVAS - Descripción general 14
764263 TRANSMISOR CUENTARREVOL. - Descripción general 13

Contenido

INSPEC. Y SERVICIO ESPEC. - 29

[29.54] DIAGNÓSTICO ESTACIÓN E.A.SY..... 29.1

DATOS DE FUNCIONAMIENTO

PREPARACIONES

- Descripción general - instrumento de diagnóstico PT-BOX y su conexión al motor 2

MANTENIMIENTO

PREPARACIONES

Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios 5

295401 PREPARACIONES - Descripción general - instrumento de diagnóstico PT-BOX y su conexión al motor

Introducción

Un buen diagnóstico requiere la competencia que brindan los años de experiencia y los cursos de capacitación.

Cuando el usuario informa un mal rendimiento o funcionamientos incorrectos, es necesario considerar sus indicaciones en su justa medida porque pueden resultar útiles para orientar nuestra intervención.

Mediante los instrumentos computarizados FPT, es posible establecer una comunicación bidireccional con la unidad central, a través de la cual no solo se pueden interpretar los códigos de error, sino también orientar el análisis en su memoria para obtener aquella información que nos permita remontarnos a la causa del fallo.

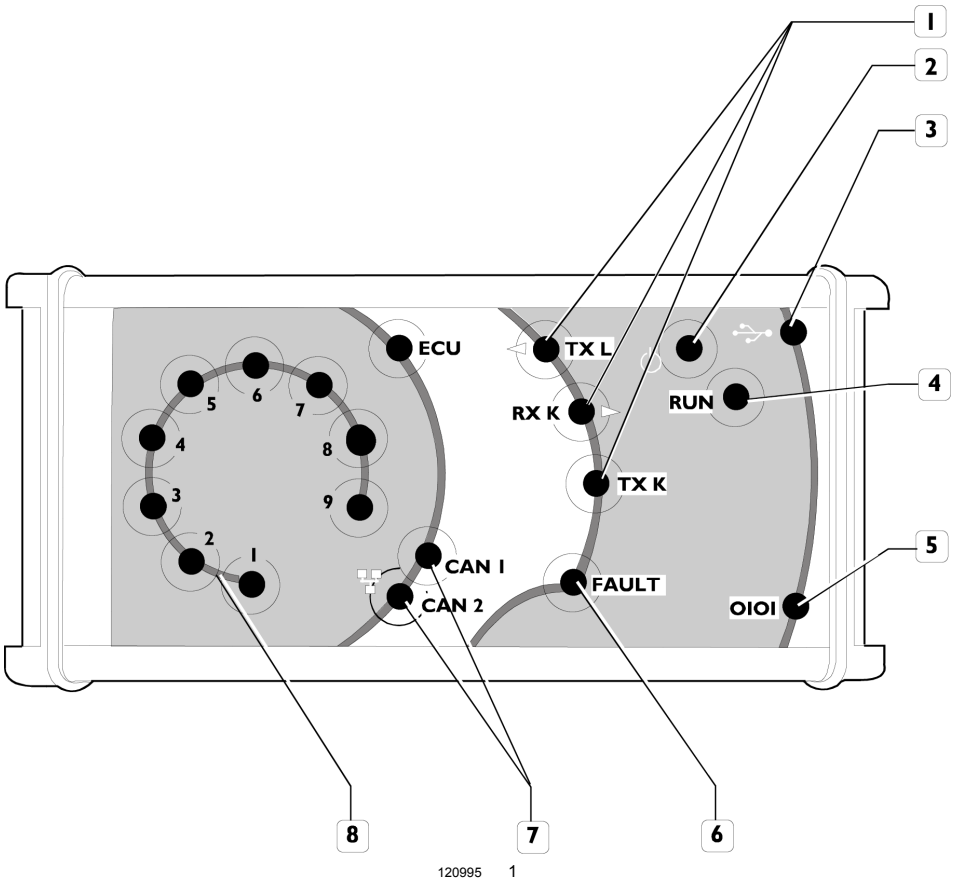
Cada vez que se informa un inconveniente y que se comprueba su existencia, es necesario investigar los datos contenidos en la unidad electrónica, a través de una de las vías indicadas y luego efectuar un diagnóstico con pruebas y medidas, para conformar un cuadro de las condiciones de funcionamiento e identificar las causas reales del fallo.

Si no se encuentra información útil en la unidad electrónica, se adoptarán las modalidades de diagnóstico tradicionales que dicte la experiencia.

NOTA: *Cualquier intervención en la centralita debe ser ejecutada por personal especializado y debidamente autorizado por FPT.*
Cualquier modificación no autorizada provoca la caducidad de la garantía de asistencia.

PT-BOX

El PT - BOX es un instrumento de diagnóstico para conectar a un ordenador personal.



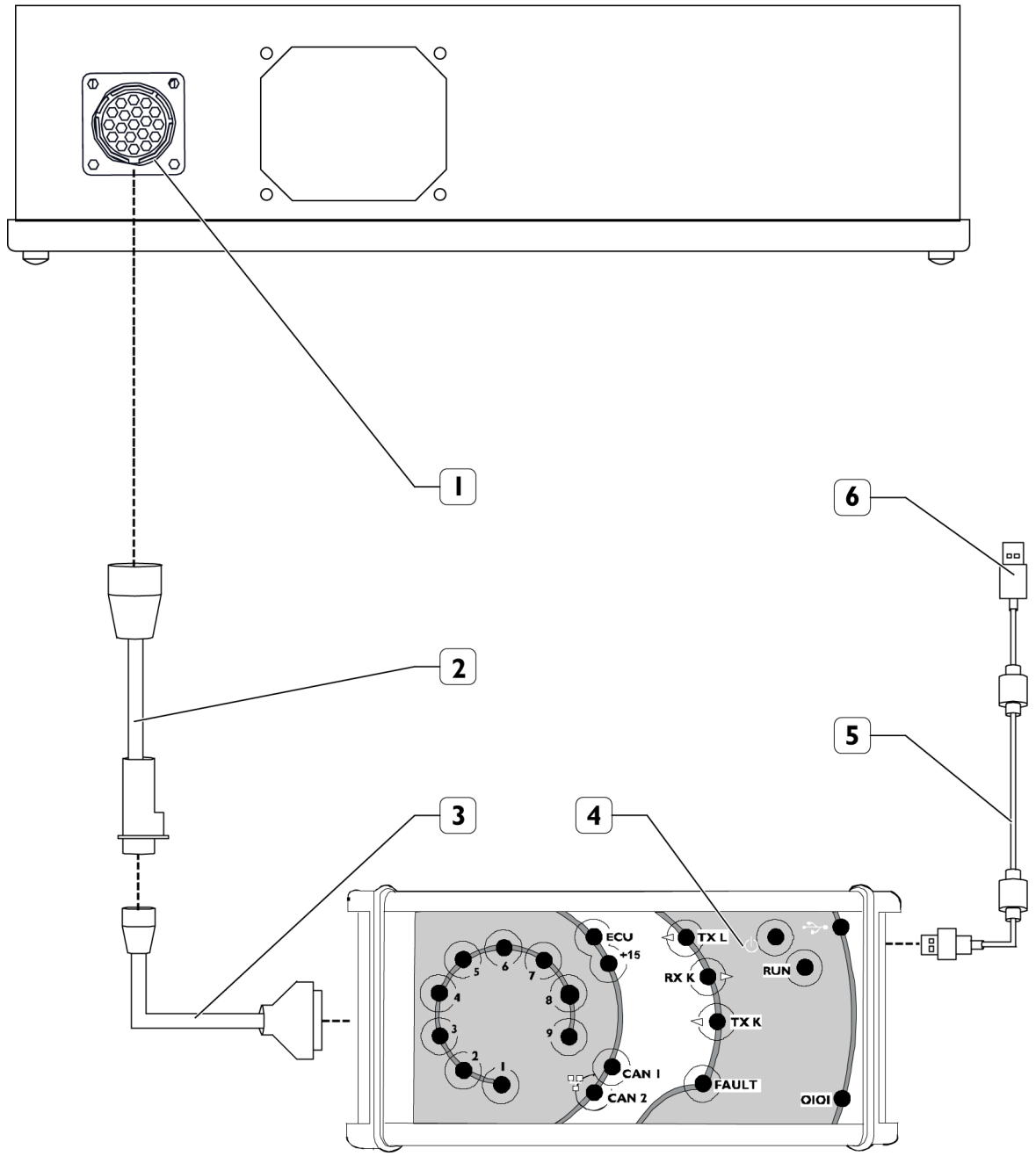
120995 1

(1) Testigos de paso de datos (parpadeo) - (2) Testigo de encendido - (3) Testigo del USB - (4) Testigo de funcionamiento - (5) Testigo del puerto serial - (6) Testigo de "Error" - (7) Testigos de las líneas CAN - (8) Testigos de las líneas K de gestión automática

Con el PT-BOX se pueden efectuar las siguientes acciones:

- El diagnóstico de base: lectura de la identificación de la centralita, lectura de la memoria de fallos, lectura de los parámetros, borrado de la memoria de fallos y lectura de la memoria "Flight Recorder";
- El diagnóstico activo: pruebas funcionales de los principales componentes (actuadores, telerruptores, etc.);
- Lectura de la "Flight Recorder";
- El reconocimiento en la centralita de los componentes electrónicos sustituidos;
- La programación de 2° nivel y de las PTO;
- La obtención de parámetros durante las pruebas funcionales.

Conexión del instrumento de diagnóstico PT-Plus al conector para el diagnóstico del motor



268543 2

(1) Toma de diagnóstico del motor de 19 polos - (2) Cable del adaptador de 19 - 30 polos - (3) Cable de 30 polos PT-BOX - (4) PT-BOX - (5) Cable USB de conexión PT-BOX - (6) Toma USB para PC - Panasonic Toughbook

295401 PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios

Herramienta / Material	
Cable USB con filtro EMI (1,8 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327018
Cable USB con filtro EMI (4,5 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327019
Cable con toma de encendedor para alimentar conector 99327037 (recambio para E.A.SY.)	99327046
Cable de comunicación vehículo con toma 32 polos (0,42 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327017
Instrumento de diagnóstico PT-Plus (F)	99327240
Instrumento de diagnóstico PT-Plus (I)	99327210
Interfaz de diagnóstico con tarjeta prepagada	99327282
Tapón para auto DIAGNOSI para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327037
Tarjeta prepago (componente de 99327282)	99327301
adaptador de 30 - 19 pin (componente de 99327282)	99368555

La siguiente tabla contiene los códigos del PT-BOX (Interfaz de diagnóstico) y sus accesorios.

Herramienta / Material	
Instrumento de diagnóstico PT-Plus (I)	99327210
Instrumento de diagnóstico PT-Plus (F)	99327240
Interfaz de diagnóstico con tarjeta prepagada	99327282
Tarjeta prepago (componente de 99327282)	99327301
Cable USB con filtro EMI (1,8 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327018
Cable USB con filtro EMI (4,5 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327019
Tapón para auto DIAGNOSI para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327037
Cable con toma de encendedor para alimentar conector 99327037 (recambio para E.A.SY.)	99327046
Cable de comunicación vehículo con toma 32 polos (0,42 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)	99327017
adaptador de 30 - 19 pin (componente de 99327282)	99368555

Índice

INSPEC. Y SERVICIO ESPEC. - 29

295401 PREPARACIONES - Descripción general - instrumento de diagnóstico PT-BOX y su conexión al motor 2

295401 PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios 5

ÍNDICE DE HERRAMIENTAS ESPECIALES

Original	Referencia	PÁGINA
99305453 [Herramienta para verificar el circuito de alimentación de gasóleo y el sistema de inyección common-rail]	ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE - Verificar	54.7 / 161
	BOMBA ALIMENT.COMPLETA - Verificar	77.3 / 22
	VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN - Prueba de presión	77.5 / 30
99322205 [Caballete rotativo para revision de grupos (capacidad 1000 daN, par 120 daNm)]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 27
	MOTOR - Montar	54.1 / 76
99327017 [Cable de comunicación vehículo con toma 32 polos (0,42 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327018 [Cable USB con filtro EMI (1,8 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327019 [Cable USB con filtro EMI (4,5 m) para ECI (recambio para E.A.SY.)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327037 [Tapón para auto DIAGNOSI para ECI (recambio para E.A.SY.)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327046 [Cable con toma de encendedor para alimentar conector 99327037 (recambio para E.A.SY.)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327210 [Instrumento de diagnóstico PT-Plus (I)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327240 [Instrumento de diagnóstico PT-Plus (F)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327282 [Interfaz de diagnóstico con tarjeta prepagada]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99327301 [Tarjeta prepago (componente de 99327282)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99340055 [Herramienta para extraccion junta anterior eje motor]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 40
99340056 [Herramienta para extraccion junta posterior eje motor]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 42
99342101 [Herramienta para extraccion inyectores]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 37
	INYECTOR - Extracción	77.6 / 35
99346252 [Introductor para montaje reten anterior ciguenal]	MOTOR - Montar	54.1 / 56
99346253 [Introductor para montaje reten posterior ciguenal]	MOTOR - Montar	54.1 / 54
99360076 [Util para desmontaje filtros de cartucho]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 26
	FILTRO COMPLETO - Sustitución	54.7 / 164
	CART.FILTRO ACEITE MOTOR - Sustitución	54.9 / 189
99360221 [Util para rotacion volante motor (emplear con 99360222)]	MOTOR - Montar	54.1 / 65
	BALANCINES COMPLETOS - Ajuste	54.6 / 146
	BALANCINES COMPLETOS - Instalar	54.6 / 150

Original	Referencia	PÁGINA
99360222 [Pinion (emplear con 99360221)]	MOTOR - Montar	54.1 / 65
	BALANCINES COMPLETOS - Ajuste	54.6 / 146
	BALANCINES COMPLETOS - Instalar	54.6 / 150
99360268 [Util para desmontaje y montaje valvulas motor]	VÁLVULAS - Desmontar	54.3 / 99
	VÁLVULAS - Montar	54.3 / 102
99360351 [Util para sujecion volante motor]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 42
	MOTOR - Montar	54.1 / 55
99360362 [Botador para desmontaje y montaje casquillo arbol de distribucion (emplear con 99370006)]	CASQUILLOS - Sustitución	54.6 / 143
99360500 [Util para levantamiento ciguenal]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 45
	CIGÜEÑAL - Desmontar	54.5 / 116
99360595 [Balancin para desmontaje y montaje motor]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 39
	MOTOR - Montar	54.1 / 55
	CULATA CILINDROS - Instalar	54.3 / 90
99361037 [Soportes para fijacion motor al caballette rotativo 99322205]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 26
	MOTOR - Montar	54.1 / 76
99363204 [Util para extraccion guarniciones]	MOTOR - Desmontar	54.1 / 41
99368555 [adaptador de 30 - 19 pin (componente de 99327282)]	PREPARACIONES - Verificar - instrumento de diagnóstico PT-BOX y accesorios	29.1 / 5
99370006 [Empunadura para botadores intercambiables]	CASQUILLOS - Sustitución	54.6 / 143
99370415 [Bloque, comparador, regulación cojinete contraeje (utilizar con 99395604)]	GUÍA VÁLVULA - Sustitución	54.3 / 107
	PISTÓN - Verificar	54.5 / 133
99395603 [Comparador(0-5mm)]	GUÍA VÁLVULA - Sustitución	54.3 / 107
	PISTÓN - Verificar	54.5 / 133
Kit	**Referencia**	**PÁGINA**
99341001 [Puente de efecto doble]	ENGRANAJE DE MANDO - Desmontar	77.1 / 11
99341009 [Pareja de estribos]	ENGRANAJE DE MANDO - Desmontar	77.1 / 11
99341015 [Prensita]	ENGRANAJE DE MANDO - Desmontar	77.1 / 11