

Estudio técnico y manual de taller

BMW 320d - 330d

(carrocería E46)

(04/98 hasta 10/01)

REVISTA TECNICA del automóvil

AVISO: Esta publicación está destinada a los profesionales de la reparación y a los aficionados competentes. Por este motivo, ciertas informaciones (que se deducen de la lectura del texto o de la observación de un dibujo), no están extensamente detalladas. El editor no podrá ser hecho responsable de las consecuencias derivadas de errores que el lector cometa haciendo un mal uso de la documentación contenida en la presente publicación, o por errores cometidos involuntariamente en la confección de la misma.

©2.001 E.T.A.I. (edición francesa)

© 2.002 ANETO-ETA.I. 2000 (edición española)



Traducción: G. Cuesta
Maquetación: J. Alonso
Responsable estudio técnico: G. Cuesta

Agradecemos a BMW la eficaz ayuda prestada para la elaboración de este trabajo.

INDICE

IDENTIFICACION3

1. MOTOR 4 CILINDROS M474

Datos técnicos	4
Pares de apriete	13
Desmontaje, montaje y calado de la bomba de inyección	14
Control de la presión de alimentación	16
Autodiagnóstico de la gestión motor	17
Lista de códigos de averías	17
Leyenda esquemas eléctricos gestión motor	19
Esquemas eléctricos	19
Desmontaje y montaje de la cadenas de distribución	
Calado de la distribución	33
Desmontaje y montaje de la culata	35
Reacondicionamiento de la culata	37
Desmontaje y montaje del grupo motor	38
Reacondicionamiento del motor	39
Desmontaje y montaje de la bomba de aceite	39
Desmontaje y montaje de la bomba de agua	39
Vaciado, llenado y purga del circuito de refrigeración	42
Sustitución de una correa de accesorios	42

2. MOTOR 6 CILINDROS M5746

Datos técnicos	46
Pares de apriete	55
Precauciones a tomar con el circuito de combustible	56
Desmontaje y montaje de la bomba de alta presión	56
Controles del circuito de alimentación baja presión	58
Desmontaje y montaje del turbocompresor	58
Autodiagnóstico de la gestión motor	58
Leyenda esquemas eléctrico gestión motor	60
Esquemas eléctricos	60
Desmontaje y montaje de la cadenas de distribución	75
Desmontaje-montaje de la culata y calado de la distribución	76
Reacondicionamiento de la culata	79
Desmontaje y montaje del grupo motor	80
Reacondicionamiento del motor	80
Desmontaje y montaje de la bomba de aceite	80
Desmontaje y montaje de la bomba de agua	82
Vaciado y llenado y purga del circuito de refrigeración	83
Sustitución de una correa de accesorios	84

3. EMBRAGUE86

Datos técnicos	86
Pares de apriete	86
Sustitución del mecanismo de embrague autoajustable SAC (motores 4 cilindros)	86
Sustitución del cojinete de embrague	87
Sustitución del cilindro de mando	88
Sustitución del cilindro receptor	88
Purga del circuito hidráulico de mando	88

4. CAJA DE VELOCIDADES89

Datos técnicos	89
Pares de apriete	89
Vaciado y llenado de la caja de velocidades	89
Desmontaje y montaje de la caja de velocidades	89

5. CAJA AUTOMÁTICA92

Datos técnicos	92
Pares de apriete	92
Vaciado y llenado de la transmisión automática	92
Desmontaje y montaje de la transmisión automática	93
Reglaje del cable de selección	94
Sustitución del filtro de aspiración	94

6. TRANSMISIÓN-PUENTE95

Datos técnicos	95
Pares de apriete	95
Desmontaje y montaje del eje longitudinal de transmisión	95
Reacondicionamiento del eje de transmisión	96
Desmontaje y montaje del puente trasero	97
Desmontaje y montaje de un semieje de rueda	98
Sustitución de un fuelle de semieje	98

7. DIRECCIÓN99

Datos técnicos	99
Pares de apriete	99
Desmontaje y montaje de la columna de dirección	99
Desmontaje y montaje de la caja de dirección	100
Desmontaje y montaje de la bomba de asistencia	101
Llenado y purga del circuito de asistencia	101

8. TREN DELANTERO102

Datos técnicos	102
Pares de apriete	102
Desmontaje de un elemento de suspensión	102
Sustitución de un apoyo trasero de triángulo de suspensión	103
Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora	103
Desmontaje y montaje del travesaño de motor	104
Control y reglaje de la alineación	104
Sustitución de un rodamiento de rueda	105

9. TREN TRASERO106

Datos técnicos	106
Pares de apriete	106
Sustitución de un muelle de suspensión	106
Desmontaje y montaje de un brazo longitudinal	106
Desmontaje y montaje de un brazo transversal superior	107
Desmontaje y montaje de un brazo transversal inferior	107
Sustitución de los silentbloks de un brazo longitudinal	108
Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora	108
Desmontaje y montaje del tren trasero	108
Control y reglaje de la alineación del tren trasero	108
Sustitución de un rodamiento de cubo	108

10. FRENOS109

Datos técnicos	109
Pares de apriete	109
Desmontaje y montaje de la bomba principal	110
Desmontaje y montaje del servofreno	110
Desmontaje y montaje de las mordazas del freno de estacionamiento	110
Reglaje del freno de estacionamiento	110
Purga del circuito de frenado	112
Precauciones a tomar con el sistema ABS	112
Sustitución de un captador de rueda delantero	112
Sustitución de un captador de rueda trasero	112
Sustitución del acelerómetro transversal DSC	112
Sustitución del captador de giro DSC	112
Desmontaje y montaje del grupo hidráulico	112
Leyenda de los esquemas eléctricos	112
Esquemas eléctricos	113

9. EQUIPO ELÉCTRICO117

Datos técnicos	117
Pares de apriete	118
Desmontaje y montaje del alternador	119
Desmontaje y montaje del motor de arranque	119
Desmontaje y montaje del cuadro de instrumentos	119
Desmontaje y montaje de un proyector	120
Reglaje de los faros	120
Funcionamiento del indicador de mantenimiento	120
Puesta a cero del indicador de mantenimiento	120
Leyenda esquemas eléctricos	121
Esquemas eléctricos	122

10. INTERIORES Y CONFORT154

Datos técnicos	154
Pares de apriete	154
Desmontaje de la consola central	154
Desmontaje de la guantera	154
Desmontaje del salpicadero	154
Desmontaje y montaje del motoventilador de calefacción/climatización	156
Desmontaje de la resistencia de motoventilador	157
Desmontaje y montaje del bloque de climatización	157
Desmontaje y montaje del compresor de climatización	158
Desmontaje y montaje de la botella deshidratadora	158
Desmontaje y montaje del módulo de airbag frontal conductor	158
Desmontaje y montaje del contactor giratorio	159
Desmontaje y montaje del módulo de airbag frontal pasajero	159
Desmontaje y montaje del módulo de airbag lateral delantero o trasero	159
Desmontaje y montaje del módulo de airbag de cabeza derecho o izquierdo	159

11. CARROCERÍA160

Datos técnicos	160
Desmontaje y montaje del parachoques delantero	160
Desmontaje de la guarnición de puerta delantera	160
Desmontaje del mecanismo de elevación delantera	160
Desmontaje de la guarnición de puerta trasera	160
Desmontaje del mecanismo de elevación trasera	160
Desmontaje del parachoques trasero	160

13. TIEMPOS DE REPARACIÓN165

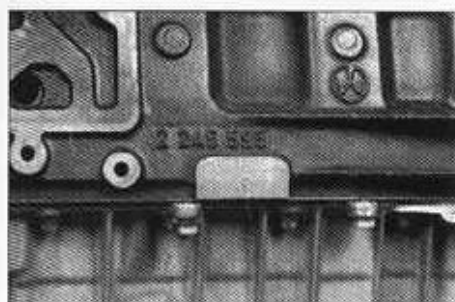
IDENTIFICACIÓN

NUMERO DE SERIE (A)

El número de serie, de 17 caracteres (norma CEE), está marcado en frío sobre el anclaje superior del amortiguador derecho, en el compartimento motor. Está también inscrito en la placa del fabricante.

NUMERO DE MOTOR

El número y el tipo de motor están grabados sobre un rebaje situado en el lado izquierdo del bloque motor, a nivel del plano de junta inferior, debajo del filtro de aceite.

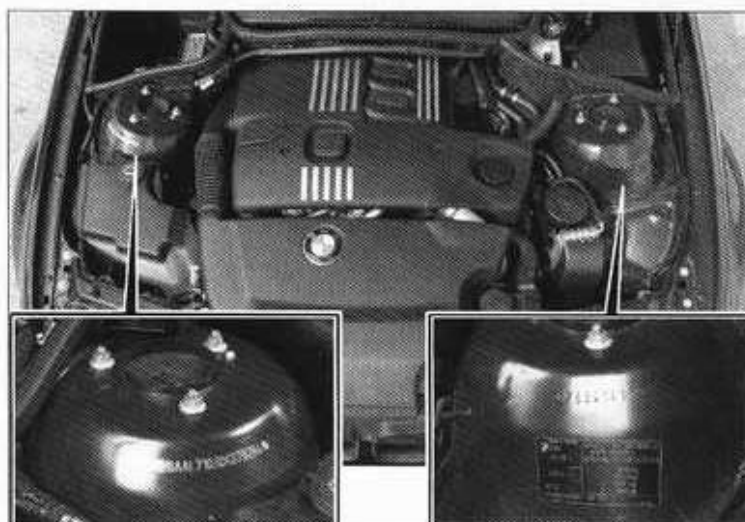


PLACA DEL FABRICANTE (B)

La placa del fabricante está pegada sobre el anclaje superior del amortiguador izquierdo, en el compartimento motor. Contiene las informaciones siguientes:

- el número de recepción comunitaria.

- el número de serie.
- el peso total autorizado en carga.
- el peso total rodante autorizado.
- el peso máx. autorizado sobre el eje delantero.
- el peso máx. autorizado sobre el eje trasero.



Denominación comercial	Tipo motor	Cilindrada cm3	Potencia (KW/CV a rpm)	Tipo caja vel.
320 d	M47D20 (20 4D 1)	1951	100 / 136 a 4000	ZF S5D 260Z manual 5 vel.
320 d	M47D20 (20 4D 1)	1951	95 / 130 a 4000	ZF S5D 260Z manual 5 vel.
320 d autom.	M47D20 (20 4D 1)	1951	95 / 130 a 4000	GM A5S 360R autom. 5 vel.
330 d	M57D30 (30 6D 1)	2926	135 / 183 a 4000	ZF S5D 390Z manual 5 vel.
330 d autom.	M57D30 (30 6D 1)	2926	135 / 183 a 4000	GM A5S 390R autom. 5 vel.
320 d Touring	M47D20 (20 4D 1)	1951	95 / 130 a 4000	ZF S5D 260Z manual 5 vel.
320 d Touring autom.	M47D20 (20 4D 1)	1951	95 / 130 a 4000	GM A5S 360R autom. 5 vel.
330 d Touring	M57D30 (30 6D 1)	2926	135 / 183 a 4000	ZF S5D 390Z manual 5 vel.
330 d Touring autom.	M57D30 (30 6D 1)	2926	135 / 183 a 4000	GM A5S 390R autom. 5 vel.

MOTOR 4 CILINDROS M47

Datos técnicos

Motor diesel de cuatro tiempos de inyección directa, bomba rotativa de alta presión con pistones radiales gestionada electrónicamente, 4 cilindros en línea verticales, dispuesto longitudinalmente en la parte delantera del vehículo. Bloque motor de fundición y culata de aleación de aluminio. Distribución con cuatro válvulas por cilindro, comandadas por dos ejes de levas en cabeza accionados por cadenas.

Tipo motor: M47D20 (20 4D 1).

Diámetro x carrera (mm): 84 x 88.

Cilindrada (cm³): 1951.

Relación de compresión: 19 a 1.

Presión de compresión (bar): 20 a 25.

Régimen máx. (rpm): 4800 ± 50.

Potencia máx.:

- hasta 08/98: - CEE (kW a rpm): 100 a 4000.

- DIN (CV a rpm): 136 a 4000.

- a partir de 09/98: - CEE (kW a rpm): 95 a 4000.

- DIN (CV a rpm): 130 a 4000.

Par máx.:

- CEE (daNm a rpm): 28 a 1750.

- DIN (mKg a rpm): 28,5 a 1750.

Norma de depolución respetada: Euro 2000 (Euro 3).

CULATA

Culata de fundición de aluminio colado con asientos y guías de válvulas a presión. Doble conducto de admisión, uno lateral para el llenado y otro vertical para crear turbulencia.

La tapa de culata recibe el filtro y el caudalímetro de aire, el dispositivo de reciclaje de vapores de aceite y une el colector de admisión a los conductos de aire verticales.

Apoyos de ejes de levas mecanizados directamente en la culata con tapas desmontables.

El centrado de la culata sobre el bloque motor está asegurado por 2 casquillos.

Rectificación del plano de junta inferior no autorizado.

Ancho de un apoyo de eje de levas (ADM ó ESC): 15,77 a 15,85 mm.

Marcado y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas:

- ADM.: E1 a E5 (nº1 lado distribución y marca legible lado escape).

- ESC.: A1 a A5 (nº1 lado distribución y marca legible lado escape).

JUNTA DE CULATA

Junta de acero de varias capas, montada en seco.

Sentido de montaje: única y definida por su forma.

Tres espesores disponibles en función del valor de saliente de pistones con relación al plano de junta del bloque motor. Estos espesores son identificables por taladros (1 a 3 taladros), realizados sobre una lengüeta en la parte delantera de la junta, a nivel del plano de junta del cárter de distribución.

Saliente de los pistones (*)	Espesor de la junta de culata	Número de taladros
Hasta 0,92 mm	1,45 mm	1
Entre 0,93 y 1,02 mm	1,55 mm	2
Superior 1,03 mm	1,65 mm	3

(*) el saliente de un pistón está determinado por 2 medidas diametralmente opuestas en el eje longitudinal del bloque motor, en cada extremidad de la cabeza del pistón, entre los huecos de válvulas. Tener en cuenta el valor mayor de las 8 medidas.

TORNILLOS DE CULATA

Diez tornillos principales (M12 x 1,5 x 147), Torx macho.

Situación de los taladros de identificación del espesor de la junta de culata.



Sustitución obligatoria de los tornillos en cada desmontaje. Los tornillos nuevos deben estar ligeramente aceitados.

Orden de apriete: en cruz comenzando por los tornillos centrales.

Seis tornillos suplementarios, con cabeza hexagonal, montados en el cárter de distribución:

- un tornillo interior M6 x 115 con junta tórica.

- un tornillo exterior M6 x 80.

- cuatro tornillos exteriores M6 x 35 con arandela.

ASIENTOS DE VALVULAS

Asientos montados a presión en la culata, no rectificables y no disponibles como piezas de recambio.

Angulo de asiento: 45°.

Ancho de asiento (mm): - admisión: 1,2 ± 0,15.

- escape: 1,45 ± 0,15.

GUIAS DE VALVULAS

Guías montadas a presión en la culata, no disponibles como piezas de recambio. Son idénticas en la admisión y en el escape.

Diámetro interior: 6 mm (tolerancia de ajuste: H7).

Juego máx. guía / válvula: 0,5 mm.

EMPUJADORES HIDRAULICOS

Empujadores sobre los que se apoyan los balancines que actúan en las válvulas. Compensan automáticamente el juego de funcionamiento entre balancines, eje de levas y válvulas.

BALANCINES

Balancines en chapa de acero apoyados en las colas de válvula y en los empujadores hidráulicos. El contacto entre balancines y las levas se efectúa por rodillos cilíndricos.

MUELLES DE VALVULAS

Un muelle por válvula, idéntico para la admisión y el escape.

Las copelas inferiores incorporan los retenes de válvulas.

Sentido de montaje: ninguno.

VALVULAS

Cuatro válvulas por cilindro (2 en la admisión y 2 en el escape) dispuestas verticalmente, en el eje del cilindro alrededor del inyector. Están comandadas por 2 ejes de levas a través de balancines con rodillos articulados sobre empujadores hidráulicos. Son idénticas en la admisión y en el escape y están disponibles en una sola cota.

Retén de cola de válvula integrado en las copelas inferiores de los muelles.

Diámetro de la cabeza: 25,9 mm.

Diámetro de la cola: 5,97 ± 0,01 mm.

Angulo de asiento: 45°.

Juego de funcionamiento

Sin reglaje, recuperación de juego por empujadores hidráulicos.

MOTOR 4 CILINDROS M47

Datos técnicos

Motor diesel de cuatro tiempos de inyección directa, bomba rotativa de alta presión con pistones radiales gestionada electrónicamente, 4 cilindros en línea verticales, dispuesto longitudinalmente en la parte delantera del vehículo. Bloque motor de fundición y culata de aleación de aluminio. Distribución con cuatro válvulas por cilindro, comandadas por dos ejes de levas en cabeza accionados por cadenas.

Tipo motor: M47D20 (20 4D 1).

Diámetro x carrera (mm): 84 x 88.

Cilindrada (cm³): 1951.

Relación de compresión: 19 a 1.

Presión de compresión (bar): 20 a 25.

Régimen máx. (rpm): 4800 ± 50.

Potencia máx.:

- hasta 08/98: - CEE (kW a rpm): 100 a 4000.

- DIN (CV a rpm): 136 a 4000.

- a partir de 09/98: - CEE (kW a rpm): 95 a 4000.

- DIN (CV a rpm): 130 a 4000.

Par máx.:

- CEE (daNm a rpm): 28 a 1750.

- DIN (mKg a rpm): 28,5 a 1750.

Norma de depolución respetada: Euro 2000 (Euro 3).

CULATA

Culata de fundición de aluminio colado con asientos y guías de válvulas a presión. Doble conducto de admisión, uno lateral para el llenado y otro vertical para crear turbulencia.

La tapa de culata recibe el filtro y el caudalímetro de aire, el dispositivo de reciclaje de vapores de aceite y une el colector de admisión a los conductos de aire verticales.

Apoyos de ejes de levas mecanizados directamente en la culata con tapas desmontables.

El centrado de la culata sobre el bloque motor está asegurado por 2 casquillos.

Rectificación del plano de junta inferior no autorizado.

Ancho de un apoyo de eje de levas (ADM ó ESC): 15,77 a 15,85 mm.

Marcado y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas:

- ADM.: E1 a E5 (nº1 lado distribución y marca legible lado escape).

- ESC.: A1 a A5 (nº1 lado distribución y marca legible lado escape).

JUNTA DE CULATA

Junta de acero de varias capas, montada en seco.

Sentido de montaje: única y definida por su forma.

Tres espesores disponibles en función del valor de saliente de pistones con relación al plano de junta del bloque motor. Estos espesores son identificables por taladros (1 a 3 taladros), realizados sobre una lengüeta en la parte delantera de la junta, a nivel del plano de junta del cárter de distribución.

Saliente de los pistones (*)	Espesor de la junta de culata	Número de taladros
Hasta 0,92 mm	1,45 mm	1
Entre 0,93 y 1,02 mm	1,55 mm	2
Superior 1,03 mm	1,65 mm	3

(*) el saliente de un pistón está determinado por 2 medidas diametralmente opuestas en el eje longitudinal del bloque motor, en cada extremidad de la cabeza del pistón, entre los huecos de válvulas. Tener en cuenta el valor mayor de las 8 medidas.

TORNILLOS DE CULATA

Diez tornillos principales (M12 x 1,5 x 147), Torx macho.

Situación de los taladros de identificación del espesor de la junta de culata.



Sustitución obligatoria de los tornillos en cada desmontaje. Los tornillos nuevos deben estar ligeramente aceitados.

Orden de apriete: en cruz comenzando por los tornillos centrales.

Seis tornillos suplementarios, con cabeza hexagonal, montados en el cárter de distribución:

- un tornillo interior M6 x 115 con junta tórica.

- un tornillo exterior M6 x 80.

- cuatro tornillos exteriores M6 x 35 con arandela.

ASIENTOS DE VALVULAS

Asientos montados a presión en la culata, no rectificables y no disponibles como piezas de recambio.

Angulo de asiento: 45°.

Ancho de asiento (mm): - admisión: 1,2 ± 0,15.

- escape: 1,45 ± 0,15.

GUÍAS DE VALVULAS

Guías montadas a presión en la culata, no disponibles como piezas de recambio. Son idénticas en la admisión y en el escape.

Diámetro interior: 6 mm (tolerancia de ajuste: H7).

Juego máx. guía / válvula: 0,5 mm.

EMPUJADORES HIDRAULICOS

Empujadores sobre los que se apoyan los balancines que actúan en las válvulas. Compensan automáticamente el juego de funcionamiento entre balancines, eje de levas y válvulas.

BALANCINES

Balancines en chapa de acero apoyados en las colas de válvula y en los empujadores hidráulicos. El contacto entre balancines y las levas se efectúa por rodillos cilíndricos.

MUELLES DE VALVULAS

Un muelle por válvula, idéntico para la admisión y el escape.

Las copelas inferiores incorporan los retenes de válvulas.

Sentido de montaje: ninguno.

VALVULAS

Cuatro válvulas por cilindro (2 en la admisión y 2 en el escape) dispuestas verticalmente, en el eje del cilindro alrededor del inyector. Están comandadas por 2 ejes de levas a través de balancines con rodillos articulados sobre empujadores hidráulicos. Son idénticas en la admisión y en el escape y están disponibles en una sola cota.

Retén de cola de válvula integrado en las copelas inferiores de los muelles.

Diámetro de la cabeza: 25,9 mm.

Diámetro de la cola: 5,97 ± 0,01 mm.

Angulo de asiento: 45°.

Juego de funcionamiento

Sin reglaje, recuperación de juego por empujadores hidráulicos.

BULONES DE PISTON

Ejes tubulares, montados libres en las bielas y en los pistones y frenados por dos anillos. En reparación, el corte de los anillos debe quedar del lado contrario al vaciado de la ranura del anillo en el pistón.
Como recambio, los bulones se suministran junto con los pistones.

VOLANTE MOTOR O PLATO DE ARRASTRE

Volante bimasa con amortiguador de vibraciones hidráulico y de muelles en las versiones con cambio manual. Plato de arrastre monobloque para las versiones equipadas con transmisión automática.

El volante motor o el plato de arrastre están fijados al cigüeñal por 8 tornillos y su centrado está asegurado por un casquillo, con una sola posición de montaje.

Salto máx. del volante: 0,6 mm

DISTRIBUCION

Distribución por dos ejes de levas en cabeza accionados desde el cigüeñal por cadenas de rodillos.

Dos cadenas simples entre el cigüeñal y la bomba de inyección. Una cadena simple entre la bomba de inyección y los ejes de levas.

La tensión de las cadenas está asegurada automáticamente por patines accionados por un tensor hidráulico común.

Los ejes de levas comandan las válvulas por medio de balancines articulados sobre empujadores hidráulicos.

Piñón de bomba de inyección con cubo amortiguador de vibraciones.

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION

No hay datos de constructor.

EJES DE LEVAS

Ejes de levas huecos de fundición dura con 5 apoyos, accionados por una cadena simple desde la bomba de inyección.

El extremo delantero del eje de levas de escape acciona la bomba de vacío, cuya lubricación está asegurada por un taladro realizado a través del tornillo de fijación de su piñón.

Identificación de los ejes de levas:

- admisión: marca "E".

- escape: marca "A".

Marcado y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas:

- ADM.: E1 a E5 (nº1 lado distribución y marcas legibles lado escape).

- ESC: a1 a a5 (nº1 lado distribución y marcas legibles lado escape).

Ancho de los apoyos: 16 a 16,1 mm.

Juego radial: 0,047 a 0,088 mm.

Juego axial: 0,15 a 0,33 mm.

CADENAS DE DISTRIBUCION

El arrastre primario, entre el cigüeñal y la bomba de inyección, se realiza por dos cadenas simples con rodillos alineados.

El arrastre secundario, entre la bomba de inyección y los ejes de levas, se realiza por una cadena simple.

Las cadenas son guiadas por patines de plástico.

La tensión de las cadenas está asegurada automáticamente por patines de aleación recubiertos de plástico y presionados por un tensor hidráulico de 2 pistones.

Su lubricación se obtiene por surtidores dispuestos en la culata y en el bloque motor: uno entre los piñones de ejes de levas, uno encima del piñón de bomba de inyección y dos entre las cadenas primarias.

LUBRICACION

Lubricación a presión por bomba de aceite accionada por el cigüeñal. El circuito se compone de una válvula de descarga integrada a la bomba, un intercambiador térmico agua-aceite, un filtro, y 4 surtidores de aceite para la refrigeración de los fondos de pistón, alojados en el bloque motor.

El circuito asegura también la lubricación de la bomba de vacío y del turbocompresor.

El cárter inferior de aleación de aluminio monta una sonda de nivel.

BOMBA DE ACEITE

Bomba de rotores, con dentado interior y exterior, fijada sobre el bloque motor en el extremo de cigüeñal y accionada por los rebajes situados en el extremo del mismo.

Incorpora una válvula de descarga.

Presión de aceite a 80°C (bar):

- al ralentí: 0,5 mínimo.

- a 4000 rpm: 4,2 ± 0,5.

Tarado de la válvula de descarga: no hay datos de constructor.

Tarado de la válvula de los surtidores de fondo de pistón: 1,3 bar.

Nota: la presión de aceite se controla con un manómetro, y un adaptador apropiado, en lugar del manocontacto. Es necesario haber alojado y reapretado la carcasa del filtro de aceite, para que el aceite contenido se vacíe hacia el cárter, y de esta manera evitar una pérdida de aceite importante al desmontar el manocontacto. Sustituir todas las juntas de estanqueidad.

MANOCONTACTO DE PRESION

Manocontacto atornillado sobre el soporte del filtro de aceite, en el lado izquierdo del bloque motor. Informa al calculador de gestión motor, el cual transmite esta información al cuadro de instrumentos y permite el encendido del testigo de alerta (led) en caso de presión de aceite insuficiente.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

SONDA DE NIVEL DE ACEITE

Captador térmico fijado debajo del cárter inferior. Informa al calculador de gestión motor que comanda el encendido del testigo de alerta (led rojo y amarillo de presión y nivel) del cuadro de instrumentos en caso de nivel insuficiente. Mide igualmente la temperatura del aceite. Esta información, añadida a la del nivel, es utilizada para determinar la frecuencia de las revisiones, señaladas por el indicador de mantenimiento.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector de la sonda y masa): 12 voltios.

Estados de la sonda de nivel y del circuito de lubricación

Nota: el led rojo es prioritario sobre el led amarillo.

Estado de los led	Captador nivel defectuoso	Nivel de aceite insuficiente	Presión de aceite insuficiente	Consumo de aceite
Contacto puesto	0	0	2	0
Motor en marcha (presión de aceite correcta)	2 a continuación 1	0	-	0
Motor frío	0	0	2	0
Motor caliente	0	1	2	0
Parada del motor	0	1 (*)	0	1 (*)

0: los 2 led están apagados (sin anomalía).

1: led amarillo encendido.

2: led rojo encendido.

(*): temporización de 10 segundos.

SOPORTE DE FILTRO

Soporte fijado sobre el lado izquierdo del bloque motor, sirviendo igualmente de soporte motor, compuesto por una cubeta que recibe el cartucho filtrante, y sobre la cual se atornilla el manocontacto y un intercambiador agua / aceite.

FILTRO DE ACEITE

Filtro de cartucho intercambiable alojado en un soporte, fijado sobre el lado izquierdo del bloque motor.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada vaciado de aceite motor.

ACEITE MOTOR

Capacidad (con filtro): 5 litros.

Capacidad entre marcas mínimo. / máx. de la varilla de nivel: 1 a 1,5 litros.

Consumo máx. admitido después del rodaje (7500 km): 0,7 litros/1000 km.

Preconización: aceite sintético SAE 0W40, 5W30, 5W40 ó 10W40, normas ACEA A3.96/B3.96 ó CCMC G5/PD2 ó API SJ/CF ó SJ/CD EC.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada "Revisión 1", "Revisión 2" y "OIL SERVICE" según el indicador de mantenimiento.

En caso de kilometraje anual inferior a 10000 km, cada 12 meses (hasta 08/99) o cada 2 años (a partir de 09/99).

REFRIGERACION

Refrigeración por circulación forzada de líquido anticongelante en circuito hermético a presión. El circuito se compone de una bomba de agua, un

radiador de refrigeración, un radiador de calefacción, un vaso de expansión, un termostato, un intercambiador agua / aceite motor y un intercambiador agua / EGR con otro termostato.

Las versiones con cambio manual están equipadas con un ventilador con tobera de aire dotada de persianas, comandadas por el calculador de gestión motor.

Las versiones con transmisión automática están provistas de un intercambiador agua / aceite de transmisión, un ventilador accionado por viscoacoplador y un ventilador adicional comandado por el calculador de gestión motor.

El circuito tiene también una bomba de agua eléctrica y un calentador adicional alimentado por gasóleo (hasta 07/99) o bien eléctrico (a partir de 07/99).

En vehículos con climatización, se monta una válvula de bloqueo montada delante del radiador de calefacción.

Indicador de temperatura y testigo de nivel mínimo de refrigerante en el cuadro de instrumentos.

BOMBA DE AGUA

Bomba con cuerpo de aluminio y rueda de álabes de plástico, montada a presión en el bloque motor, en la parte delantera del mismo. Está accionada desde el cigüeñal por la correa de accesorios.

CORREA DE ACCESORIOS

Correa multipista común a todos los accesorios, excepto el compresor de climatización, y accionada desde el cigüeñal.

Tipo: 5 PK 2030.

Tensión: asegurada automáticamente por un rodillo tensor hidráulico.

RADIADOR

Radiador de aluminio horizontal y depósitos de agua verticales de plástico, colocado en la parte delantera del vehículo. Está dotado de un grifo de vaciado, situado en el ángulo inferior izquierdo.

En las versiones con cambio manual, tiene una tobera de aire dotada de persianas.

VASO DE EXPANSION

Vaso de expansión de plástico fijado sobre el lado izquierdo del radiador, en el compartimento motor. El nivel correcto de líquido está indicado por un flotador, colocado en su boca de llenado.

Tiene un contactor de nivel en su parte inferior.

Presurización: 1,4 a 1,6 bar.

CONTACTOR DE NIVEL MINIMO

Contactor situado debajo del vaso de expansión, que pone a masa el testigo de nivel mínimo de líquido de refrigeración del cuadro de instrumentos.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

TERMOSTATO PRINCIPAL

Está montado en los racores de plástico alojados en la cara delantera de la culata.

Temperatura de apertura: 85 ó 88°C, según versiones (grabada sobre el termostato).

INTERCAMBIADOR AGUA / ACEITE MOTOR

Intercambiador térmico de aluminio fijado sobre el soporte motor izquierdo, que integra también la caja del filtro de aceite. Permite el calentamiento rápido del aceite, a baja temperatura, y posteriormente su refrigeración, a motor caliente.

INTERCAMBIADOR AGUA / EGR

Está integrado en la tubería de EGR montada delante de la culata, uniendo el colector de escape a la válvula EGR, fijada a la entrada del colector de admisión. Los gases de escape derivados hacia la válvula EGR son refrigerados al atravesar un haz de tubos por los cuales circula líquido de refrigeración, reduciendo la temperatura de combustión. Este procedimiento permite disminuir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y de partículas.

TERMOSTATO DE INTERCAMBIADOR AGUA / EGR

Termostato de dos etapas montado sobre el intercambiador agua / EGR para optimizar la refrigeración de los gases de escape reciclados, regulando la circulación del líquido de refrigeración en el intercambiador en

función de la temperatura del líquido.

Temperatura líquido de refrigeración / apertura del termostato:

- inferior a 70°C: 1,2 mm.
- entre 70 y 90°C: 3,4 mm.
- superior a 90°C: 6 mm.

MOTOVENTILADOR (con cambio manual)

Un ventilador montado detrás del radiador, comandado por el calculador de gestión motor, en función de la señal transmitida por la sonda de temperatura de líquido de refrigeración y de la presión del circuito de climatización. El calculador pilota el motoventilador, a través de una unidad de mando, por medio de una señal cuadrada de amplitud variable, lo cual permite obtener diferentes velocidades de rotación. La unidad de mando interna del motoventilador posee su propia alimentación y masa.

Por debajo de 80 km/h, el motoventilador puede funcionar según 15 posiciones en función de la presión del circuito de climatización, suministrada por el presostato.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

Presión en el circuito de climatización: posición del motoventilador.

Inferior a 9 bar: 0; 9 bar: 1; 11 bar: 2; 13 bar: 3; 14 bar: 4; 15 bar: 5; 16 bar: 6; 17 bar: 7; 18 bar: 8; 19 bar: 9; 20 bar: 10; 21 bar: 11; 22 bar: 12; 23 bar: 13; 24 bar: 14; superior a 24 bar: 15.

PERSIANAS DE RADIADOR (con cambio manual)

La tobera de aire que envuelve el motoventilador está dotada de persianas, colocadas detrás del motoventilador y accionadas mecánicamente por una cápsula de vacío. Aíslan el compartimento motor del exterior, al estar el motor encapsulado y aislado fónicamente por medio de tapas.

En función de la temperatura del líquido de refrigeración, principalmente, el aire propulsado por el ventilador es dirigido hacia abajo o hacia el compartimento motor.

ELECTROVALVULA DE PERSIANAS (con cambio manual)

Está situada sobre el lado izquierdo del motor, sobre la caja del filtro de aceite y soporte motor. Pone en comunicación el circuito de depresión de la bomba de vacío y la cápsula de mando de las persianas, situada sobre el lado izquierdo del radiador. Está comandada por el calculador de gestión motor en función de la temperatura del líquido de refrigeración y de la velocidad de rotación del motoventilador. Cuando está activada, las persianas están cerradas.

Condiciones de apertura de las persianas:

- temperatura de líquido de refrigeración superior a 107°C.
- velocidad del motoventilador superior a 3 000 rpm.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 32 ohmios.

(*) entre el terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 13 del conector n°3 del calculador.

INTERCAMBIADOR AGUA / ACEITE DE TRANSMISION AUTOMATICA

Está montado detrás del radiador, en el ángulo inferior izquierdo.

MOTOVENTILADOR (con transmisión automática)

Motoventilador adicional montado delante del radiador, comandado por el calculador de gestión motor, en función de la señal transmitida por la sonda de temperatura de líquido de refrigeración y de la presión del circuito de climatización. El calculador pilota el motoventilador, a través de una unidad de mando, por medio de una señal cuadrada de amplitud variable, lo cual permite obtener diferentes velocidades de rotación. La unidad de mando interna del motoventilador posee su propia alimentación y masa.

Interviene principalmente cuando el vehículo circula a una velocidad inferior a 80 km/h y en función de la presión reinante en el circuito de climatización (funcionamiento idéntico a los versiones con cambio manual).

Tensión de alimentación: 12 voltios.

VENTILADOR (con transmisión automática)

Ventilador comandado por un viscoacoplador fijado en el extremo de la bomba de agua, y accionado por la correa de accesorios.

Número de palas: 7.

Diámetro: 420 mm.

BOMBA DE AGUA ADICIONAL

Bomba de agua eléctrica montada, según el tipo del calentador adicional,

MOTOR 4 CILINDROS M47

unida al calentador (calentador de combustible) o en el paso de rueda izquierdo en el compartimento motor (calentador eléctrico), para asegurar un caudal continuo y suficiente en el radiador de calefacción cuando el motor funciona a bajo régimen. Está montada entre el calentador adicional y el radiador de calefacción.

Condiciones de funcionamiento:

- temperatura motor superior a 0°C.
 - parabrisas térmico funcionando.
 - ventilación seleccionada.
 - calefacción en marcha (microcontacto integrado a la tecla de reglaje de temperatura).
 - regulación automática de la temperatura seleccionada.
- Tensión de alimentación: 12 voltios.
Resistencia: 54,6 ohmios.

VALVULA DE BLOQUEO (con climatización)

Situada sobre el paso de rueda izquierdo en el compartimento motor, sola (con calentador de combustible) o acoplada a la bomba de agua adicional (con calentador eléctrico). En reposo está abierta. Su cierre está comandado por un microcontacto integrado a la tecla de mando de temperatura, cuando se selecciona la posición frío "MAX". La válvula corta entonces la circulación de agua en el radiador de calefacción para optimizar el funcionamiento de la climatización.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

Resistencia: 16,2 ohmios.

CALENTADOR ADICIONAL POR COMBUSTIBLE (hasta 07/99)

Se trata de un bloque de calefacción auxiliar, constituido por una antorcha de combustible en acero inoxidable, montado en el compartimento de salpicadero derecho. Contiene una unidad de mando y está alimentado con combustible por una bomba de alimentación suplementaria, colocada debajo del suelo, a la izquierda delante del depósito, y al cual está unida. Tiene también una entrada de aire con un ventilador, y un sistema de escape propios.

El calentador está colocado en el circuito de refrigeración delante del conjunto bomba de agua / válvula de bloqueo, según versiones, y permite, en arranques a baja temperatura, un calentamiento más rápido del habitáculo.

Se conecta cuando el régimen motor supera las 500 rpm y el mando de temperatura está activado. La potencia de calefacción está determinada por una sonda de temperatura montada en el bloque de calefacción y de climatización del habitáculo.

Temperatura de líquido de refrigeración / potencia de calefacción:

- inferior a 83°C: plena carga.
- entre 83 y 88°C: carga parcial.
- por encima de 88°C: desconexión.
- descenso a 72°C: puesta en servicio parcial.

Marca y tipo: Webasto Thermo Top Z.

Consumo a plena carga: 0,5 litros / hora.

Potencia de calefacción máx.: 5 kW.

CALENTADOR ADICIONAL ELÉCTRICO (desde 07/99)

Está colocado a la derecha en el compartimento de salpicadero. Está constituido por 3 resistencias eléctricas calefactoras, colocadas en el circuito de refrigeración delante del conjunto bomba de agua / válvula de bloqueo, según versiones. Permite, en los arranques a baja temperatura, el calentamiento más rápido del habitáculo.

El calentador posee su propia alimentación eléctrica, pero está comandado por una señal cuadrada desde el calculador de gestión motor, para obtener diferentes potencias de calefacción. Entra en servicio al cabo de 10 segundos máx. después del arranque del motor, en función de la temperatura del líquido de refrigeración y la del aire ambiente, pero también de la posición del mando de calefacción y de la intensidad generada por el alternador (número de consumidores en servicio).

Condiciones de conexión - desconexión:

- tensión de batería superior a 12,8 voltios - inferior a 12 voltios.
- régimen motor superior a 730 rpm - inferior a 710 rpm.
- temperatura de aire exterior inferior a 10°C - superior a 15°C.

Umbral de corte del recalentador: temperatura del aire de admisión / temperatura de agua.

- hasta - 10,4°C: corte a 80,1°C.
- a - 5°C: corte a 76,7°C.
- a 4,6°C: corte a 69,8°C.

SONDA DE TEMPERATURA

Sonda de tipo NTC, atornillada sobre el lado izquierdo de la culata, debajo de la bujía de precalentamiento del cilindro nº4. Informa al calculador de

gestión motor, que utiliza su señal para optimizar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración, de gestión motor y el indicador de temperatura y testigo de alerta del cuadro de instrumentos.

Temperatura de encendido del testigo de alerta: 125°C.

Características: ver párrafo "Gestión motor".

LIQUIDO DE REFRIGERACION

Capacidad: 7 litros.

Preconización: mezcla al 50 % agua / anticongelante, a base de etilenglicol, (protección hasta - 38°C).

Periodicidad de mantenimiento: sustitución con limpieza y purga cada 4 años. Control de la concentración de anticongelante en cada "Revisión 1" y "Revisión 2".

ALIMENTACION DE AIRE

FILTRO DE AIRE

Filtro de aire seco de elemento intercambiable, situado debajo de una carcasa, sobre la parte derecha de la tapa de culata.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada "Revisión 2".

TURBOCOMPRESOR

Turbocompresor con geometría variable de álabes colocados alrededor de la turbina de escape, que permiten la regulación de la presión de admisión por medio de una cápsula de vacío a través de una electroválvula pilotada por el calculador de gestión motor. Está fijado debajo del colector de escape, sobre el lado derecho del motor.

Marca y tipo: Garrett VNT 15.

Presión de sobrealimentación: 2,1 bar máx.

INTERCAMBIADOR TÉRMICO

Intercambiador de temperatura de tipo aire / aire, de aluminio, fijado delante del radiador de refrigeración y debajo del condensador, para las versiones con climatización.

Está colocado en el circuito de alimentación en aire entre el turbo y el colector de admisión.

ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Circuito de alimentación de combustible de inyección directa constituido principalmente por una bomba de alimentación, un filtro de combustible, un intercambiador térmico con regulador sobre la tubería de sobrante, una bomba de inyección rotativa de alta presión con pistones radiales gestionada electrónicamente y 4 inyectores.

DEPOSITO

Depósito de plástico, fijado debajo de la carrocería, delante del eje trasero, cuya ventilación se efectúa en un vaso de expansión. Está separado en 2 partes que se comunican entre ellas.

Capacidad: 63 litros (de 5 a 8 litros de reserva).

Preconización: gasóleo.

CONJUNTOS BOMBA / AFORADOR DE COMBUSTIBLE

Cada mitad del depósito contiene un conjunto bomba / aforador de combustible. Son accesibles por debajo de la banqueta trasera, a través de trampillas realizadas en el suelo.

El conjunto sumergido en la parte izquierda está compuesto por un aforador y una bomba de aspiración, que impulsa el combustible a la otra parte del depósito. El conjunto de la parte derecha comprende igualmente un aforador y una bomba de alimentación. Esta última está comandada por el calculador de gestión motor, a través de un relé.

La alimentación eléctrica de la bomba está temporizada durante 60 segundos después de dar el contacto, y es permanente desde que el régimen motor alcanza 50 rpm.

Cada uno de los aforadores está unido independientemente al cuadro de instrumentos. Este último calcula una media, para indicar un valor correspondiente al porcentaje de la capacidad total de las 2 mitades del depósito.

El testigo de reserva se activa a partir de un mínimo de combustible, sin contactor. Esta información es enviada al calculador de gestión motor, por medio de la red multiplexada, para evitar quedarse sin combustible, lo que deterioraría sin remedio la bomba de inyección. En caso de anomalía de los aforadores, el nivel se determina a partir de la información del consumo de combustible. En caso de anomalía de la bomba de alimentación, el motor puede continuar funcionando, gracias a la bomba de pale-

tas integrada en la bomba de inyección, pero sus prestaciones quedan limitadas.

Tensión de alimentación de los conjuntos: 12 voltios.

Resistencia (ohmios):

- bomba de alimentación derecha (en los bornes 1 y 2 del conjunto): 1,18.

- aforadores (depósito vacío / lleno):

lado derecho (en los bornes 6 y 4 del conjunto): $70 \pm 1,2 / 394,5 \pm 4,5$.

lado izquierdo (en los bornes 1 y 2 del conjunto): $70 \pm 1,2 / 310,2 \pm 3,6$.

Presión de alimentación: 0,6 bar.

FILTRO DE COMBUSTIBLE

Filtro de cartucho intercambiable alojado en una caja, fijada en la parte delantera del paso de rueda izquierdo, en el compartimento motor. La caja del filtro de combustible integra en su parte inferior un regulador de sobrante que permite el recalentamiento del filtro o la refrigeración del combustible.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada "Revisión 2".

REGULADOR DE SOBRANTE

Elemento termostático integrado en la parte inferior de la caja del filtro de combustible, y conectado sobre el circuito de sobrante de combustible entre la bomba de inyección, los inyectores y el depósito. El combustible se recalienta progresivamente atravesando normalmente el filtro, la bomba y los inyectores, por el calentamiento del motor y la presurización del combustible. En función de la temperatura del combustible de sobrante, la cantidad de retorno es regulada por el elemento termostático, para recalentar el filtro o refrigerar el combustible.

Cuando la temperatura del combustible es inferior a 5°C, el 40% del combustible se retorna hacia el filtro mientras que el resto es derivado hacia el intercambiador aire / combustible, acoplado a la caja del filtro. A partir de 35°C, la totalidad del combustible es dirigido hacia el intercambiador antes de alcanzar la bomba aspirante alojada en la parte izquierda del depósito, a través de un limitador de presión de sobrante. Este último ($\varnothing$ 2,8 mm) está montado en la tubería justo antes del depósito.

Caudal máx.: 120 litros / hora (medido a la salida del filtro).

Presión de alimentación (al ralentí): 0,1 a 0,3 bar (medida a la salida del filtro).

Presión de sobrante: 1 bar máx. (medida a la entrada del filtro).

Temperatura del combustible (a la salida del filtro): 70 a 80°C.

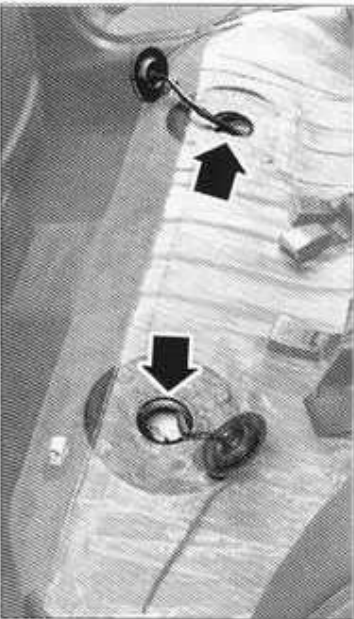
Limitador de presión de sobrante: 0,8 bar.

INTERCAMBIADOR AIRE / COMBUSTIBLE

Está situado en la parte delantera izquierda del compartimento motor, delante del filtro de combustible. Está colocado en el circuito de sobrante, entre el regulador de sobrante y el depósito.

BOMBA DE INYECCION

Bomba de inyección rotativa de alta presión Bosch VP44 de pistones radiales, fijada sobre el lado izquierdo del bloque motor. Es accionada desde el cigüeñal por 2 cadenas paralelas.



Situación de las trampillas de acceso a los conjuntos aforador / bomba y bomba de alimentación, debajo de la banqueta trasera. Para acceder a las fijaciones de las trampillas, levantar el insonorizante y el revestimiento de suelo.

Esta formada por una bomba de aspiración de paletas para la formación y la regulación de la presión de baja, pistones radiales que generan la alta presión y un distribuidor rotativo con 4 válvulas de alimentación.

Contiene un calculador que gestiona por medio de electroválvulas y en función de las informaciones transmitidas por el calculador de gestión motor, el caudal, el avance y la duración de inyección.

La bomba tiene un captador de posición del eje de la bomba y 2 electroválvulas. Una de las electroválvulas, la de alta presión, gestiona el caudal, la duración de inyección y la alimentación de combustible de la bomba; la otra regula el avance actuando sobre un variador hidráulico.

Las únicas reparaciones posibles son la purga de aire y el calado estático. No se puede sustituir ningún elemento. En caso de sustitución de la bomba, es necesario utilizar un aparato de diagnóstico apropiado para emparejar el calculador de la bomba con el de gestión motor.

Marca y tipo: Bosch VR4 / 2 / 70M2200 R 1000 (0 470 504 005).

Orden de inyección: 1-3-4-2 (nº1 lado distribución).

Calado estático: valor "X" $\pm 0,1$ mm grabado sobre la bomba, cerca del tapón para el pasador de calado.

Presión de alimentación: 900 a 1100 bar.

INYECTORES

Inyectores mecánicos de tipo lápiz con 6 orificios, retenidos y centrados en la culata por una brida. Contienen 2 muelles no ajustables y no son reparables. Tienen una junta de estanqueidad exterior, de cobre. El inyector del cilindro nº4 (lado volante motor) monta un captador de alzada de aguja.

Marca y tipo: - cil. nº1, 2 y 3: Bosch 0 432 191 258.

- cil. nº4: Bosch 0 432 191 527.

Presión de tarado (bar): - 1ª etapa (controlable): 200.

- 2ª etapa (no controlable): 410.

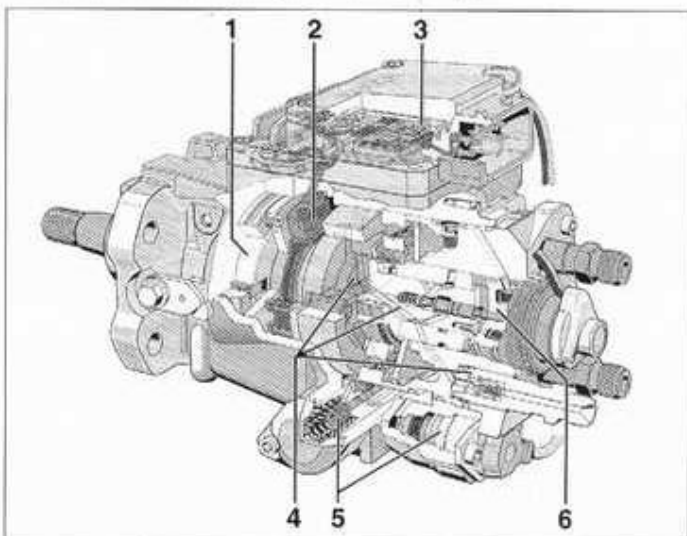
GESTION MOTOR

Nota: las características eléctricas, suministradas sin tolerancia en este párrafo, así como en el de alimentación de aire y de combustible, son el resultado de medidas efectuadas en los órganos de gestión motor o en los bornes del conector del calculador motor, por medio de un multímetro de comercialización corriente.

Dispositivo de gestión motor de inyección directa con bomba rotativa de alta presión y pistones radiales, comandado electrónicamente por un calculador. Para optimizar el funcionamiento del motor, el calculador explota las informaciones transmitidas por los diferentes captadores, principalmente la posición del pedal acelerador, el régimen y la posición del cigüeñal y del eje de la bomba, la temperatura y la presión de aire admitido y las temperaturas del líquido de refrigeración y del combustible.

La gestión motor engloba el pre-postcalentamiento, el pilotaje del refrigeración del motor y del calentamiento del motor y del habitáculo, la conexión del compresor de climatización, la regulación de la presión de sobrealimentación y el reciclaje de los gases de escape.

Marca y tipo: BMW DDE 3.0 (Bosch EDC 15M 6.1).



Vista en corte de la bomba de inyección Bosch VP44.

1. Bomba de alimentación con regulador de presión - 2. Captador de posición de eje de bomba - 3. Calculador de bomba - 4. Bomba de alta presión con pistones radiales, eje distribuidor y válvula de alimentación - 5. Variador y electroválvula de avance - 6. Electroválvula de alta presión.

CALCULADOR DE GESTION MOTOR

Calculador electrónico con microprocesador numérico programado, con 5 conectores engrapados, de los cuales sólo tres son utilizados (marcados de 1 a 5, con 52 vías (1 a 52), 40 vías (1 a 40) y 9 vías (1 a 9)), situado en la caja de relés, alojada en el compartimento de salpicadero izquierdo. Gestiona en función de las señales emitidas por las sondas y captadores: el caudal, el avance y el tiempo de inyección a través del calculador de la bomba de inyección (unión multiplexada entre los 2 calculadores, e independiente de las otras redes del vehículo). Pilota igualmente el ralenti, el pre-postcalentamiento, la regulación de la presión de sobrealimentación, el regulador de velocidad y la EGR.

El calculador está unido con la unidad de antiarranque, lo cual permite el funcionamiento del motor de arranque y autoriza la alimentación del sistema de gestión motor.

El calculador comanda igualmente la conexión del motoventilador de refrigeración y el calentador adicional del circuito de refrigeración en el arranque a baja temperatura.

El circuito de carga informa al calculador del estado del primero, para comandar el calentador adicional.

Contiene una protección contra los sobrerregímenes regulada a 4800 ± 50 rpm, así como un corte de inyección en deceleración.

Según el equipamiento, el calculador está unido permanente, a través de la red multiplexada (bus de datos), con el cuadro de instrumentos y los calculadores ABS / ASC+T / MSR / AGS / DSC (antibloqueo de ruedas / antipatinaje en arranque, rodando con regulación motor-freno / transmisión automática / control de estabilidad dinámico) para optimizar el comportamiento del vehículo.

Si el vehículo está equipado con climatización, el calculador gestiona también la conexión del compresor para no perturbar el funcionamiento del motor, bajo ciertas condiciones (a través de la red multiplexada).

En caso de fallo de un actuador o de un captador del mismo, el calculador puede, según la anomalía, hacer funcionar el motor en modo de emergencia.

El calculador tiene una función de vigilancia de sus periféricos que memoriza las anomalías de funcionamiento eventuales. La lectura de esta memoria es posible con aparatos de diagnóstico en el conector de diagnóstico (16 vías), situado en el habitáculo, a la izquierda, debajo del salpicadero). La sustitución del calculador precisa igualmente el empleo de un aparato de diagnóstico para emparejar el calculador con el resto del equipamiento electrónico del vehículo.

La caja de relés del compartimento motor está refrigerada por un ventilador, alojado a la izquierda debajo del salpicadero. Está comandado por el calculador de gestión motor a través de un termocontacto.

Marca y tipo:

- hasta 02/00: Bosch 0 281 001 445.

- a partir de 02/00: Bosch 0 281 010 205.

Correspondencia de los bornes utilizados del calculador

Nº terminal	Designación
Conector de 9 vías (nº1 ó X2411 (*))	
1	+ por contacto (a través fusible F1 compartimento motor)
3	Información calculador de transmisión automática
4	Masa
5	Masa
6	Masa
8	+ por contacto (a través fusible F1 compartimento motor)
9	Mando del relé principal
Conector de 52 vías (nº3 ó X2413 (*))	
2	Señal caudalímetro de aire
3	Masa caudalímetro de aire
5	Señal captador alzada aguja (inyector nº4)
6	Señal captador de régimen y de posición cigüeñal
7	Bus de datos calculador bomba / calculador motor
9	Mando electroválvula regulación presión sobrealimentación
10	Mando de la electroválvula EGR
12	Mando del relé de pre-postcalentamiento
13	Mando de electroválvula de persianas de radiador
14	Alimentación captador de presión de sobrealimentación
15	Señal captador de presión de sobrealimentación
16	Masa captador de presión de sobrealimentación
17	Información consommeurs en servicio (a través de alternador)
18	Masa captador de alzada de aguja (inyector nº4)
21	Bus de datos calculador bomba / calculador motor
24	Información intensidad carga alternador
28	Señal sonda temperatura líquido refrigeración
31	Masa captador de régimen y de posición cigüeñal

32	Masa captador alzada aguja inyector, captador régimen y posición cigüeñal, sonda temperatura líquido refrigeración
33	Alimentación sonda de temperatura del caudalímetro de aire
40	Señal sonda de nivel de aceite
41	Señal manocaptador de presión de aceite
44	Bus de datos calculador bomba / calculador motor (CAN L)
45	Bus de datos calculador bomba / calculador motor (CAN H)
50	Vigilancia del circuito de carga
51	Mando del motor de arranque
52	Vigilancia del relé de pre-postcalentamiento

Conector de 40 vías (nº4 ó X2414 (*))

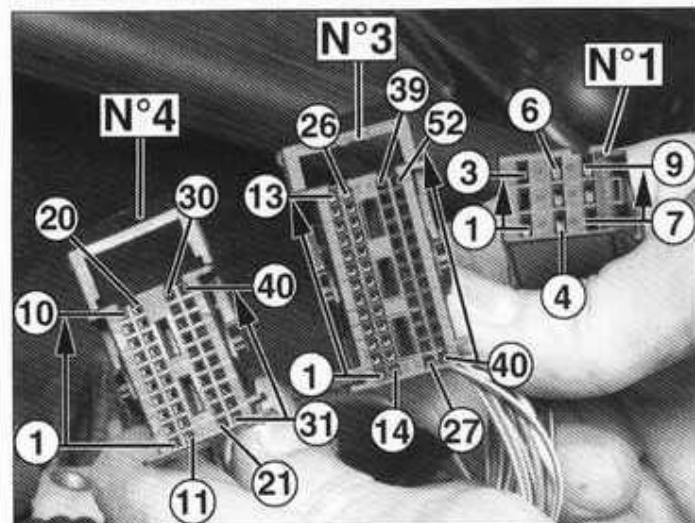
1	Mando del testigo de circuito de carga
2	Mando cuadro instrumentos / motoventilador refrigeración caja relés motor
4	Mando del motoventilador de refrigeración
7	Masa captador de posición de acelerador
8	Señal captador de posición de acelerador
9	Alimentación captador posición acelerador
10	Mando relé de bomba de alimentación
11	Mando del testigo de presión de aceite
12	Señal contactor de ralenti (captador posición acelerador)
16	Alimentación contactor ralenti (captador posición acelerador)
17	Información conector de diagnóstico
20	Mando recalentador adicional eléctrico
22	Información velocidad vehículo (captador de rueda tras. der. a través calculador ABS / ASC)
23	Señal contactor de embrague
24	Señal contactor de luces de stop
26	+ por contacto (a través fusible F29 habitáculo)
27	Información mandos volante multifunción (con regulador de velocidad)
28	Señal contactor de luces de stop
29	Mando relé compresor de climatización
31	Información conexión climatización / calefacción o reciclaje de aire / desempañado trasero
32	Información conector de diagnóstico
33	Información unidad de antiarranque
36	Bus de datos hacia calculador ABS / ASC, cuadro instrumentos (CAN H)
37	Bus de datos hacia calculador ABS / ASC, cuadro de instrumentos (CAN L)

(*) n°...: marcado del conector sobre el calculador.
X241...: identificación del conector en los esquemas eléctricos.

TESTIGOS

Los testigos de anomalía de gestión moteur-precalentamiento, de alerta de temperatura de líquido de refrigeración, de presión-nivel de aceite y de circuito de carga son comandados por el calculador de gestión motor, a través de la red multiplexada.

Al poner el contacto, se encienden todos de manera fija y a continuación se apagan al cabo de algunos segundos o después del arranque del motor. El encendido permanente de uno de ellos indica una avería importante.



Identificación de los bornes de los conectores del calculador de gestión motor.

RELÉ PRINCIPAL

Está colocado en la caja de relés alojada en el lado izquierdo del compartimento de salpicadero y comandado por el calculador de gestión motor (terminal 9 del conector de 9 vías).

Alimenta, a través del fusible F1, situado en la misma caja de relés, el calculador de gestión motor (bornes 1 y 8 del conector de 9 vías) y el calculador de la bomba de inyección (terminal 7).

Alimenta, a través del fusible F2 situado en la misma caja de relés, el circuito de mando del relé del compresor de climatización, la electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación (terminal 1), la electroválvula de persianas de radiador (terminal 1), el caudalímetro de aire (terminal 2), el recalentador adicional (terminal 2), el relé de precalentamiento (terminal 12), la electroválvula EGR (terminal 1), el circuito de mando del relé de la bomba de alimentación y el calculador de la transmisión automática.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

RELÉ DEL COMPRESOR DE CLIMATIZACION

Está situado sobre el lado izquierdo de la caja porta-relés, colocada a la derecha debajo del salpicadero, detrás de la guantera. Es accesible después del desmontaje de esta última.

Su circuito de mando es alimentado por el relé principal, a través del fusible F2, alojado en la caja de relés colocada en el compartimento motor, y su puesta a masa se gobierna por el calculador de gestión motor (terminal 29 del conector n°4 de 40 vías), para no perturbar el funcionamiento del motor, y permitirle dar su potencia máxima cuando es solicitada, en cuyo caso no permite el funcionamiento del embrague, en particular cuando el captador de posición de acelerador transmite la información "plena carga".

El calculador de gestión motor bloquea el funcionamiento del embrague del compresor cuando la temperatura del circuito de refrigeración sobrepasa 120°C.

Su circuito de potencia alimenta el embrague del compresor, protegido por el fusible F63 (caja de fusibles habitáculo). Esta alimentación es supervisada por el calculador de la climatización.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

RELÉ DE BOMBA DE ALIMENTACION

Está situado encima de la caja porta-relés, colocada a la derecha debajo del salpicadero, detrás de la guantera. Es accesible después del desmontaje de esta última.

Su circuito de mando es alimentado por el relé principal, a través del fusible F2, alojado en la caja de relés colocada en el compartimento motor, y su puesta a masa es gobernada por el calculador de gestión motor (terminal 10 del conector n°4 de 40 vías).

Su circuito de potencia alimenta la bomba de alimentación, protegida por el fusible F54 (caja de fusibles habitáculo).

La alimentación eléctrica de la bomba está temporizada durante 60 segundos después de poner el contacto, y es permanente desde que el régimen motor alcanza 50 rpm.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

CALCULADOR DE BOMBA DE INYECCION

Está atornillado directamente encima de la bomba de inyección y posee un conector bloqueado de 9 vías (marcadas de 1 a 9). Está alimentado (terminal 7) por el relé principal, a través del fusible F1, alojado en la caja de relés compartimento motor. Contiene su propia cartografía para comandar las electroválvulas de avance y de presión, en función de las informaciones que recibe del captador de posición del eje de bomba y las que le son transmitidas por el calculador de gestión motor (régimen motor, caudal y comienzo de inyección deseado). Como respuesta, transmite al calculador de gestión motor la temperatura del combustible. Las informaciones entre calculadores transitan por un bus de datos CAN.

En caso de anomalía, y aunque es desmontable, el calculador debe ser sustituido en conjunto con la bomba de inyección. Después de un desmontaje, aportar un cuidado particular a la estanqueidad bomba / calculador, ya que este último está refrigerado por una tubería de combustible específica debajo del calculador.

CAPTADOR DE POSICION DE EJE DE BOMBA

Captador integrado a la bomba que mide la posición angular y la velocidad del eje de mando de la bomba. Estos parámetros, que son transmitidos al calculador de la bomba, el cual los envía a su vez al de gestión motor, permiten determinar la posición del variador de avance.

Este captador está fijado sobre el anillo a levas enfrente de una rueda dentada incremental solidaria del eje de la bomba. La rueda dentada tiene en

su periferia una sucesión de dientes, cada 3°, con 4 espacios repartidos a 90° uno del otro, sirviendo para la detección de los cilindros. En ausencia de señal del captador de régimen y de posición cigüeñal, el calculador motor puede deducir la velocidad del cigüeñal y la posición del eje de levas.

No es desmontable ni controlable directamente.

ELECTROVALVULA DE AVANCE

Electroválvula de relación cíclica de apertura, fijada axialmente debajo de la bomba, y comandada por el calculador de la bomba. Actúa sobre el variador hidráulico de avance, posicionado perpendicularmente al eje de la bomba, en la base de la misma. El conjunto variador-electroválvula permite decalar el anillo de levas, en el cual giran los pistones radiales, que son accionados por el eje de la bomba. Esto tiene por objetivo modificar el comienzo de inyección en función de la carga y de la velocidad del motor. El conjunto electroválvula-variador de avance no es sustituible.

ELECTROVALVULA DE ALTA PRESION

Electroválvula dispuesta en el centro del cabezal hidráulico, entre las 4 válvulas de descarga, y pilotada por el calculador de la bomba a partir de las informaciones transmitidas por el de gestión motor. Es del tipo de relación cíclica de apertura, abre y cierra por medio de una aguja el canal de alimentación entre el distribuidor rotativo y el racor de alimentación de la bomba. La aguja gira con el pistón distribuidor. El comienzo de alimentación es determinado por el instante de cierre del canal, provocando un aumento rápido de la presión en el cuerpo distribuidor y la apertura de los inyectores. La duración de cierre seleccionada asegura con precisión la dosificación del caudal de inyección, hasta el momento de la apertura de la electroválvula, haciendo caer brutalmente la presión, interrumpiendo la inyección. De esta manera, cuando la electroválvula está abierta (sin tensión), el caudal es nulo, lo que asegura la parada del motor.

No es desmontable ni controlable directamente.

CAPTADOR DE RÉGIMEN Y DE POSICION CIGÜEÑAL

Captador inductivo situado en la parte trasera del motor, lado izquierdo, sobre el bloque motor. Está dispuesto axialmente con relación al volante motor, enfrente de 4 pestañas mecanizadas directamente sobre la cara interna del volante motor.

Transmite al calculador de gestión motor (bornes 6 y 31 del conector n°3 de 52 vías) una tensión alterna de amplitud variable.

Sirve, junto con el de posición de eje de bomba, para la determinación del punto de inyección y la regulación del caudal, de la EGR y de la presión de sobrealimentación.

En ausencia de señal del captador, el caudal de inyección y la presión de sobrealimentación se limitan a valores predeterminados.

Su posición y su entrehierro son ajustables, pero necesitan el empleo de un calibre (útil BMW 13 6 040).

Resistencia (en los bornes 6 y 31 del conector n°3 de 52 vías del calculador): 1278 ohmios.

CAPTADOR DE ALZADA DE AGUJA

Captador inductivo integrado al inyector del cilindro n°4 (lado volante motor), que mide el desplazamiento de la aguja del inyector. Informa al calculador (bornes 5 y 18 del conector n°3 de 52 vías) para determinar el comienzo de inyección real y comprobar el avance.

Está constituido por un núcleo solidario de la aguja del inyector que se desliza delante de una bobina que provoca una variación del campo magnético en esta última y una tensión de señal.

Es inseparable del inyector. En caso de anomalía, hace falta proceder al cambio completo del inyector n°4.

En ausencia de señal del captador, el caudal de inyección se limita a un valor predeterminado y el reciclaje de los gases de escape no funciona.

SONDA DE TEMPERATURA DE LIQUIDO DE REFRIGERACION

Termistancia de tipo NTC, atornillada sobre la culata, al lado izquierdo, debajo de la bujía de precalentamiento del cilindro n°4 (lado volante motor). Está alimentada por el calculador de gestión motor (bornes 28 y 32 del conector n°3 de 52 vías) al cual reenvía una señal, que es explotada directamente sobre la alimentación eléctrica de la sonda.

Su información sirve para la determinación del caudal de inyección, el calado del avance, la regulación del régimen de ralentí, el pilotaje del embrague del compresor de climatización, la EGR, el tiempo de precalentamiento, la conexión del motoventilador de refrigeración y el indicador de temperatura con el testigo de alerta del cuadro de instrumentos.

Tensión de alimentación (en los bornes del conector de la sonda): 5 voltios.

Temperatura: resistencia (bornes 28 y 32 del conector n°3 del calculador):

- a 20°C: 2 500 a 3 000 ohmios.
- a 50°C: 700 a 900 ohmios.
- a 100°C: 120 a 170 ohmios.

CAUDALIMETRO DE AIRE

Caudalímetro de aire de película caliente montado sobre la tapa de culata, a la salida del filtro de aire, delante del turbocompresor. Mide la cantidad de aire aspirada por el motor. Para ello está dotado de una sonda de temperatura de aire de tipo NTC, alimentada por el calculador de gestión motor, y de una placa metálica muy fina con una resistencia térmica, colocadas en el flujo de aire. El calculador de gestión motor alimenta la resistencia térmica para mantener la placa metálica a una temperatura constante bajo el efecto del paso del aire. Por comparación con la señal transmitida por la sonda de temperatura, el calculador de gestión motor (bornes 2, 3 y 33 del conector n°3) deduce la cantidad de aire admitida y su masa, para determinar la tasa de reciclaje de los gases de escape y corregir el caudal de inyección.

Posee también su propia alimentación, suministrada por el relé principal a través del fusible F2 (alojados en la caja de relés compartimento motor). En ausencia de señal del caudalímetro, el reciclaje de los gases de escape no funciona.

Tensión de alimentación (en los bornes del conector del caudalímetro):

- bornes 2 y 3: 12 voltios.
- bornes 4 y 5: 5 voltios.

CAPTADOR DE PRESION ATMOSFÉRICA

Captador de tipo piezoresistivo integrado al calculador de gestión motor e inseparable de éste. Transmite al circuito del calculador una señal proporcional a la presión atmosférica. A partir de esta información, el calculador de gestión motor determina la densidad del aire, para optimizar la regulación de la presión de sobrealimentación y el reciclaje de los gases de escape, en función de la altitud.

CAPTADOR DE PRESION ABSOLUTA

Captador de presión, constituido por una membrana de capas gruesas con un puente de sondas piezoresistivas, montado en la parte trasera del colector de admisión. Mide la presión reinante en el colector de admisión (presión de admisión + presión atmosférica) y suministra al calculador de gestión motor, que lo alimenta (bornes 14 y 16 del conector n°3), una tensión proporcional a la presión detectada (terminal 15 del conector n°3).

El calculador utiliza su señal para regular la presión de sobrealimentación. En ausencia de señal del captador, el calculador bloquea el reciclaje de los gases de escape y la presión de sobrealimentación se limita.

Es accesible después del desmontaje del filtro de habitáculo con su caja y de la tapa central del compartimento de salpicadero.

Tensión de alimentación (en los bornes 2 y 3 del conector del captador): 5 voltios.

Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación

Está montada debajo del turbocompresor, en la parte delantera derecha del motor. Está alimentada por el relé principal a través del fusible F2 (alojados en la caja de relés compartimento motor). Su puesta a masa está comandada por el calculador de gestión motor (terminal 9 del conector n°3) por una señal rectangular de amplitud variable.

Pone en comunicación el circuito de depresión y la cápsula de regulación montada sobre el turbocompresor.

En caso de fallo de la electroválvula, la regulación de la presión de sobrealimentación y el reciclaje de los gases de escape no funcionan, y el caudal de inyección se limita.

Tensión de alimentación (1 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 16 ohmios.

(*) entre el terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 9 del conector n°3 del calculador.

CAPSULA DE REGULACION DE PRESION DE SOBREALIMENTACION

Está montada sobre el turbocompresor y acciona un anillo que modifica la posición de los álabes colocados en el flujo de aire actuando sobre la turbina.

Carrera máx. de la varilla: 10 mm.

Posición de la varilla con vacío de:

- depresión de 650 mbar: varilla completamente entrada (presión de sobrealimentación máx.).
- depresión nula: varilla completamente salida (presión de sobrealimentación mínima).

CAPTADOR DE POSICION DE ACELERADOR

Potenciómetro fijado sobre el soporte de pedales, en el habitáculo, y accionado por el pedal de acelerador por un cable corto a través de una polea. Informa al calculador de gestión motor (bornes 7, 8 y 9 del conector n°4), sobre la demanda del conductor, lo cual permite determinar la cantidad de combustible a inyectar. Contiene un contactor de ralenti, para el retorno al ralenti. El potenciómetro y el contactor están alimentados por el calculador.

En ausencia de señal del captador, el régimen motor se limita al régimen de ralenti acelerado de 1200 rpm.

Es accesible después del desmontaje de la guarnición inferior izquierda de salpicadero.

Tensión de alimentación (bornes 2 y 4 del conector del captador): 5 voltios.

Resistencia del contactor (bornes 16 y 12 del conector n°4 del calculador):

- hundimiento del pedal acelerador inferior a 12%: infinita (contactor abierto).
- hundimiento del pedal acelerador superior a 12%: 0,5 ohmios máx. (contactor cerrado).

CONTACTOR DE EMBRAGUE

Situado sobre el soporte de pedales. Su señal informa al calculador de gestión motor (terminal 23 del conector n°4), cuando el conductor desembraga para limitar los golpes en el momento de los cambios de marcha, disminuyendo brevemente el caudal, en función de la velocidad del vehículo. Es accesible después del desmontaje de la guarnición inferior izquierda de salpicadero.

Está alimentado a través del fusible F9, alojado en la caja de fusibles habitáculo.

Tensión de alimentación (terminal 3 del conector del contactor y masa): 12 voltios.

CONTACTOR DE LUCES DE STOP

Situado sobre el soporte de pedales, posee su propia alimentación a través del fusible F9, situado en la caja de relés de habitáculo. El calculador de gestión motor (terminal 28 del conector n°4) utiliza su señal para evitar las regulaciones inesperadas, optimizando el confort de conducción.

Es accesible después del desmontaje de la guarnición inferior izquierda de salpicadero.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector del contactor y masa): 12 voltios.

ELECTROVALVULA EGR

Electroválvula fijada detrás de la bomba de asistencia de dirección, sobre el lado izquierdo del motor. Está comandada por el calculador de gestión motor (terminal 10 del conector n°3) y es alimentada por el relé principal, a través del fusible F2, alojados en la caja de relés del compartimento motor. Está conectada sobre el tubo entre la válvula EGR y el circuito de depresión de la bomba de vacío.

El mando de la electroválvula se efectúa, según una señal rectangular de amplitud variable, por puesta a masa del calculador, según una cartografía memorizada en el calculador y en función de los parámetros indicados más adelante, para conservar una relación masa de aire fresco teórico / gas reciclado en cada escala de funcionamiento del motor.

Tensión de alimentación (1 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 16 ohmios.

(*) entre terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 10 del conector n°3 del calculador.

Condiciones de reciclaje de los gases de escape:

- temperatura del líquido de refrigeración comprendida entre 25 y 110°C.
- régimen motor inferior a 3 000 rpm.
- presión atmosférica superior a 930 mbar.
- caudal de inyección comprendido entre 2 valores predeterminados.

La EGR no funciona en los casos siguientes:

- tensión batería inferior a 9 voltios.
- arranque del motor.
- captador de alzada de aguja defectuoso.
- caudalímetro de aire defectuoso.
- captador de presión absoluta defectuoso.

VALVULA EGR

Permite o impide la recirculación de una parte de los gases de escape al colector de admisión. Está dispuesta a la entrada del colector de admisión y está comandada por lde vacío suministrada por la bomba de vacío, a través de la electroválvula EGR. El desplazamiento de una membrana, solidaria de un eje y de una válvula, acciona la apertura de la válvula y permite el paso de los gases de escape hacia la admisión, a través de un intercambiador agua / EGR.

La recirculación de los gases de escape logra reducir la cantidad de óxidos de nitrógeno (NOx).

RELÉ DE PRECALENTAMIENTO

Está situado en la caja de relés alojada a la izquierda en el compartimento motor. Está alimentado por el relé principal (terminal 12) a través del fusible F2, alojados en la caja de relés del compartimento motor. Posee una alimentación permanente protegida por el maxi-fusible F104, situado en el revestimiento de aleta trasera derecha, en el maletero.

Su circuito de potencia alimenta las 4 bujías de precalentamiento en paralelo.

Está comandado por el calculador de gestión motor en función de la temperatura del circuito de refrigeración y de la tensión de la batería, desde que se da el contacto (hasta 20°C) y después del arranque del motor, para mejorar el régimen de ralentí y disminuir las emisiones contaminantes (hasta 40°C).

Duración de precalentamiento / temperatura de refrigeración:

- hasta -25°C: 9 segundos.
- a 5°C: 4 segundos.
- entre 6 y 20°C: 2 segundos.
- por encima de 20°C: 0.

Duración de postcalentamiento / temperatura de refrigeración:

- hasta -25°C: 4 minutos.
- a 18°C: 80 segundos.
- a 40°C: 0.

BUJÍAS DE PRECALENTAMIENTO

Bujías de tipo lápiz e incandescencia rápida.

Son accesibles después del desmontaje del colector de admisión.

Marca y tipo: Beru GN 024 (0 100 226 362) ó Bosch 0 250 202 103.

Tensión de alimentación: 12 ± 0,5 voltios.

Resistencia: 0,6 a 0,9 ohmios.

TERMOCONTACTO DE CAJA DE RELÉS COMPARTIMENTO MOTOR

Está situado en la caja de relés alojada en el compartimento motor. Comanda el ventilador de refrigeración de la misma. El ventilador está fijado a la izquierda debajo del salpicadero.

PUESTA A PUNTO Y EMISIONES

Orden de inyección (nº1 lado distribución): 1-3-4-2.

Régimen de ralentí (no ajustable): caja manual / transmisión automática

- sin consumidores: 830 / 780 ± 50 rpm.

- en marcha, por encima de 3 km/h: 900 / 780 ± 100 rpm.

Régimen máx.: 4800 ± 50 rpm.

Opacidad máx. de humos: 3 m-1.

Emisión de CO2 (según versiones): 152 a 190 g/km.

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg ó en grados)

Tornillo de culata (roscas lubricadas *):

- 1ª fase: 8.
- 2ª fase: aflojar 180°.
- 3ª fase: 5.
- 4ª fase: apriete angular de 90°.
- 5ª fase: apriete angular de 90°.

Culata sobre cárter de distribución: 1 a 1,5.

Tapón de tubería de aceite de culata: 2.

Tapas de eje de levas: 1.

Piñón de ejes de levas (*):

- 1ª fase: 2.

- 2ª fase: apriete angular de 35°.

Tapa de culata: 1 (tornillo M6); 1,5 (tornillo M7).

Bancada de cigüeñal (roscas lubricadas *):

- 1ª fase: 2.
- 2ª fase: apriete angular de 70°.

Tapas de biela (roscas lubricadas *):

- 1ª fase: 0,5.
- 2ª fase: 2.
- 3ª fase: apriete angular de 70°.

Tensor de cadenas de distribución: 1 a 1,5.

Raíles de guía y guías de tensión (*): 2.

Cárter de distribución: 1,5.

Tapón de cárter de distribución: 3.

Soporte rodillo tensor de correa de accesorios: 6,5.

Tapón de soporte de rodillo tensor: 2.

Surtidores de fondo de pistones: 1.

Cuadro refuerzo del bloque motor: 2,2.

Bomba de aceite: 2,2.

Carcasa de bomba de aceite: 0,9.

Cárter inferior: 1.

Tapón de vaciado de aceite: 2,5.

Carcasa de filtro de aceite: 2,5.

Portarretén trasero de cigüeñal: 1 (tornillo M6); 2,2 (tornillo M8).

Volante motor (con cambio manual): 10,5.

Plato de arrastre (con trans. autom.): 12.

Tapón para pasador de calado de bomba de inyección: 1,3.

Tornillo de bloqueo de eje de bomba inyección:

- sin separador: 3,1.
- con separador: 1,3.

Racor tubería alimentación sobre bomba de inyección: 3.

Racor tubería sobrante sobre bomba de inyección: 2,5.

Tuberías de inyección a bomba e inyectores:

- hasta 10/00 (amarillas): 3.
- a partir de 10/00 (grises): 2.

Piñón de bomba de inyección (ver capítulo correspondiente):

- 1ª fase: 1,8 (eje de bomba bloqueado).
- 2ª fase: 11 (eje de bomba no bloqueado).

Brida de inyector: 1.

Carcasa de filtro de combustible: 2,5.

Polea de cigüeñal (*):

- 1ª fase: 10.
- 2ª fase: apriete angular de 60°.
- 3ª fase: apriete angular de 60°.
- 4ª fase: apriete angular de 30°.

Viscoacoplador de ventilador (con trans. autom.): 4 (rosca a izquierda).

Caja termostática: 1.

Colector de admisión: 1,5 (tuerca); 1 (tornillo).

Colector de escape (*): 2,2 (* *).

Turbocompresor sobre colector (* *): 5.

Precatalizador sobre turbo.: 4,2.

Tubería EGR: 0,8.

Tuberías de lubricación de turbocompresor: 2,5 a 3.

Bomba de vacío: 2,2.

Bomba de agua: 1,5.

Tapón de vaciado del bloque motor (circuito de refrigeración): 2,5.

Sonda de temperatura de líquido de refrigeración: 2.

Manocontacto de presión de aceite: 3,5.

Bujías de precalentamiento: 1,8.

Soportes motor:

- sobre motor: 2,2.
- elementos hidráulicos sobre soportes y carrocería: 4,7.

(*) tornillo a sustituir en cada intervención, además de las tuercas autofrenantes.

(* *) roscas untadas con pasta a base de cobre.

Desmontaje, montaje y calado de la bomba de inyección

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar la toma de aire de admisión sobre el travesaño delantero, con su conducto.
- Desmontar la tapa de insonorización delantera del motor.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja.
- Desmontar la cubierta central del salpicadero.
- Desmontar la carcasa del filtro de aire motor.
- Separar los manguitos en la parte trasera del paso de rueda izquierdo y desmontar la cubierta lateral.
- Desmontar la tapa de insonorización izquierda del motor.
- Desmontar el tornillo de fijación de la tapa de insonorización trasera del motor sobre el colector de admisión.
- Desmontar las fijaciones de la válvula EGR sobre el colector de admisión.
- Desmontar el colector de admisión y desenchufar el conector del captador de presión absoluta.
- Taponar los conductos de admisión de la culata.

Con caja de cambios manual

- Desmontar el conducto de aire de la válvula EGR.
- Desconectar la cápsula de depresión de las persianas del radiador de refrigeración.
- Desengrapar la varilla de mando de la cápsula y cerrar las persianas.
- Desenchufar el conector sobre el lado derecho de la tobera de aire de las persianas.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire y separarla con el motoventilador por arriba.

Con transmisión automática

- Desenchufar el conector sobre el lado derecho de la tobera de aire del motoventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire del ventilador.
- Alojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con paso a izquierda.

- Separar la tobera de aire con el ventilador y el viscoacoplador por arriba.

Todos tipos

- Desenchufar los conectores siguientes: caudalímetro de aire, electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación, captador de alzada de aguja de inyector nº4, sonda de temperatura de líquido de refrigeración, bujías de precalentamiento, captador de régimen y de posición cigüeñal, electroválvula EGR y electroválvula de persianas de radiador (con cambio manual).
- Apartar el cableado eléctrico a un lado para poder acceder a la bomba de inyección.
- Desenchufar el conector de la bomba de inyección.
- Desmontar las tuberías de inyección.

Con cambio manual

- Desmontar la electroválvula de persianas de radiador con su soporte.

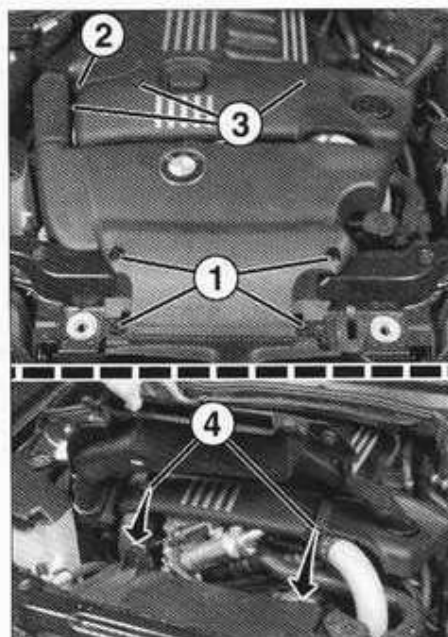
Nota: cuando el soporte de la electroválvula de persianas de radiador está desmontado, el tubo de la varilla de aceite queda suelto. No tirar del tubo, para no desencajarlo y provocar una pérdida de aceite.

Todos tipos

- Desmontar la electroválvula EGR.
- Desmontar el soporte trasero de la bomba de inyección.
- Desconectar la tubería de sobrante de los inyectores en la bomba y desmontar las tuberías de alimentación y de sobrante de combustible.
- Desmontar el tapón del soporte del rodillo tensor de la correa de accesorios, por medio de una llave Allen de 17 mm.
- Inmovilizar el cigüeñal por el tornillo de fijación de su polea.
- Alojar la tuerca de fijación del piñón de la bomba de inyección, por medio de una llave de 21, a través del taladro del soporte de rodillo tensor de la correa.
- Reapretar la tuerca de fijación del piñón de bomba de inyección a 3 mdaN.
- En el lado izquierdo del motor, debajo del captador de régimen y de posición de cigüeñal, desmontar el tapón para el pasador del volante motor o

Desmontaje y montaje de la toma de aire de admisión con su conducto, y de la tapa de insonorización delantera.

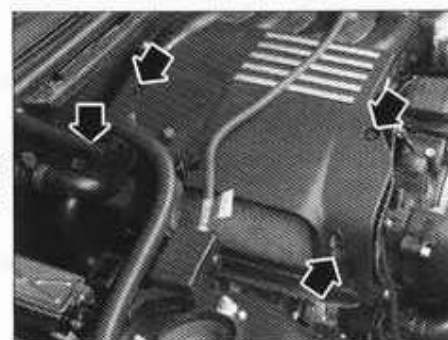
1. Remaches de fijación de la toma de aire -
2. Tornillo de fijación del conducto de aire -
3. Tornillo de fijación de la tapa insonorizante -
4. Lengüetas de retención de la toma de aire.



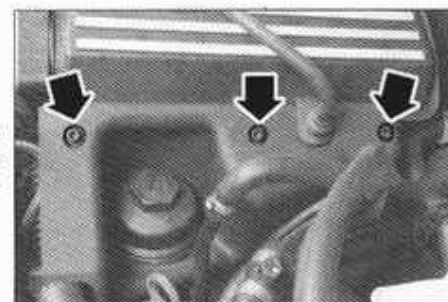
Desmontaje de la caja del filtro de aire de habitáculo. Separar el cable (1) de la guía (2) y desmontar los tornillos (3).



Situación de los tornillos de fijación de la carcasa del filtro de aire motor.

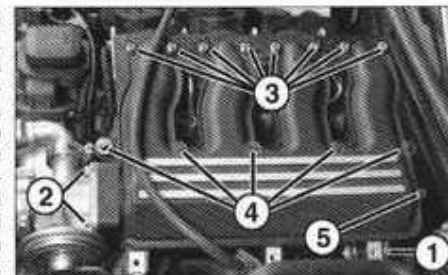


Situación de los tornillos de fijación de la tapa de insonorización izquierda.



Desmontaje del colector de admisión.

1. Tornillo de fijación de la tapa insonorizante trasera -
2. Tornillo de fijación de la válvula EGR (más dos no visibles) -
3. Tornillo de fijación del colector -
4. Tuercas de fijación del colector -
5. Conector del captador de presión absoluta a desconectar.



del plato de arrastre.

Desmontar el tapón de llenado de aceite de la tapa de culata.

Girar el cigüeñal en su sentido de rotación hasta que la pestaña del eje de levas de admisión se oriente hacia arriba y sea visible por el taladro de llenado de aceite.

En esta posición, introducir el pasador de calado del volante motor (ver cotas de fabricación), debajo del captador de régimen y de posición cigüeñal y paralelamente a este último, hasta que se encaje de manera perceptible.

Alojar el tornillo de bloqueo del eje de bomba de inyección y desmontar el separador.

Reapretar el tornillo de bloqueo a 3,1 mdaN, para inmovilizar el eje de bomba de inyección en posición de calado.

Desmontar el pasador de calado del volante motor.

Desmontar la tuerca de fijación del piñón de la bomba de inyección, inmovilizando la pleva de cigüeñal.

Nota: No utilizar el pasador de calado del volante motor para inmovilizar el cigüeñal.

Montar en el lugar de la tuerca del piñón de bomba de inyección un extractor apropiado (ver cotas de fabricación) para separar el piñón del eje de bomba de inyección.

Desmontar las tuercas de fijación de la bomba de inyección sobre el bloque motor y separarla.

Importante: cuando la bomba de inyección está desmontada:

- desmontar solamente el tornillo del extractor.

- no retirar el extractor del cárter de distribución con la bomba de inyección desmontada, sino el piñón de bomba queda suelto.

- no desbloquear el eje de la bomba para no perder el calado.

MONTAJE

Si la bomba de inyección se ha movido o ha perdido el calado, asegurarse que la ranura del eje de la bomba de inyección esté alineada con la salida de la tubería de inyección del cilindro nº1 (bomba vista de lado derecho).

Anotar el valor de calado grabado sobre el lateral de la bomba.

Sustituir la junta de la bomba de inyección sobre el bloque motor.

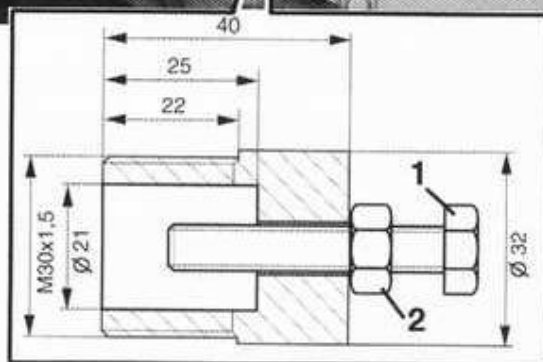
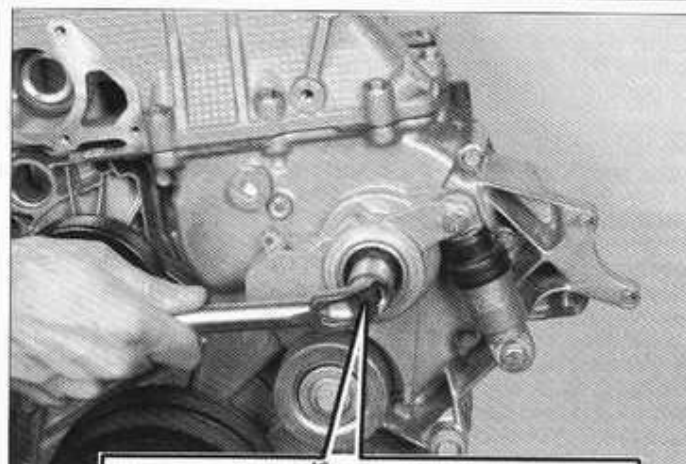
Montar la bomba de inyección y apretar sus tuercas de fijación.

Montar el soporte trasero de la bomba.

Desmontar el extractor del cárter de distribución.

Montar y apretar la tuerca del piñón de bomba de inyección a 1,5 mdaN.

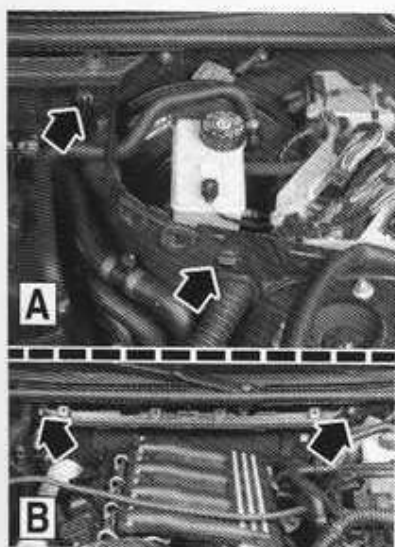
Alojar el tornillo de bloqueo del eje de la bomba y montar el separador debajo del tornillo de bloqueo. Apretar este último a 1,3 mdaN.



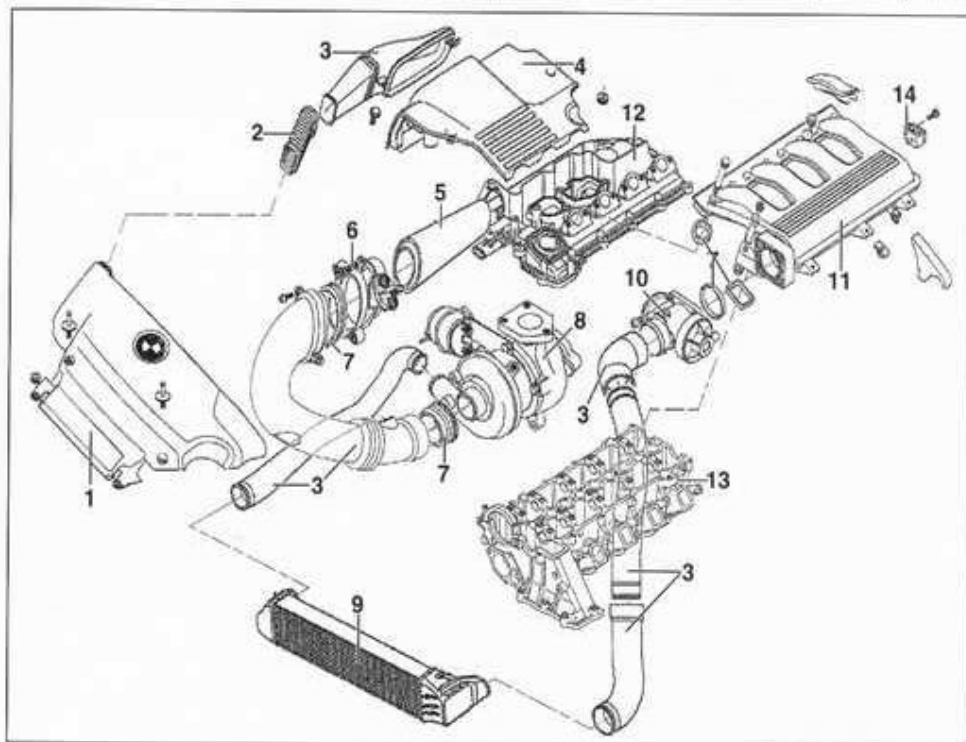
Colocación del útil de extracción y de sujeción del piñón de bomba de inyección (útil BMW 13 5 190 / 191) con cotas de fabricación (en mm), en lugar del tapón del soporte del rodillo. 1. Tornillo M12 x 1,75 con longitud bajo cabeza de 57 mm. 2. Tuerca soldada.

ALIMENTACION DE AIRE.

1. Toma de aire - 2. Fuelle - 3. Conductos de aire - 4. Carcasa - 5. Filtro - 6. Caudalímetro - 7. Juntas de estanqueidad - 8. Turbocompresor - 9. Intercambiador térmico aire / aire - 10. Válvula EGR - 11. Colector de admisión - 12. Tapa de culata - 13. Culata - 14. Captador de presión.



Situación de las fijaciones de las cubiertas lateral (A) y central (B) sobre el salpicadero.



. Apretar la tuerca del piñón de la bomba de inyección a 11 mdaN, inmovilizando el cigüeñal por el tornillo de fijación de la polea habiéndose asegurado que el pasador de calado del volante motor no está colocado.
 . Proceder al calado de la bomba.

CALADO

. Girar el cigüeñal y ponerlo en PMS del cilindro nº1, con el nervio del eje de levas de admisión orientado hacia arriba.
 . Desmontar el tapón para el pasador de la bomba y montar un comparador provisto de un adaptador apropiado (útil BMW 13 5 200 / 201 equipado con una punta roscada M10 x 1).
 . Girar el cigüeñal 90° en el sentido inverso de rotación.
 . En esta posición, colocar el comparador a cero.
 . Volver a poner el cigüeñal en posición de calado: nervio del eje de levas de admisión dirigido hacia arriba y volante motor con pasador colocado.
 . En esta posición, el comparador debe indicar el valor "X" $\pm 0,1$ mm grabado sobre la bomba de inyección.
 . Si el calado es correcto, desmontar el comparador y continuar el montaje.
 . Si el calado es incorrecto, continuar la operación de calado como se describe a continuación.
 . Desmontar la tuerca del piñón de bomba de inyección.
 . Separar el piñón de la bomba de inyección con un extractor apropiado.
 . Desmontar el extractor.
 . Montar y apretar el piñón de la bomba de inyección a 3 mdaN.
 . Girar el cigüeñal en su sentido normal de rotación para ponerlo en posición de calado y volver 90° hacia atrás.
 . En esta posición, poner el comparador a cero.
 . Girar el cigüeñal en su sentido normal de rotación hasta que el comparador indique el valor de calado grabado sobre la bomba de inyección.
 . Aflojar el tornillo de bloqueo del eje de bomba y desmontar el separador alojado debajo del tornillo.
 . Apretar el tornillo de bloqueo a 3,1 mdaN.
 . Desmontar la tuerca del piñón de la bomba de inyección.
 . Despegar el piñón de la bomba de inyección con el extractor apropiado.
 . Colocar el cigüeñal en posición de calado: nervio del eje de levas de admisión dirigido hacia arriba, girándolo en su sentido normal de rotación.
 . Colocar el pasador de calado del volante motor.
 . Montar y apretar la tuerca del piñón de bomba a 1,8 mdaN.
 . Aflojar el tornillo de bloqueo del eje de bomba y montar el separador debajo del tornillo.
 . Apretar el tornillo de bloqueo a 1,3 mdaN.
 . Desmontar el pasador de calado del volante motor.
 . Apretar la tuerca del piñón de bomba a 11 mdaN.
 . Desde el punto calado, girar el cigüeñal 90° hacia atrás y poner a cero el comparador, para comprobar el calado.
 . Girar el cigüeñal en su sentido normal de rotación hasta que el pasador se introduzca en el volante motor.
 . Asegurarse que el nervio del eje de levas de admisión esté orientado hacia arriba.
 . En esta posición, el comparador debe indicar el valor de calado $\pm 0,1$ mm, de lo contrario, repetir la operación de calado.

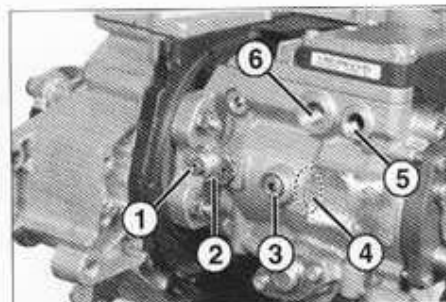
RESTO DEL MONTAJE

Repetir las operaciones de desmontaje en el orden inverso, respetando las partes siguientes:
 - sustituir la junta de estanqueidad del tapón del pasador de la bomba de inyección y del tapón del soporte del rodillo tensor de correa de accesorios.
 - asegurarse de la presencia de los silentblochs debajo del colector de admisión y sustituir sus juntas de estanqueidad.
 - respetar los pares de apriete prescritos.
 - después de haber conectado la batería, dar el contacto y esperar como mínimo 1 minuto antes de arrancar el motor, para que el circuito de alimentación de combustible se purgue de aire automáticamente, poniéndose bajo presión.
 - si la bomba de inyección ha sido sustituida, es necesario emparejarla con el calculador de gestión motor. Esto precisa el empleo de un aparato de diagnóstico apropiado.

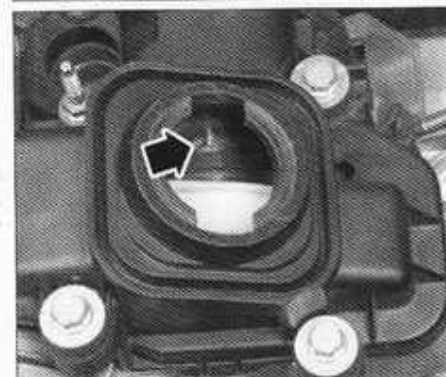
Control de la presión de alimentación

. Separar la carcasa del filtro de combustible por arriba.
 . En la carcasa del filtro de combustible, desconectar la tubería de alimentación de la bomba de inyección.
 . Conectar un manómetro, graduado hasta 3,5 bar, entre la salida de la carcasa del filtro y la tubería de la bomba de inyección, por medio de racores apropiados.

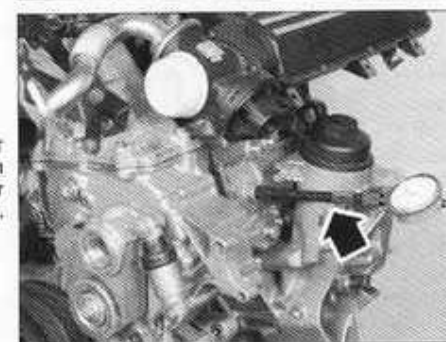
Bomba de inyección.
 1. Tornillo de bloqueo - 2. Distanciator - 3. Tapón de calado con pasador - 4. Valor de calado - 5. Taladro de alimentación de combustible - 6. Taladro de sobrante del combustible.



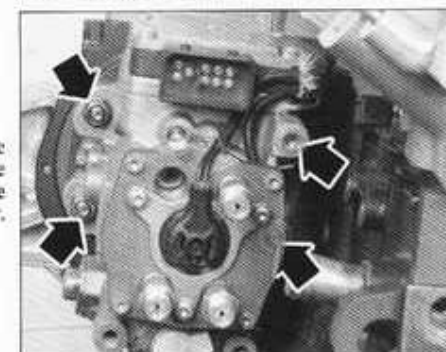
Situación del nervio del eje de levas de admisión, en PMS cilindro nº1.



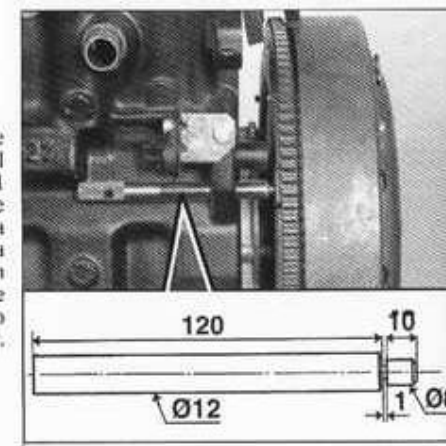
Colocación del comparador sobre la bomba de inyección por medio del adaptador BMW 13 5 200 / 201.

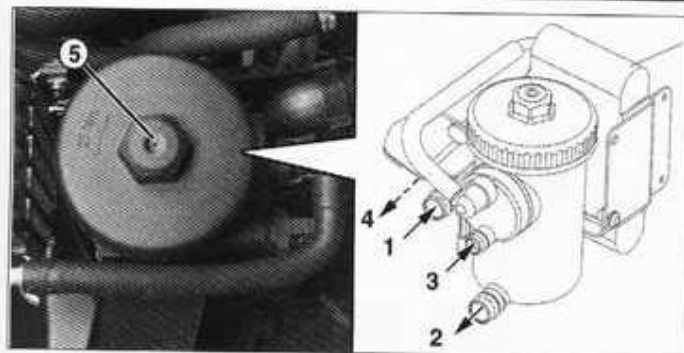


Situación de las tuercas de fijación de la bomba de inyección sobre el bloque motor.



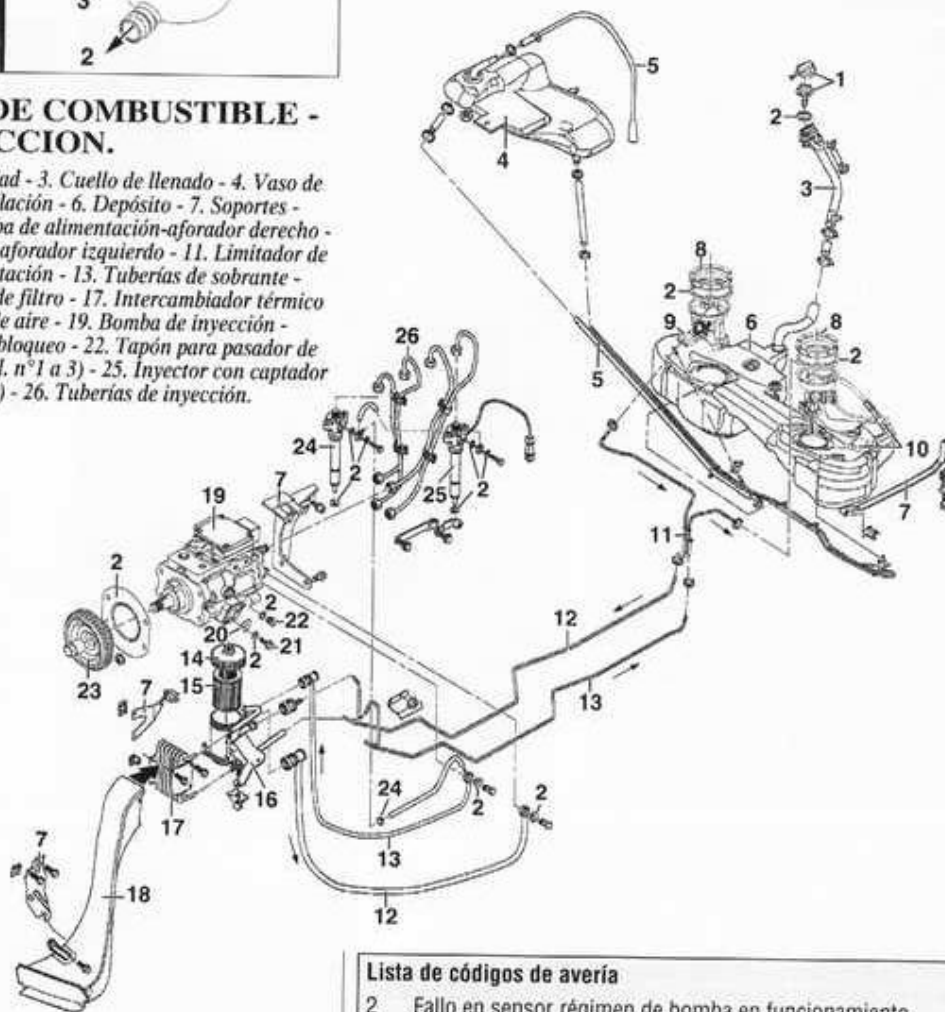
Colocación del pasador de calado del cigüeñal en el volante motor (útil BMW 11 2 300), con cotas de fabricación (en mm). La ranura de 1 mm sirve para la rotura del pasador, en caso de olvidarse de desmontarlo, evitando daños al motor.





ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - INYECCION.

1. Tapón - 2. Juntas de estanqueidad - 3. Cuello de llenado - 4. Vaso de expansión - 5. Tuberías de ventilación - 6. Depósito - 7. Soportes - 8. Anillo-tuerca - 9. Conjunto bomba de alimentación-aforador derecho - 10. Conjunto bomba de aspiración-aforador izquierdo - 11. Limitador de presión - 12. Tuberías de alimentación - 13. Tuberías de sobrante - 14. Carcasa - 15. Filtro - 16. Caja de filtro - 17. Intercambiador térmico aire / combustible - 18. Toma de aire - 19. Bomba de inyección - 20. Distanciador - 21. Tornillo de bloqueo - 22. Tapón para pasador de calado - 23. Piñón - 24. Inyector (cil. n°1 a 3) - 25. Inyector con captador de alzada de aguja (cil. n°4) - 26. Tuberías de inyección.



ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.

1. Racor de la tubería de alimentación que viene del depósito - 2. Racor de la tubería de alimentación de la bomba de inyección - 3. Racor de la tubería de sobrante de la bomba de inyección - 4. Racor de la tubería de sobrante hacia el depósito. Para sustituir el filtro de combustible: cortar el contacto, desmontar la carcasa del filtro aflojándola por el hexágono (5) y separar el cartucho filtrante. Aspirar el combustible contenido en la carcasa y limpiar el interior de la misma. Montar el cartucho filtrante nuevo y reapretar la carcasa al par prescrito. Para la purga de aire, dar el contacto y esperar por lo menos 1 minuto antes de arrancar el motor, para que el circuito de alimentación se ponga bajo presión, purgándose automáticamente.

Montar la carcasa del filtro.

Arrancar el motor y dejarlo girar al ralenti.

Leer la presión y compararla con los valores prescritos (0,1 a 0,3 bar).

Acelerar a 4 000 rpm y observar la variación de presión. Debe caer al aumentar el régimen motor, incluso puede haber depresión momentánea.

En caso de valor incorrecto, comprobar:

- el estado de las tuberías de alimentación desde el depósito y la ausencia de fugas.

- el estado del filtro de combustible.

- el estado de la bomba de alimentación, su alimentación eléctrica y el cableado eléctrico.

Autodiagnostico de la gestión motor

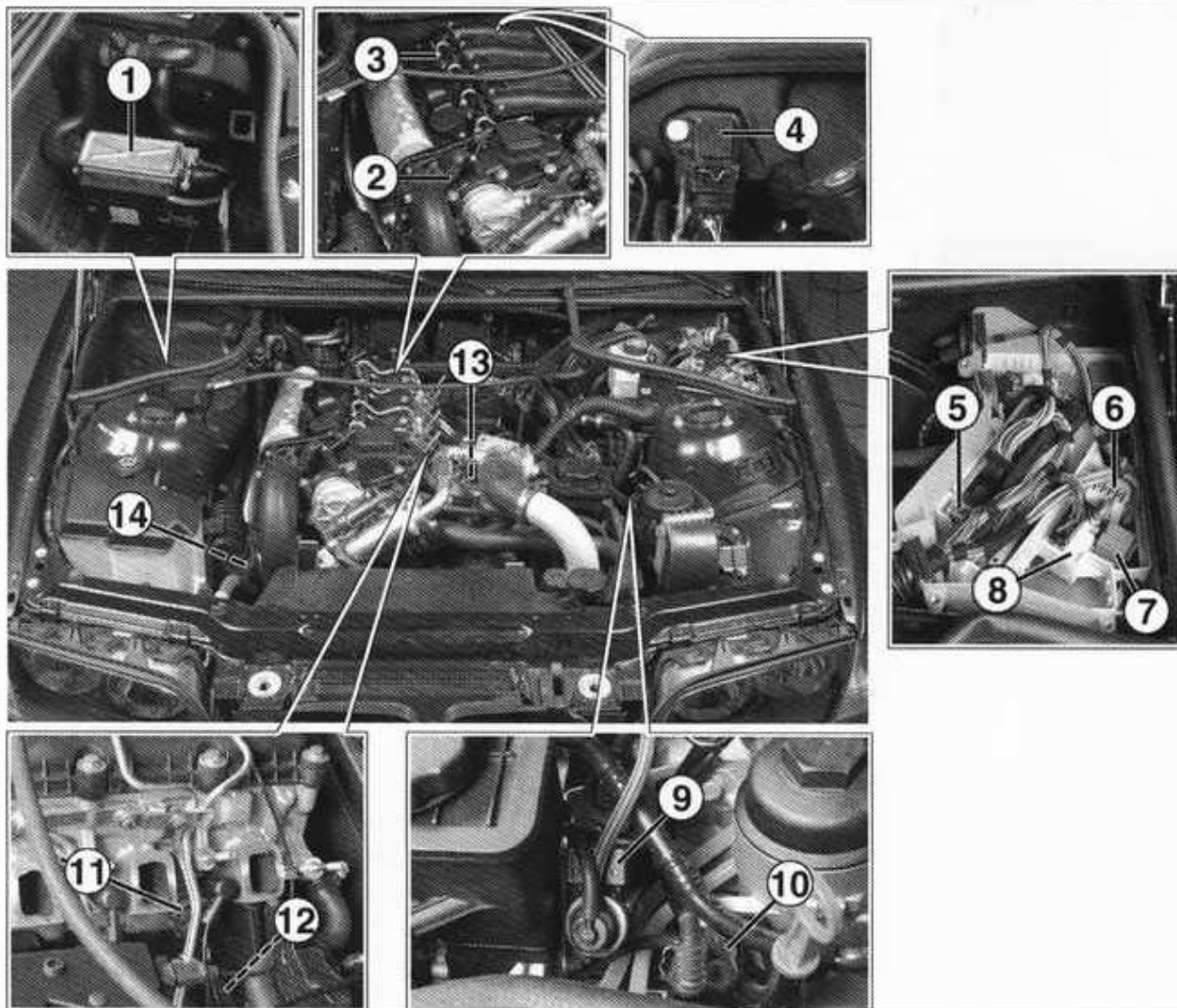
El autodiagnóstico debe efectuarse con aparato especializado, sea de la marca o de tipo multimarca.

El conector de diagnóstico se encuentra situado debajo del salpicadero a la izquierda y es de tipo EOBD (ver figura).

Para borrar la memoria de averías es preciso utilizar el aparato del fabricante o bien otro de tipo multimarca.

Lista de códigos de avería

- | | |
|----|---|
| 2 | Fallo en sensor régimen de bomba en funcionamiento |
| 5 | Captador de alzada de aguja |
| 6 | Regulación reciclaje de gases de escape |
| 8 | Sistema de precalentamiento |
| 10 | Tensión alimentación fuera de límites |
| 12 | Alimentación positivo de contacto |
| 13 | Fallo en el relé principal |
| 20 | Unidad de mando regulación de velocidad |
| 25 | Captador de recorrido del pedal acelerador |
| 26 | Medidor de masa de aire aspirado |
| 35 | Sonda temperatura motor defectuosa |
| 36 | Captador de presión de sobrealimentación |
| 40 | Unidad de mando electrónica averiada, fallo en microcontrolador |
| 41 | Electroválvula de pare de bomba |
| 42 | Unidad de mando electrónica averiada, fallo en programa |
| 43 | Unidad electrónica bomba inyección |
| 44 | Fallo en electroválvula de caudal |
| 47 | Sincronismo entre bomba y régimen de motor |
| 48 | Válvula reguladora de avance |
| 49 | Fallo del captador de régimen de bomba |
| 52 | Electroventilador refrigerante |
| 56 | Control de persianas del radiador |
| 65 | Regulación de turbocompresor |
| 73 | Sistema de mando de bomba de prealimentación |
| 0A | Fallo en el mando del variador de avance |
| 1C | Contactador de embrague |
| 2F | Defecto del captador de velocidad de motor |
| 6B | Captador de presión atmosférica |



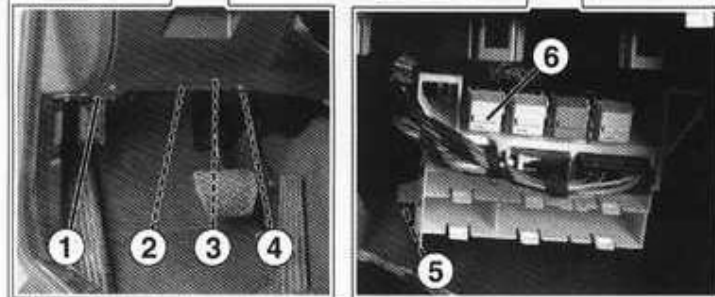
SITUACION DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTION MOTOR EN EL COMPARTIMENTO MOTOR.

1. Recalentador adicional eléctrico (a partir de 07/99) - 2. Caudalímetro de aire - 3. Captador de alzada de aguja de inyector - 4. Captador de presión absoluta - 5. Calculador de gestión motor - 6. Platina portafusibles F1 y F2 - 7. Relé principal - 8. Relé de precalentamiento - 9. Electroválvula EGR - 10. Electroválvula de persianas (con cambio manual) - 11. Sonda de temperatura de líquido de refrigeración - 12. Captador de régimen y de posición cigüeñal - 13. Bomba de inyección (calculador, captador de posición de eje de bomba, electroválvula de avance y electroválvula alta presión) - 14. Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación.



SITUACION DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTION MOTOR EN EL HABITACULO.

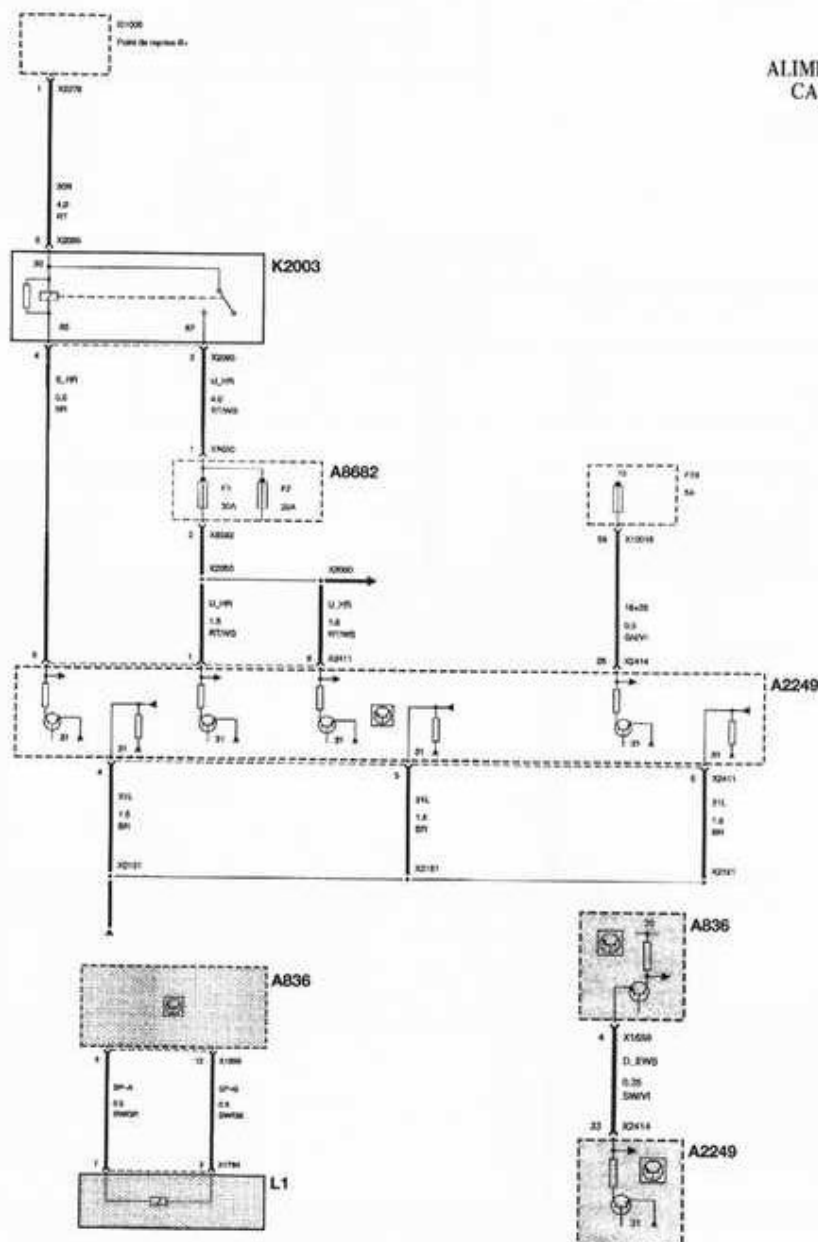
1. Conector de diagnóstico - 2. Contactor de embrague (versión con cambio manual) - 3. Contactor de luces de stop - 4. Captador de posición de acelerador - 5. Relé de climatización - 6. Relé de bomba de alimentación.



Leyenda esquemas eléctricos gestión motor

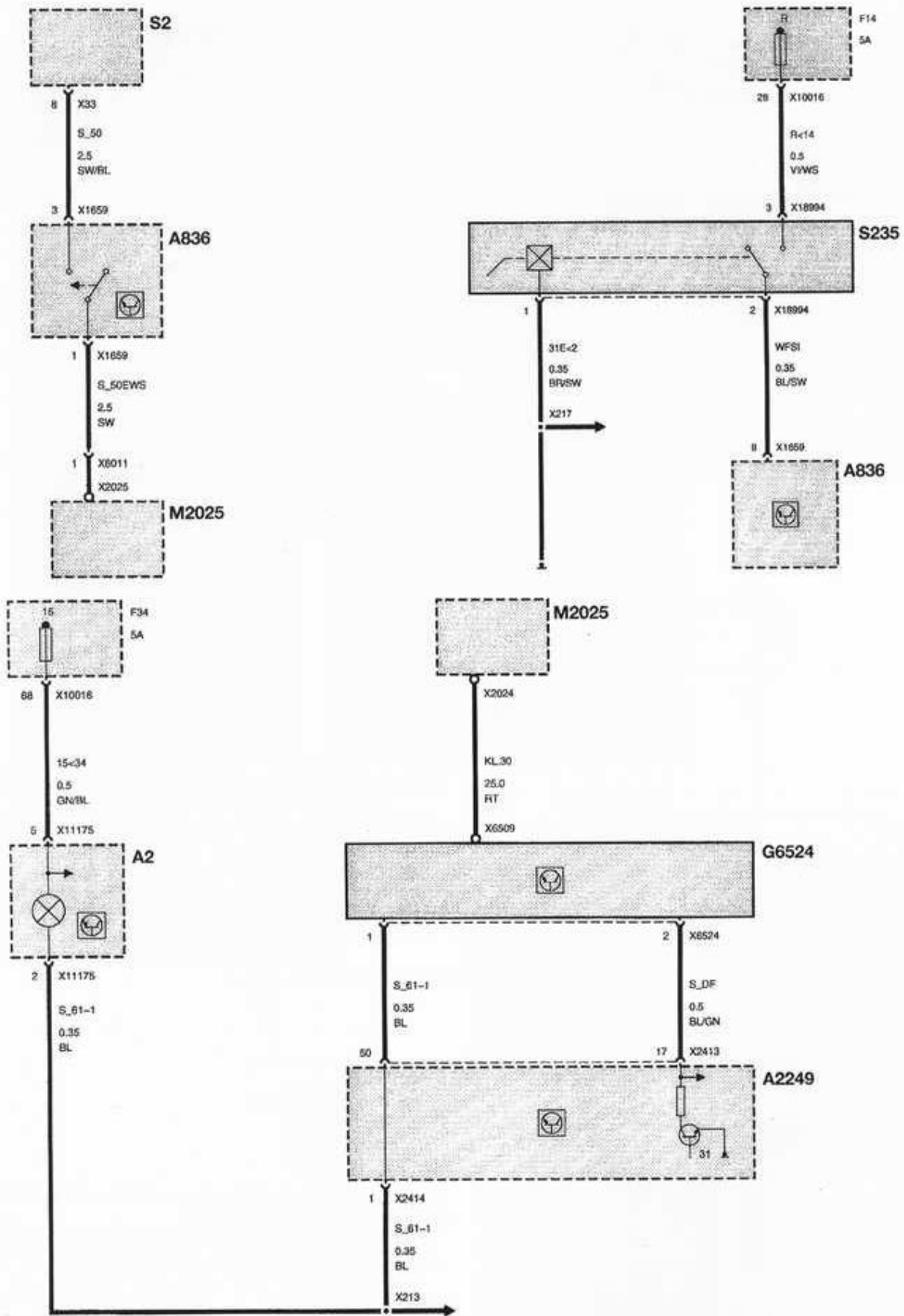
A11	Calculador climatización	B8	Captador presión climatizador	K96	Relé bomba combustible 1
A14	Calculador calefacción auxiliar	E2284	Bujía de precalentamiento 1	L1	Bobina EWS antiarranque
A2	Electrónica cuadro instrumentos IKE	E2285	Bujía de precalentamiento 2	M2	Bomba combustible
A2249	Calculador gestión motor DDE	E2286	Bujía de precalentamiento 3	M2025	Motor arranque
A3	Electrónica de control de iluminación	E2287	Bujía de precalentamiento 4	M6506	Ventilador refrigeración caja electrónica
A52	Unidad ABS/ASC	G1	Batería	M9	Electroventilador auxiliar
A7000	Calculador caja automática	G6524	Alternador	R10	Sensor de posición pedal acelerador
A836	Calculador antiarranque	I01000	Bloque de teclas izquierdo	S2	Llave de contacto
A8682	Portafusibles electrónica de motor	I01001	Bloque de teclas derecho	S235	Bloqueo cambio velocidad
A8680	Portafusibles motor	I01002	Resorte espiral	S29	Sensor posición pedal de freno
B2008	Manocontacto presión de aceite	I01007	Interruptor reciclaje aire/luneta térmica	S32	Sensor pedal de embrague
B2013	Transmisor de régimen	I01045	Bujía de llama	Y2	Embrague compresor AA
B2014	Sensor presión colector admisión	I01046	Motor soplador aire combustión	Y2008	Captador de alzada de aguja
B2015	Sensor temperatura motor	I01047	Motor bomba circulación	Y2245	Bomba de inyección
B2244	Electro válvula EGR	I01048	Controlador de llama	Y7	Bomba calefacción auxiliar
B2264	Electro válvula de regulación del turbo	IO 1006	Punto de corriente		
B2290	Electro válvula de persianas del radiador	K19	Relé compresor AA		
B3	Captador rueda trasera derecha	K2003	Relé principal		
B6217	Medidor de masa de aire	K2283	Relé de bujías de precalentamiento		
B6235	Termocontacto				

Colores: BL. Azul - BR. Marrón - GE. Amarillo - GN. Verde - GR. Gris - OR. Naranja - RS. Rosa - RT. Rojo - SW. Negro - VI. Violeta - WS. Blanco - TR. Transparente.

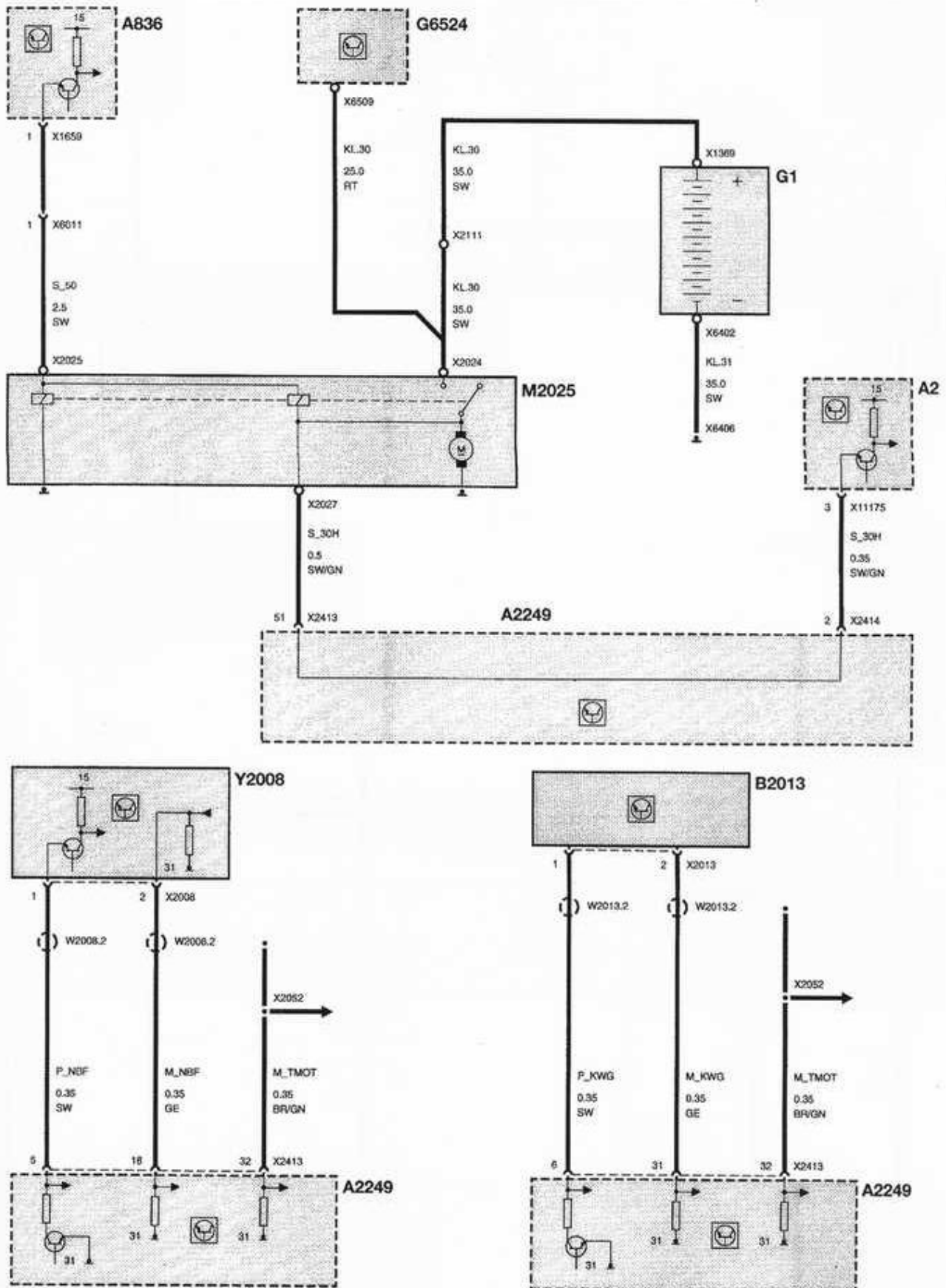


ALIMENTACIONES Y MASAS DEL CALCULADOR DE GESTION MOTOR - SISTEMA ANTIARRANQUE

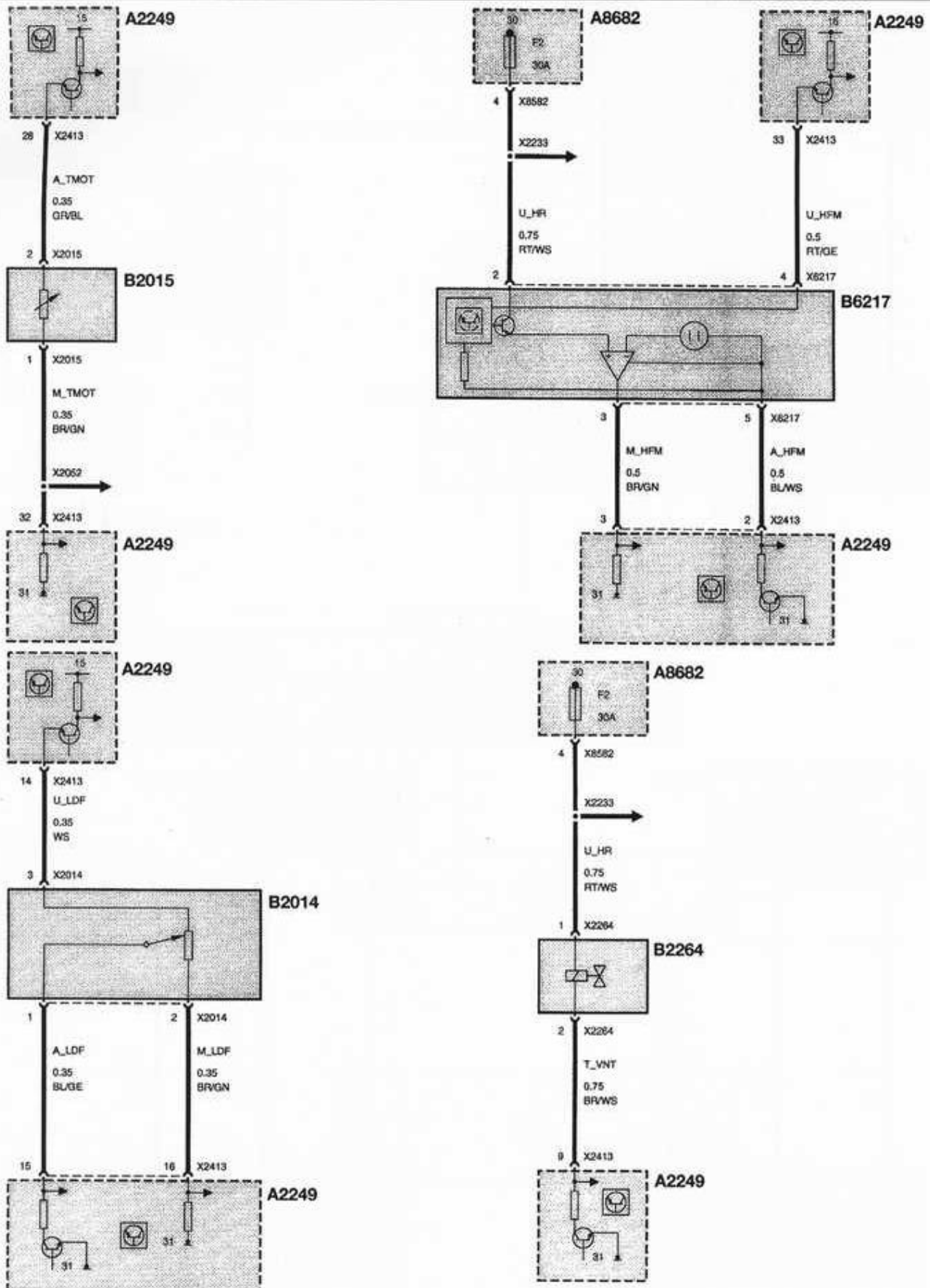
MOTOR 4 CILINDROS M47



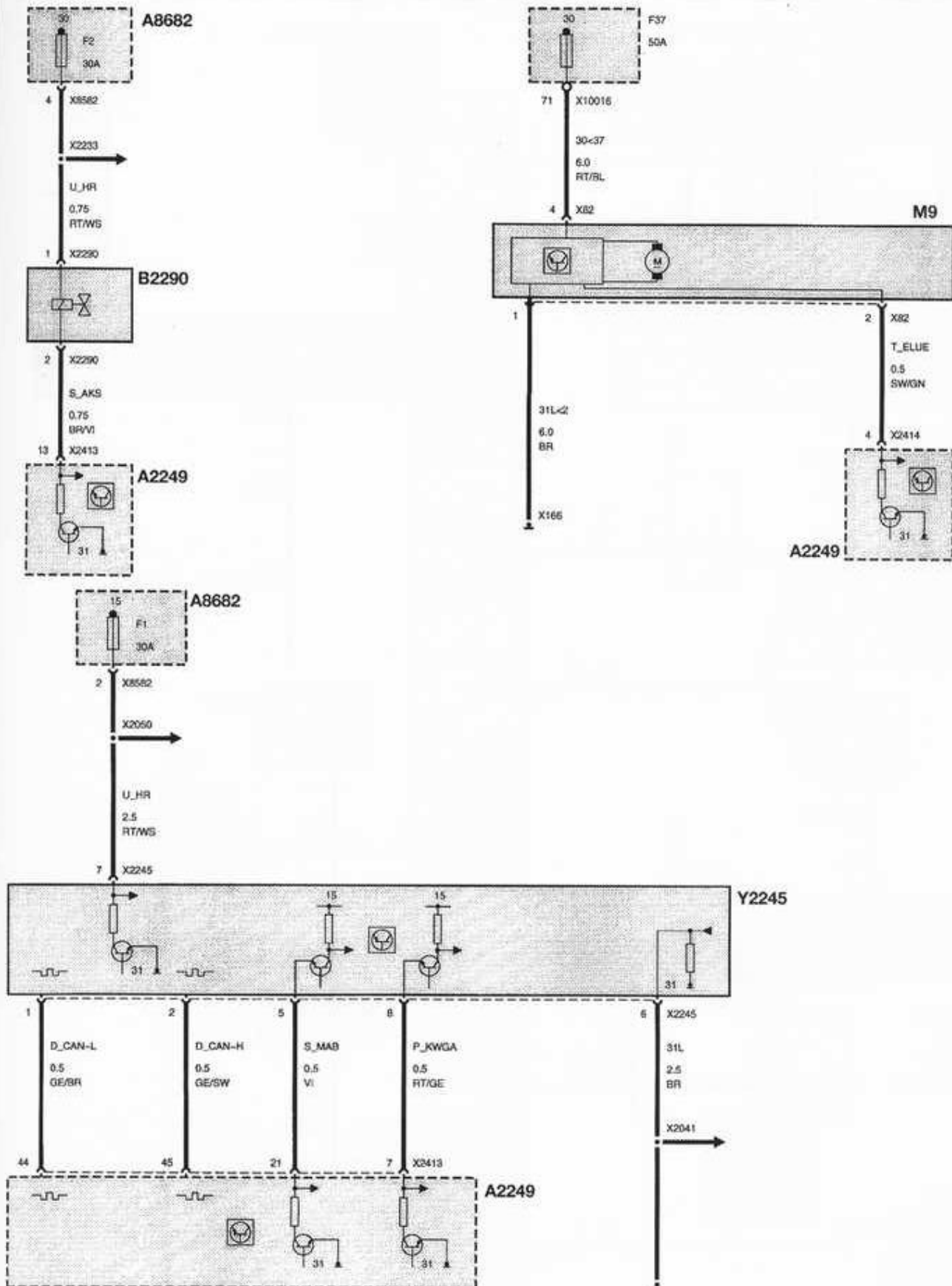
SISTEMA ANTIARRANQUE - CIRCUITO DE CARGA



CIRCUITO DE ARRANQUE - CAPTADOR DE ALZADA DE AGUJA DE INYECTOR - CAPTADOR DE RÉGIMEN Y DE POSICION CIGÜEÑAL

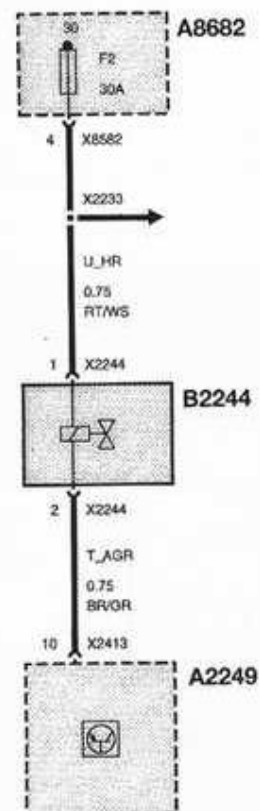
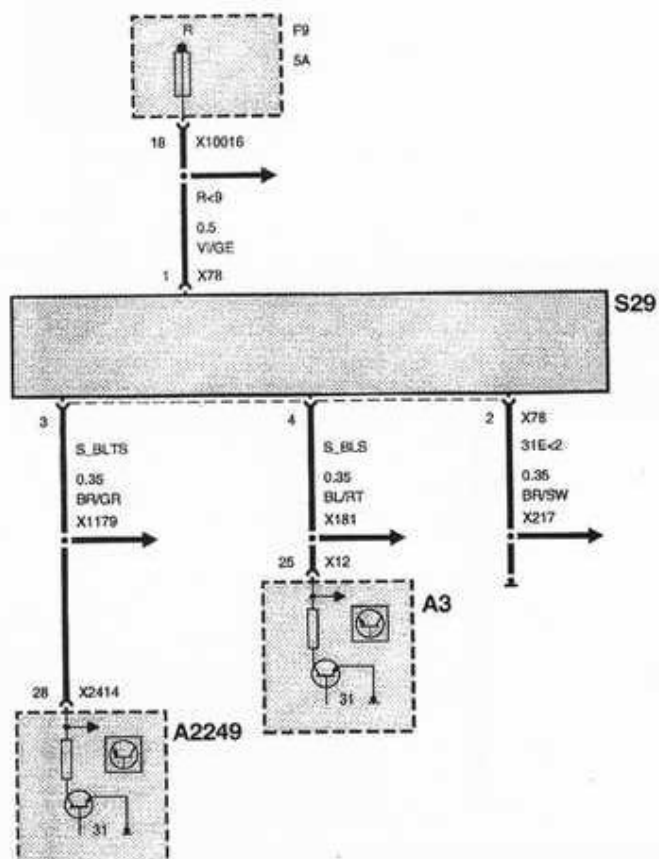
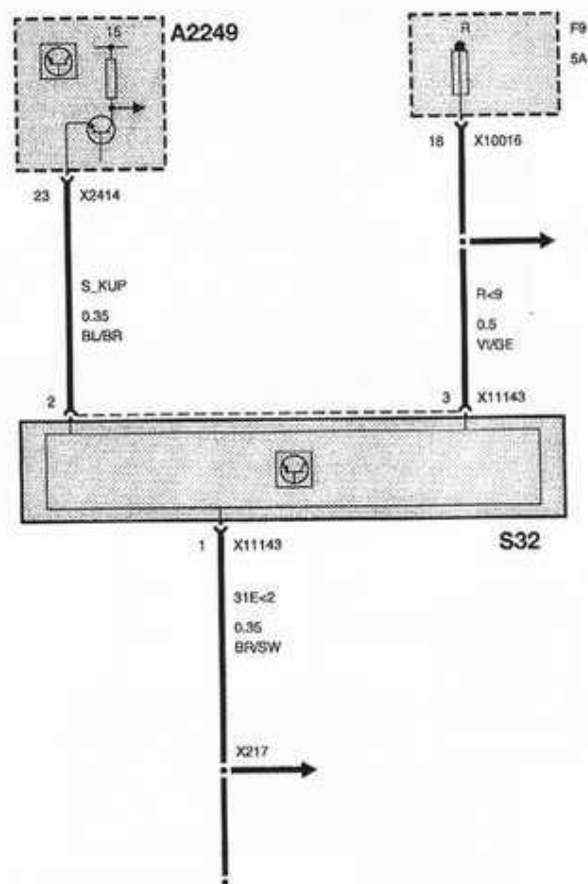
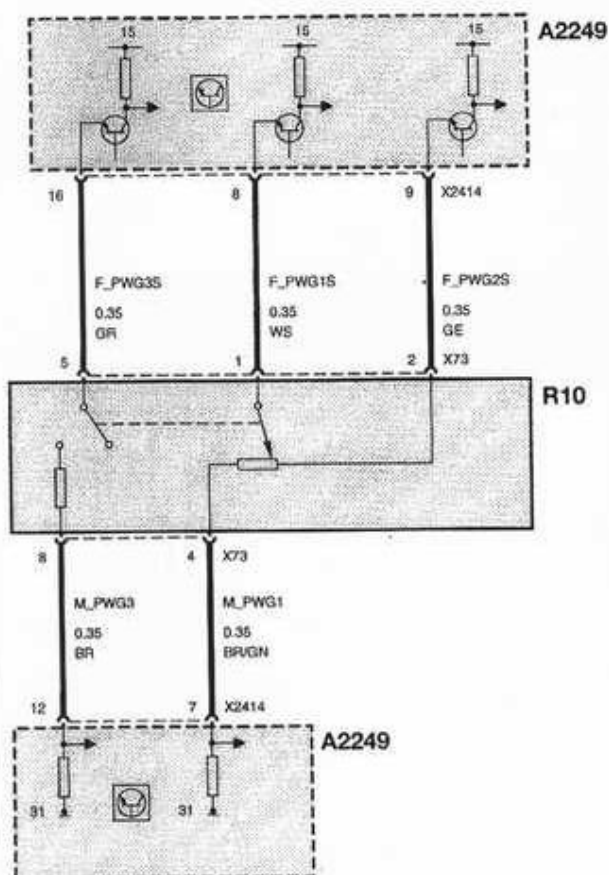


SONDA DE TEMPERATURA DE LIQUIDO DE REFRIGERACION - CAUDALIMETRO DE AIRE - CAPTADOR DE PRESION ABSOLUTA - ELECTROVALVULA DE REGULACION DE PRESION DE SOBREALIMENTACION

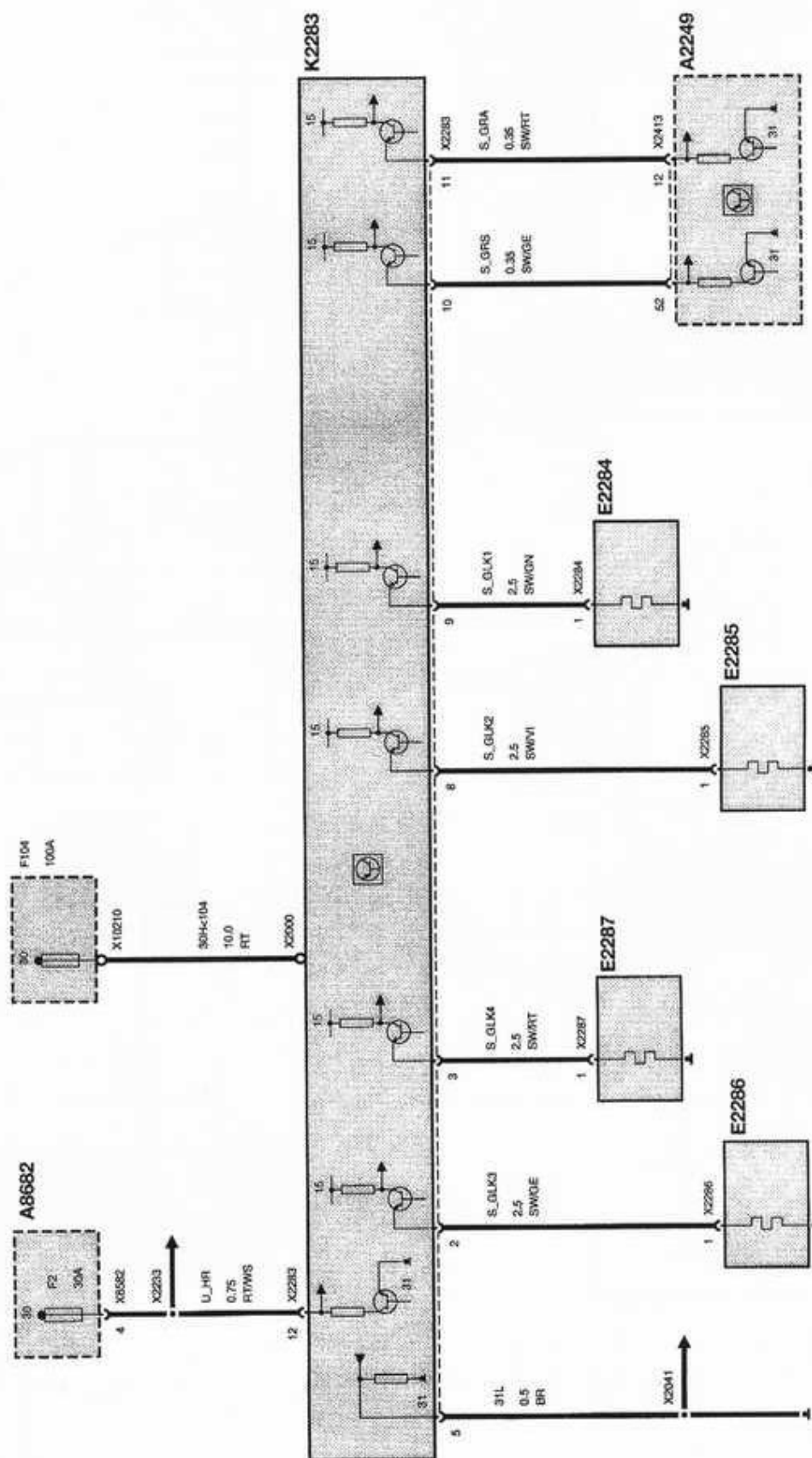


ELECTROVALVULA DE PERSIANAS (con cambio manual) - VENTILADOR DE REFRIGERACION - CALCULADOR DE BOMBA DE INYECCION

MOTOR 4 CILINDROS M47

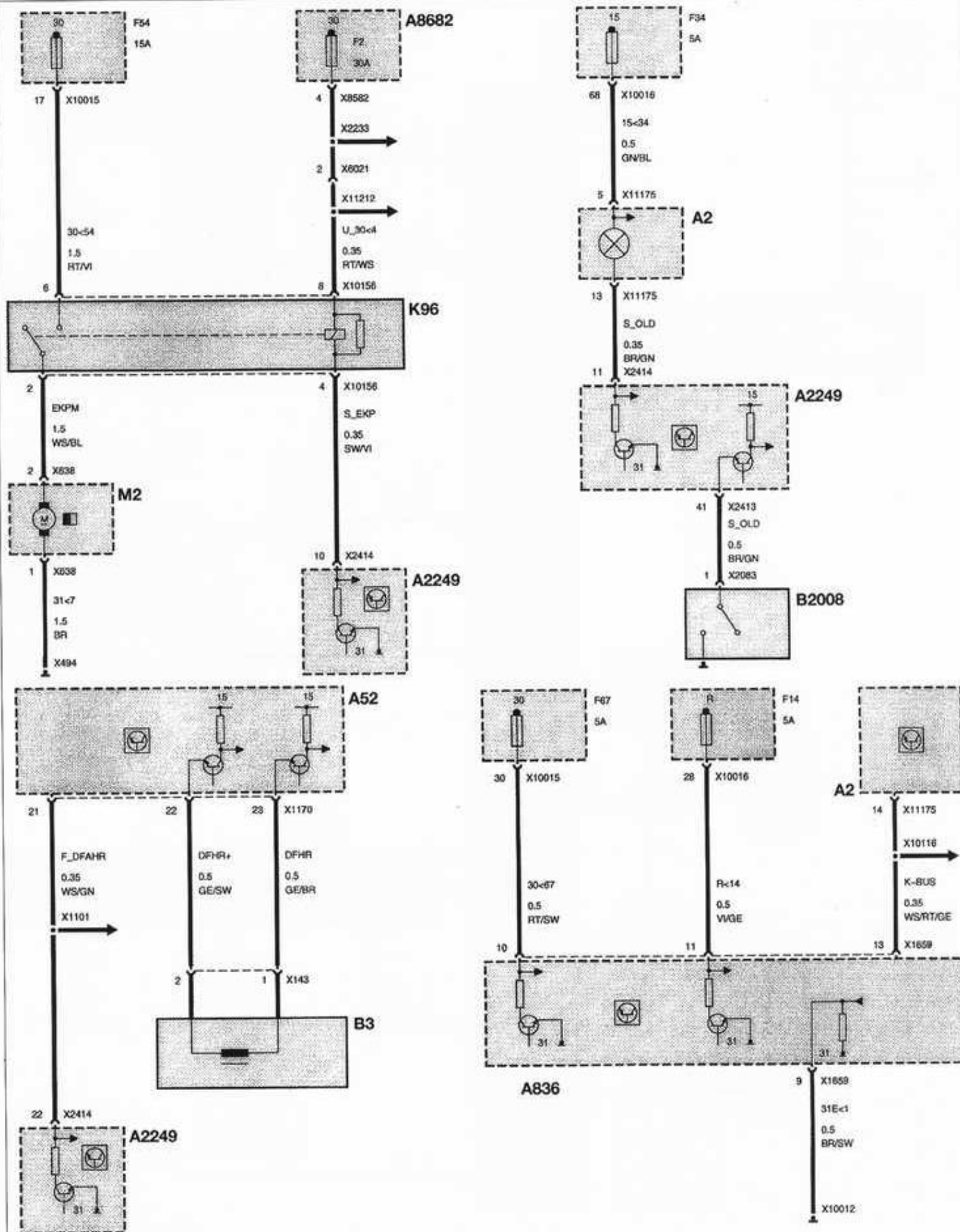


CAPTADOR DE POSICION DE ACELERADOR - CONTACTOR DE EMBRAGUE - CONTACTOR DE LUCES DE STOP - ELECTROVALVULA EGR

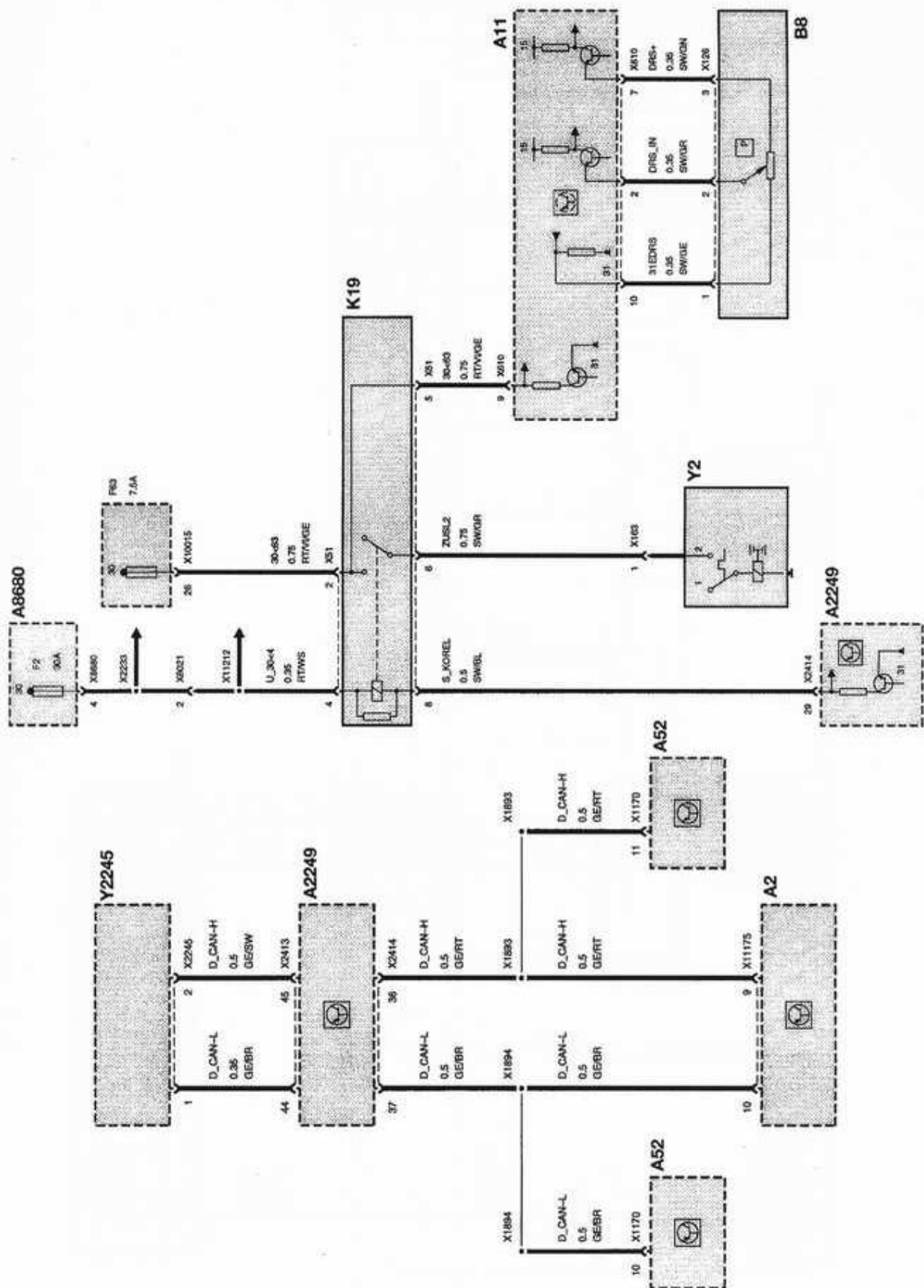


CIRCUITO DE PRECALENTAMIENTO

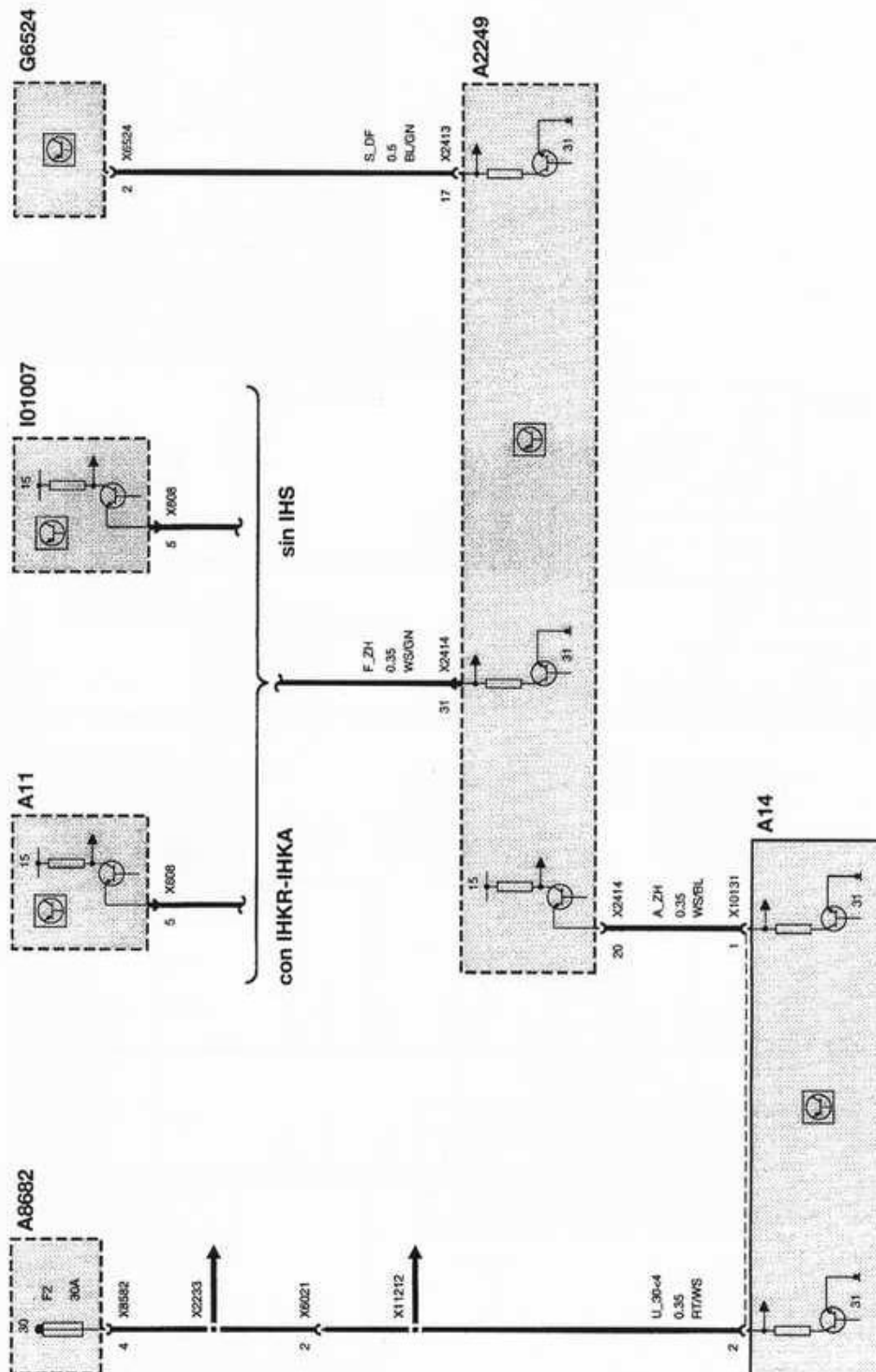
MOTOR 4 CILINDROS M47



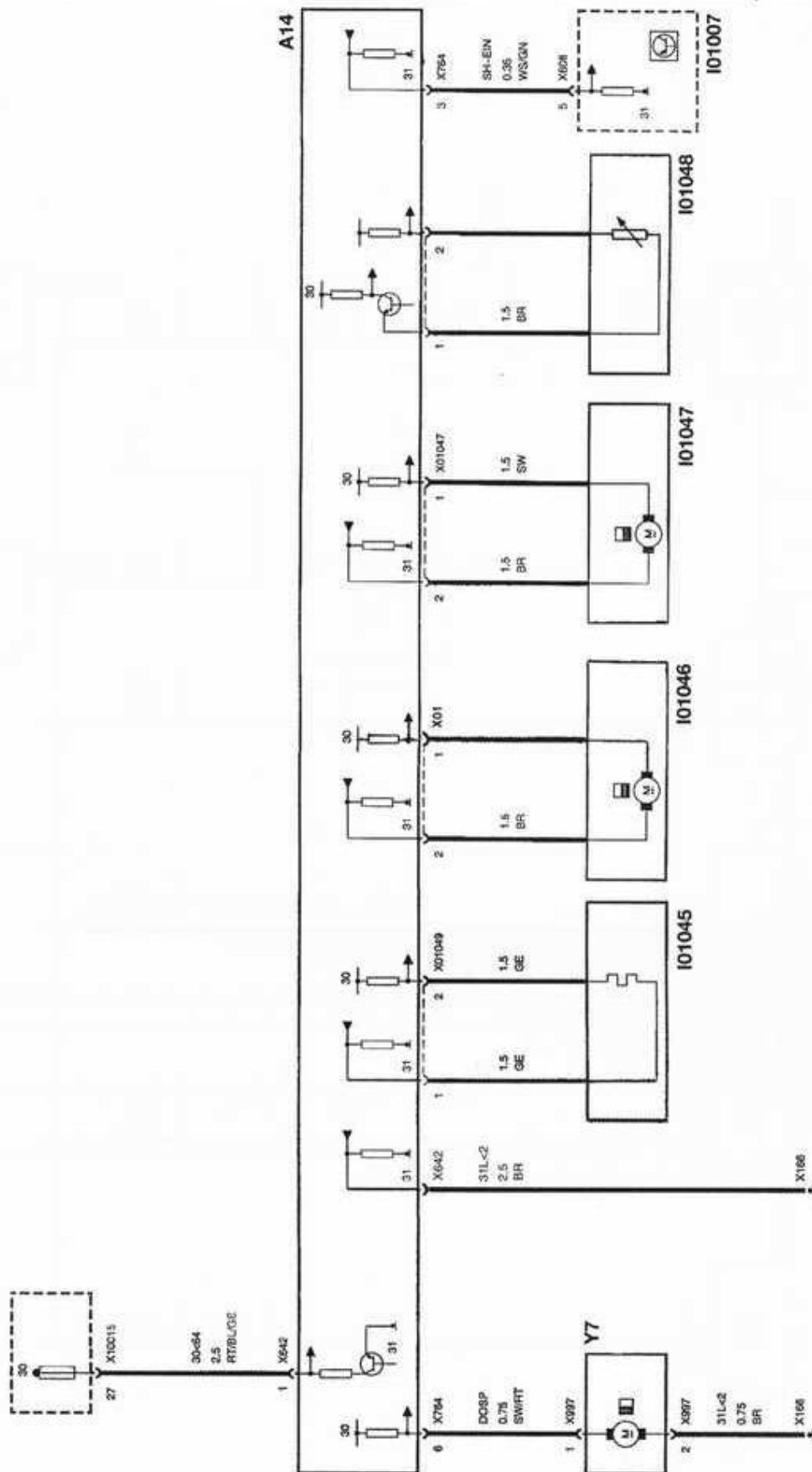
BOMBA DE ALIMENTACION - MANOCONTACTO DE PRESION DE ACEITE - CAPTADOR DE VELOCIDAD RUEDA TRAS. DER. - UNIDAD ANTIARRANQUE



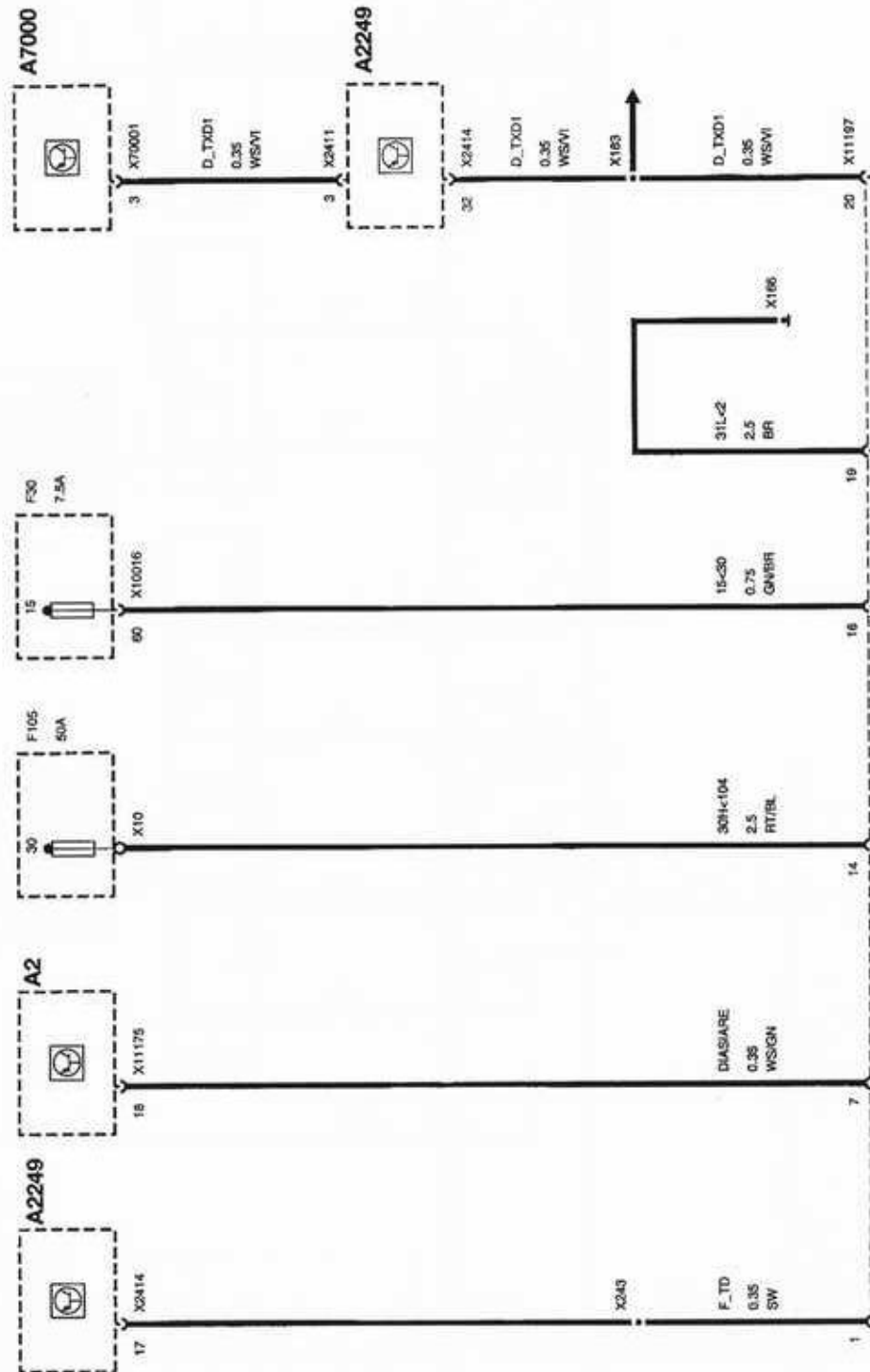
CLIMATIZACION - BUS CAN



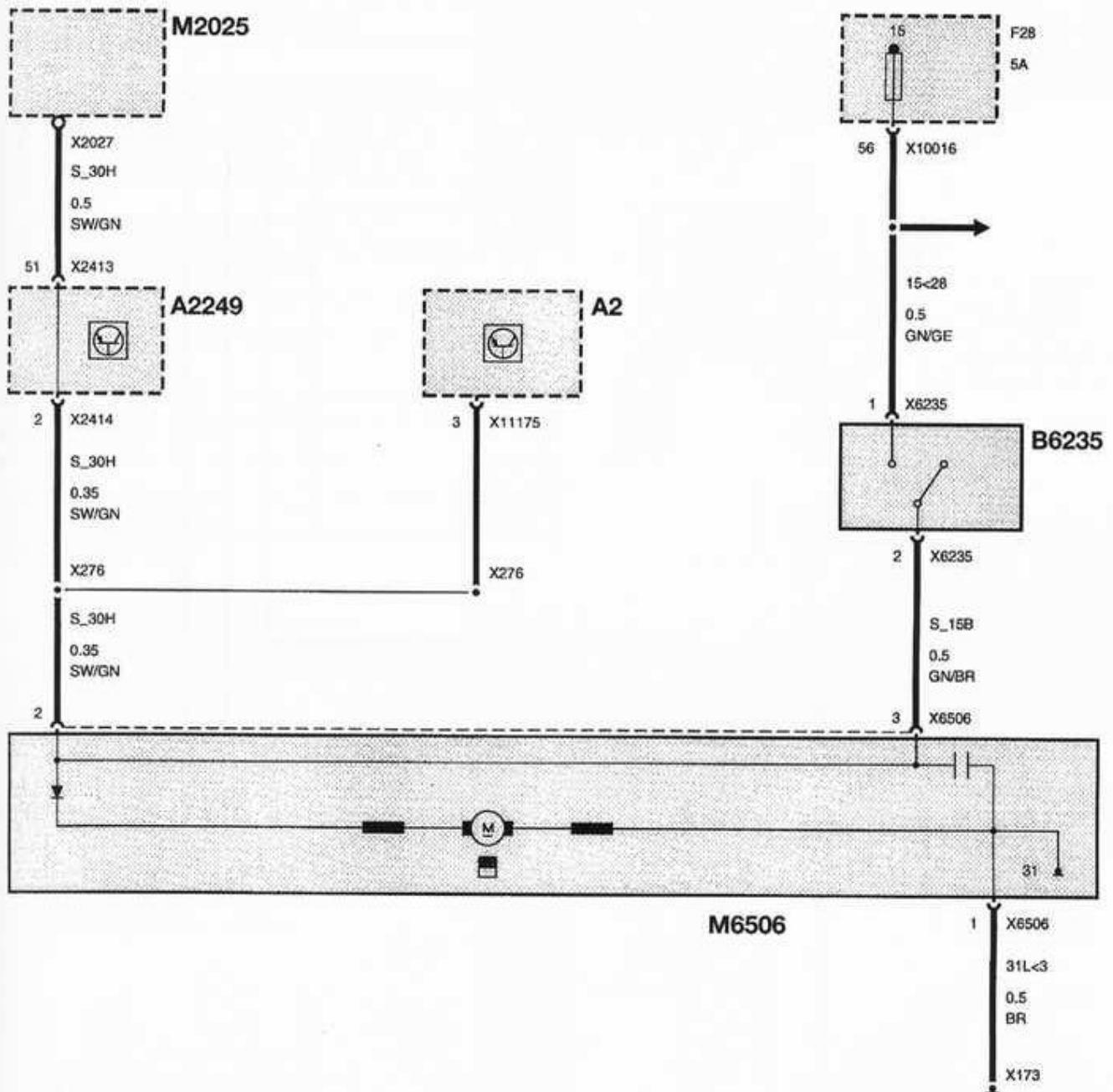
CALEFACTOR ADICIONAL ELÉCTRICO (DESDE 07/99) (IHKA. CLIMATIZACION - IHS. CALEFACCION / VENTILACION)



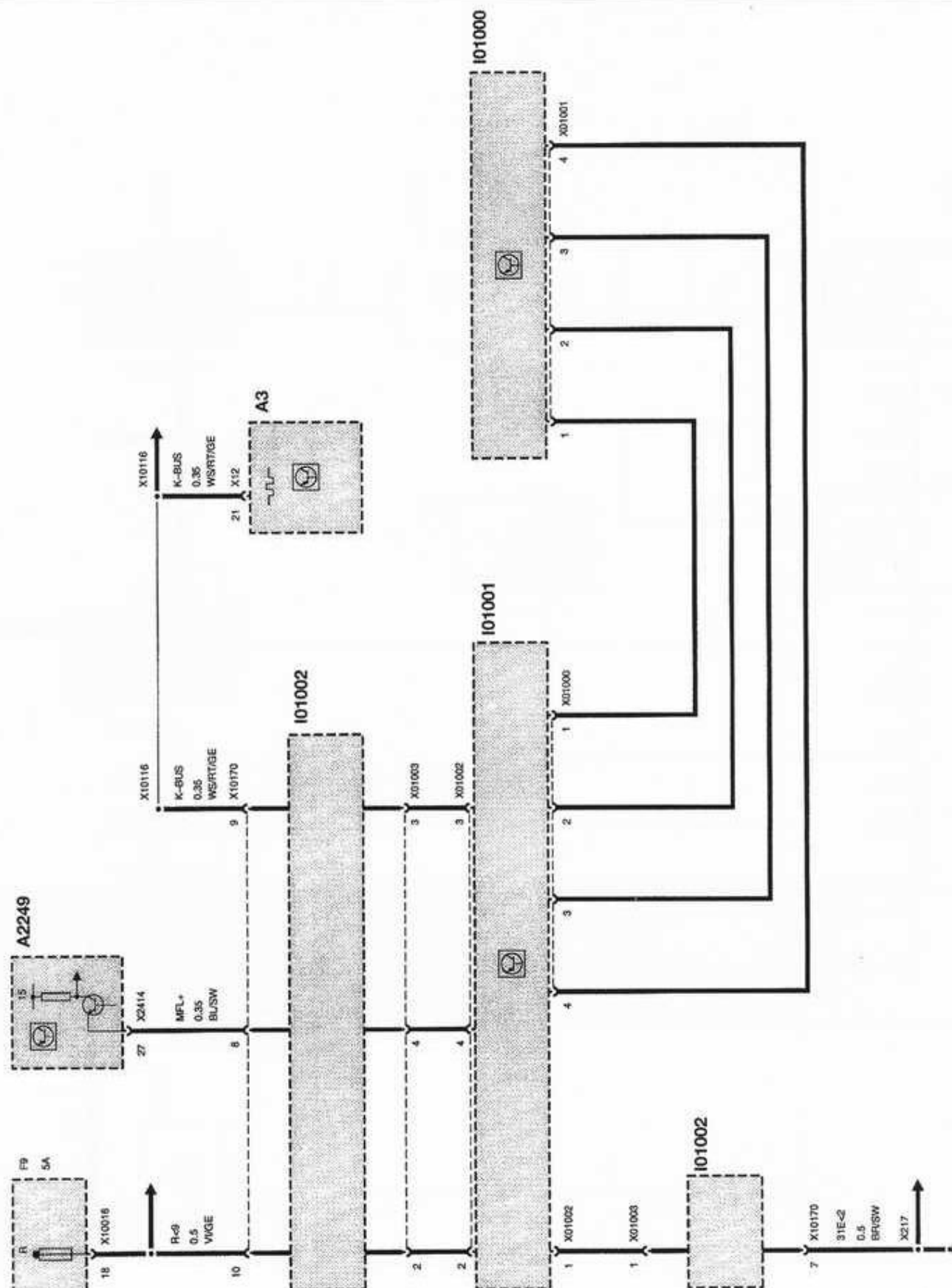
CALEFACTOR ADICIONAL POR LLAMA (HASTA 07/1999).



CONECTOR DE DIAGNOSTICO



MOTOVENTILADOR DE CAJA DE RELÉS COMPARTIMENTO MOTOR



VOLANTE MULTIFUNCION

Desmontaje y montaje de las cadenas de distribución. Calado de la distribución

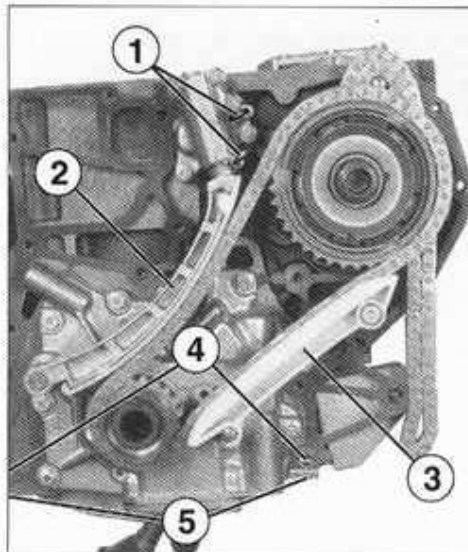
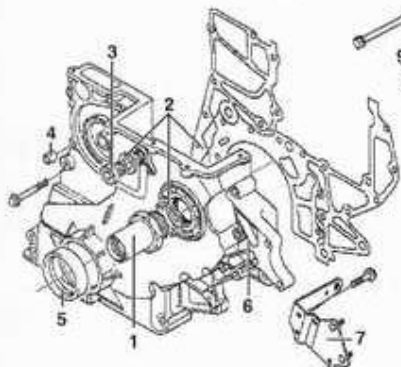
DESMONTAJE

- Inmovilizar el volante de dirección en posición línea recta, y retirar la llave de contacto.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- Proceder al vaciado del motor.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja.
- Desmontar las tapas insonorizantes del motor.
- Desmontar la cubierta del salpicadero, en la parte trasera del paso de rueda izquierdo.
- Desmontar el tubo de guía de la varilla de nivel de aceite.
- Colocar una grúa o dispositivo (útil BMW 00 0 200) en la anilla de levantamiento, situada en la parte delantera de la culata.
- Separar el acoplamiento elástico del eje intermedio de la columna de dirección sobre la caja.
- Desmontar las apoyos de fijación de la barra estabilizadora.
- Desmontar la chapa de refuerzo del tren delantero.
- Realizar un montaje de apoyo debajo del travesaño motor.
- Bajar el travesaño motor, sin desmontar la caja de dirección.
- Desconectar la sonda de nivel de aceite y separar su cableado eléctrico.
- Desmontar los tornillos de fijación del cárter inferior y separarlo por la parte trasera.
- Recuperar la junta de estanqueidad del cárter inferior.
- Volver a poner el travesaño motor y apretar los soportes motor, y a continuación separar el soporte de la anilla de levantamiento de la culata.
- Proceder al desmontaje de la culata.
- Proceder al desmontaje de la correa del compresor de climatización y la de accesorios.
- Inmovilizar la polea de cigüeñal (útil BMW 11 6 310) para aflojar el tornillo de fijación.
- Separar la polea de cigüeñal.
- Desmontar el retén del cárter de distribución con un extractor apropiado.
- Desmontar la bomba de asistencia de dirección, sin desconectar sus tuberías y colgarla en un lateral.
- Desmontar el tensor de la correa de accesorios.

Nota: el tensor de la correa de accesorios debe ser almacenado en posición vertical (las flechas grabadas sobre el tensor dirigidas hacia arriba) para evitar que se descebe. Si esto llega a ocurrir, una vez montado, se podrá cebar comprimiéndolo varias veces.

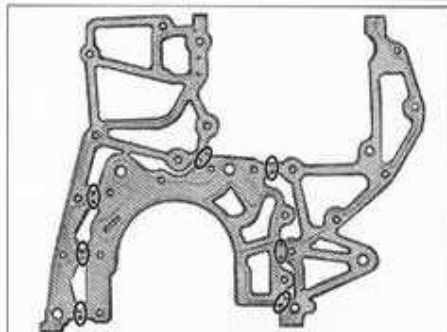
DISTRIBUCION.

1. Soporte de rodillos tensor y de guía de correa de accesorios - 2. Juntas de estanqueidad - 3. Tapón - 4. Casquillo de centrado - 5. Anillo de estanqueidad - 6. Cárter de distribución - 7. Soporte - 8. Tensor - 9. Guías de tensión - 10. Ralles de guía - 11. Cadena primaria - 12. Chaveta mediatuna - 13. Piñón de cigüeñal - 14. Cigüeñal - 15. Piñón de bomba de inyección (con amortiguador de vibraciones) - 16. Bomba de inyección - 17. Cadena secundaria - 18. Piñones de ejes de levas - 19. Eje de levas de escape - 20. Eje de levas de admisión - 21. Lengüeta - 22. Tope hidráulico - 23. Chavetas - 24. Copela - 25. Muelle - 26. Retén de cola de válvula - 27. Válvula.

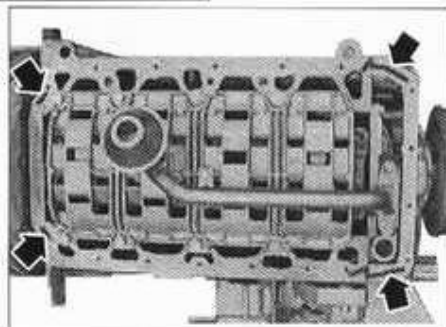


Montaje de las cadenas de distribución (con los piñones de cigüeñal y de bomba de inyección) y del cárter de distribución.

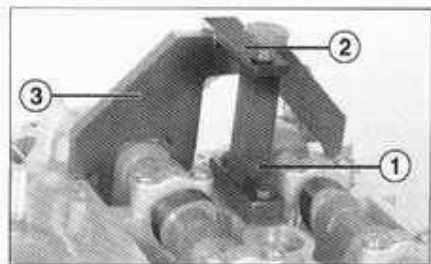
1. Tensor hidráulico neutralizado con 2 pasadores de $\varnothing 4$ mm -
2. Patín de tensión de las cadenas primarias -
3. Rail de guía de las cadenas primarias -
4. Casquillos de centrado del cárter de distribución -
5. Zonas de aplicación de los cordones de pasta de estanqueidad en los extremos de la junta del cárter.



En caso de sustitución de la junta del cárter de distribución, sin desmontaje de la bomba de aceite, cortar la junta nueva siguiendo el contorno de la bomba.



Aplicar cordones de pasta de estanqueidad sobre el plano de junta inferior del bloque motor, antes del montaje de la junta del cárter inferior.



Colocación de los útiles de calado de los ejes de levas sobre las rebajas del eje de levas de admisión. 1. Útil BMW 11 6 322 - 2. Útil BMW 11 6 321 - 3. Útil BMW 11 6 320 (ver cotas de fabricación).

- Desmontar la bomba de agua.
- Desmontar el rodillo guía de la correa de accesorios y el alternador.
- Montar la polea de cigüeñal con su tornillo de fijación.
- Desmontar el tapón del soporte de rodillo tensor de correa de accesorios, con una llave Allen de 17.
- Aflojar la tuerca de fijación del piñón de bomba de inyección, con una llave de 21, por el taladro del soporte del rodillo tensor de la correa, inmovilizando el cigüeñal.

Nota: no utilizar el pasador de calado del volante motor para inmovilizar el cigüeñal.

- Reapretar la tuerca del piñón de bomba de inyección a 1,8 mdaN.
- Mantener la cadena de distribución secundaria tensada y girar el cigüeñal en su sentido de rotación, para poner el pistón nº1 en PMS de compresión.
- Montar el pasador del volante motor.
- Aflojar el tornillo de bloqueo del eje de bomba de inyección y desmontar el separador.
- Apretar el tornillo de bloqueo a 3,1 mdaN, para inmovilizar el eje de la bomba de inyección en posición de calado.
- Desmontar el pasador de calado del volante motor.
- Desmontar la tuerca de fijación del piñón de la bomba de inyección, inmovilizando el cigüeñal.
- Montar en lugar de la tuerca del piñón de la bomba, un extractor apropiado (ver cotas de fabricación) para separar el piñón del eje de la bomba.
- Desmontar el extractor y montar la tuerca del piñón de bomba, sin apretarla.
- Desmontar la polea de cigüeñal.
- Desmontar el cárter de distribución.
- Comprimir con la mano el tensor hidráulico por medio del patín de las cadenas primarias, y neutralizarlo con un pasador de $\varnothing 4$ mm o una broca (ver figura en capítulo "Motor 6 cilindros M57").
- Desmontar el rail de guía y el patín de tensión de las cadenas primarias.
- Desmontar el piñón de cigüeñal y el de la bomba de inyección junto con las cadenas.

Nota: si las cadenas deben ser reutilizadas, marcar su sentido de montaje y de rotación.

- Si es necesario, desmontar el tensor de cadena.
- Recuperar la junta del cárter de distribución.

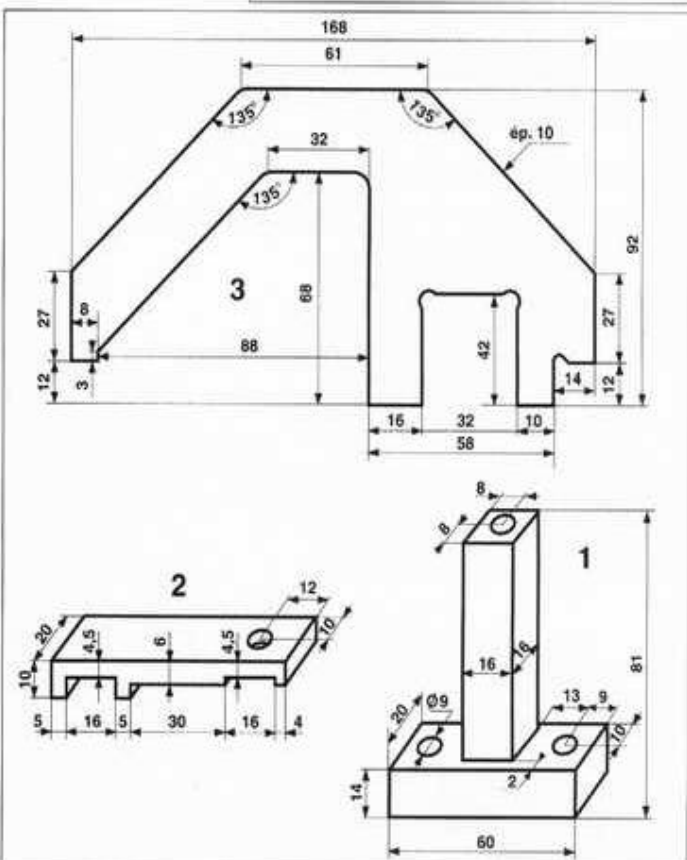
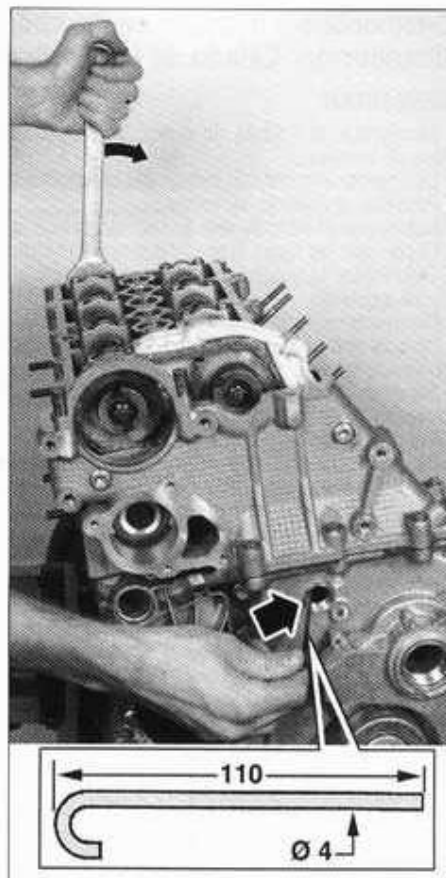
MONTAJE

- Sustituir la junta del cárter de distribución. Para ello, cortar la junta nueva y adaptarla al contorno de la bomba de aceite, si ésta no ha sido desmontada.
- Aplicar pasta de estanqueidad en los extremos inferiores de la junta del cárter de distribución.
- Comprobar el estado y la posición de montaje de la chaveta sobre el cigüeñal.
- Comprobar el estado de las cadenas, de los piñones y de los patines y riles.
- Asegurarse que el pistón del cilindro nº1 esté en PMS.
- Montar los piñones de cigüeñal y de bomba de inyección junto con las cadenas, colocando el piñón de cigüeñal sobre su chaveta.

Nota: el piñón de bomba de inyección no tiene posición con relación al eje de la bomba.

- Montar la tuerca del piñón de bomba de inyección, sin apretarla.
- Montar el patín de tensión y el rail de guía de las cadenas primarias.
- Por medio del patín de las cadenas primarias, comprimir el pistón inferior del tensor y desmontar el pasador para liberar el pistón.
- Asegurarse de la presencia de los casquillos de centrado del cárter de distribución sobre el bloque motor.
- Montar el cárter de distribución y apretar por pasadas sucesivas los tornillos de fijación hasta el par prescrito.
- Montar un retén nuevo en el cárter de distribución, con los labios engrasados.
- Montar la polea de cigüeñal, colocándola sobre la chaveta, y apretarla al par prescrito con un tornillo nuevo, sujetándola con la misma herramienta utilizada en el desmontaje.
- Apretar la tuerca del piñón de bomba de inyección a 1,8 mdaN, manteniendo la polea de cigüeñal inmovilizada.
- Asegurándose que el pistón del cilindro nº1 esté en PMS, y montar el pasador del volante motor.
- Aflojar el tornillo de bloqueo del eje de bomba y montar el separador debajo del tornillo de bloqueo.

Neutralización del pistón superior del tensor de cadenas de distribución por medio de una llave de 22 mm, sobre el hexágono del eje de levas de escape, y un pasador (útil BMW 13 3 340, cotas de fabricación en mm).



Cotas de fabricación de los útiles de calado de los ejes de levas (en mm).
1. Util BMW 11 6 322 (fijado con 2 tornillos M6 x 1, sobre la culata, a cada lado del alojamiento del inyector nº1) - 2. Util BMW 11 6 321 - 3. Util BMW 11 6 320. Los útiles (1) y (2) se ensamblan con un tornillo moleteado.

- Apretar el tornillo de bloqueo del eje de bomba a 1,3 mdaN.
- Apretar la tuerca del piñón de bomba de inyección a 11 mdaN, inmovilizando la pleva de cigüeñal.
- Montar el tapón del soporte del rodillo tensor de la correa de accesorios.
- Montar el alternador y el rodillo guía de la correa de accesorios.
- Montar la bomba de asistencia de dirección.
- Montar el tensor de la correa de accesorios.
- Montar la bomba de agua.
- Proceder al montaje de la correa de accesorios y la del compresor de climatización.
- Proceder al montaje de la culata.
- Sostener el motor con una grúa.
- Desmontar el travesaño motor.
- Aplicar pasta de estanqueidad en las esquinas del plano de junta inferior del bloque motor (portarretén trasero y cárter de distribución), previamente limpias.
- Montar una junta de cárter inferior nueva.
- Montar el cárter inferior.
- Para el resto del montaje, efectuar las operaciones de desmontaje en el orden inverso, respetando los puntos siguientes:
 - sustituir todas las juntas de estanqueidad.
 - respetar los pares de apriete prescritos.
 - acoplar el eje intermedio con la caja de dirección, respetando las marcas de alineamiento en posición de línea recta.
 - montar el travesaño motor.
 - proceder al llenado de aceite del motor.
 - proceder al llenado y purga del circuito de refrigeración.

Desmontaje y montaje de la culata

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar la toma de aire de admisión sobre el travesaño delantero, con su conducto.
- Desmontar la tapa de insonorización delantera del motor.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja.
- Desmontar la cubierta central del salpicadero.
- Desmontar la carcasa del filtro de aire motor y separar el filtro.
- Separar las manguitos y desmontar la cubierta lateral en la parte trasera del paso de rueda izquierdo.
- Desmontar la tapa de insonorización izquierda del motor.
- Desmontar el tornillo de fijación de la tapa de insonorización trasera del motor sobre el colector de admisión.
- Desmontar las fijaciones de la válvula EGR sobre el colector de admisión.
- Desmontar el colector de admisión y desenchufar el conector del captador de presión absoluta.
- Taponar los conductos de admisión de la culata.
- Desmontar las tuberías de inyección.
- Desenchufar el conector del inyector n°4 y desmontar los inyectores.
- Desmontar el conducto del caudalímetro de aire y desenchufar su conector.
- Desmontar la tapa de culata.
- Desmontar las fijaciones del turbocompresor debajo del colector de escape.
- Proceder al vaciado del circuito de refrigeración.

Con cambio manual

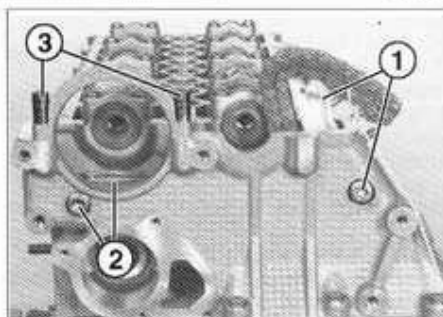
- Desmontar el conducto de aire de la válvula EGR.
- Desconectar la cápsula de vacío de las persianas del radiador de refrigeración.
- Desengranar la varilla de mando de la cápsula y a continuación cerrar las persianas.
- Desenchufar el conector del lado derecho de la tobera de aire de las persianas.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire y separarla con el motovenilador por arriba.

Con transmisión automática

- Desenchufar el conector del lado derecho de la tobera de aire del motovenilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire del ventilador.
- Aflojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

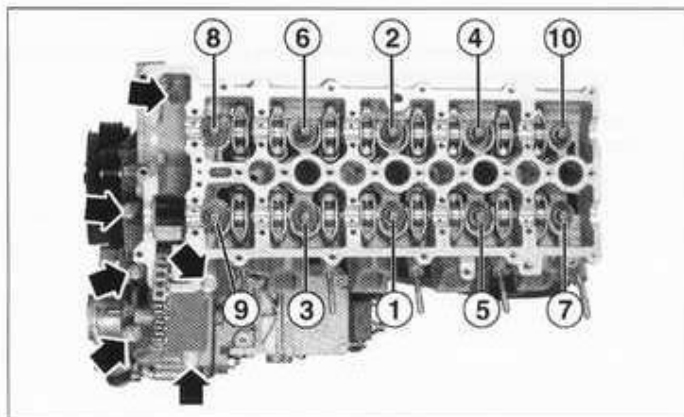
- Separar la tobera de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.



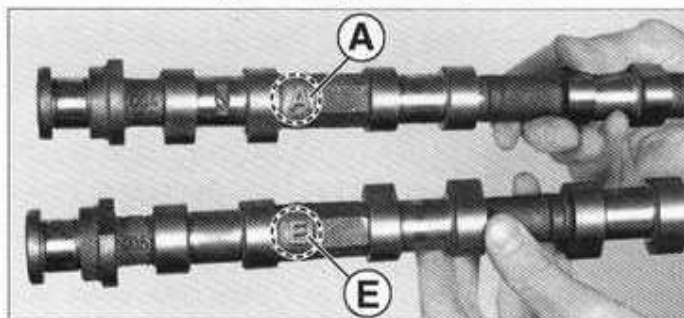
Culata y cadena de distribución secundaria.
1. Tornillo de fijación del rail de guía de la cadena - 2. Tornillo de fijación del patín de tensión de la cadena - 3. Tornillo de fijación del puente de la bomba de vacío que no se debe aflojar.



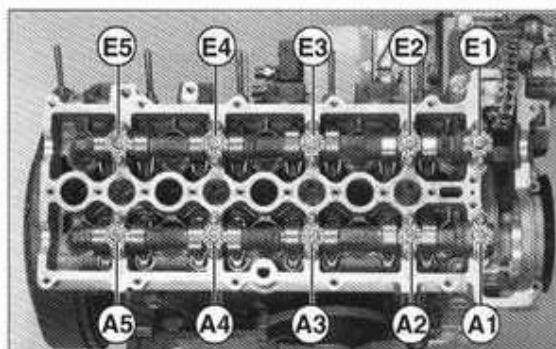
Situación de los casquillos de centrado de la culata sobre el bloque motor.



Orden de apriete de los tornillos de culata y situación de los tornillos de fijación de la culata sobre el cárter de distribución (el tornillo del interior del cárter de distribución está equipado con una junta de estanqueidad).



Marcado e identificación de los ejes de levas.
A. Eje de levas de escape - E. Eje de levas de admisión.



Identificación y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas.
A1 a A5. Eje de levas de escape - E1 a E5. Eje de levas de admisión.

Todos tipos

- Desmontar el intercambiador agua / EGR con la válvula EGR.
- Desconectar los manguitos sobre la caja termostática.
- Desmontar el racor rígido sobre la bomba de agua.
- Desmontar las fijaciones de los manguitos de refrigeración sobre la culata y separar los manguitos.
- Desconectar la sonda de temperatura de líquido de refrigeración y las bujías de precalentamiento.
- Separar la caja de unión del cableado eléctrico, encima de la bomba de inyección.
- Desmontar la bomba de vacío.
- Girar el cigüeñal en su sentido de rotación para poner el motor en PMS del cilindro n°1. En esta posición, las puntas de las levas del cilindro n°1, en cada eje, deben orientarse hacia arriba.
- Desmontar el tapón para el pasador del cárter de distribución, por medio de una llave Allen de 17.
- Girar el eje de levas de escape por su hexágono de 22 mm, en su sentido de rotación, hasta que el tensor de las cadenas de distribución quede comprimido.
- En esta posición, neutralizar el tensor introduciendo un pasador de $\varnothing$ 4 mm (útil BMW 11 3 340) o una broca por el taladro del cárter de distribución.
- Desmontar el rail de guía superior de cadena.
- Colocar el útil de calado del eje de levas (útiles BMW 11 6 320 / 321 / 322), sobre los rebajes del eje de admisión.
- Inmovilizar los ejes de levas por sus hexágonos para aflojar los tornillos de fijación de los piñones.

Nota: no utilizar la herramienta de calado de los ejes de levas para inmovilizarlos, para no deteriorar el plano de junta superior de la culata.

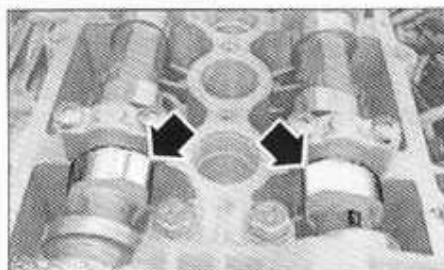
- Desmontar el útil de calado del eje de admisión.
- Desmontar el piñón del eje de escape por la apertura de la bomba de vacío, con cuidado de no paso deteriorar el plano de junta de la culata.

Atención: no aflojar los tornillos de fijación del puente de la bomba de vacío sobre la culata.

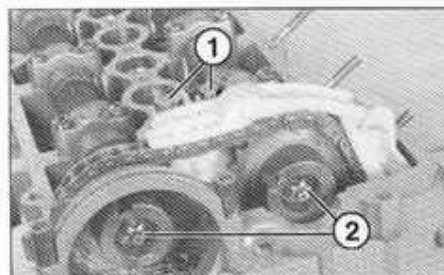
- Desmontar el piñón del eje de admisión y mantener la cadena tensada.
- Manteniendo la cadena tensada, girar el cigüeñal unos 45° en sentido inverso de rotación, para evitar el contacto entre las válvulas y los pistones.
- Aflojar progresivamente todas las tapas de los ejes de levas, comenzando por las tapas exteriores y terminando por la tapa central.
- Desmontar las tapas de ejes de levas y guardarlas ordenadas.
- Separar los ejes de levas.
- Desmontar los empujadores hidráulicos con los balancines y ordenarlos sin desmontarlos.
- Desmontar la anilla de levantamiento de la culata.
- Desmontar el tornillo de fijación del rail de guía de la cadena de distribución secundaria.
- Desmontar el tornillo de fijación del patín tensor y separar este último tirando hacia arriba.
- Desmontar las bujías de precalentamiento.
- Desmontar los tornillos de fijación de la culata sobre el cárter de distribución.
- Aflojar los tornillos de fijación de la culata progresivamente, en el orden inverso del apriete prescrito.
- Desmontar los tornillos de culata.
- Desmontar la culata con el colector de escape.
- Desmontar el rail de guía que queda en el bloque motor, tirando hacia arriba.
- Recuperar la junta de culata.

MONTAJE

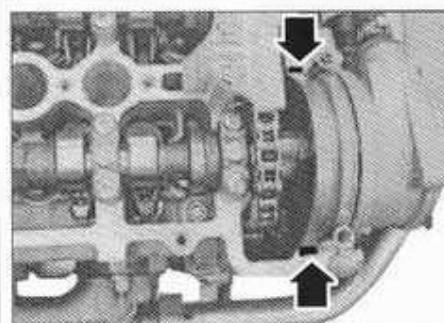
- Limpiar los planos de junta de la culata y del bloque motor. Utilizar un producto de decapado para disolver la junta vieja y evitar los útiles cortantes. Operar con el máximo cuidado para evitar la introducción de suciedad en los conductos de aceite.
- Limpiar y secar las roscas de los tornillos de culata en el bloque motor. Repasar las roscas con un macho (M12 x 1,5).
- Comprobar la rectitud del plano de junta de la culata y el del bloque motor. En caso de valores fuera de tolerancia, sustituir la culata o el bloque motor.
- En el caso de que la distribución se haya desfasado o salido de punto, es necesario comprobar que la bomba de inyección no está decalada, de la manera siguiente:
 - con la cadena superior tensada, girar el cigüeñal y poner el pistón del cilindro n°1 en PMS.



Posición de los árboles de levas en el punto de calado, cilindro n°1 en PMS.



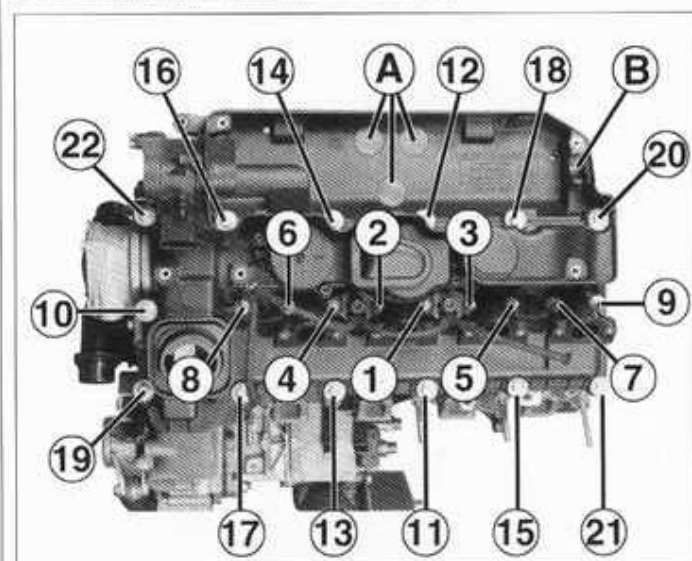
Culata.
1. Tornillo de fijación del rail de guía superior de la cadena de distribución secundaria - 2. Tornillo de fijación de los piñones de ejes de levas (en el piñón del eje de escape, asegurarse que el taladro no esté taponado).



Zonas de aplicación de los cordones de pasta de estanqueidad a cada lado del puente de la bomba de vacío, antes del montaje de la tapa de culata.



Montaje de la junta de estanqueidad de un inyector.



Tapa de culata.

1 a 22. Orden de apriete de los tornillos de fijación de la tapa de culata (los inyectores deben estar desmontados). A. Recubrimiento de las fijaciones del turbocompresor debajo del colector de escape. B. Alojamiento de la pestaña del filtro de aire.

- desmontar el tapón del pasador de la bomba de inyección y montar en su lugar un comparador con un adaptador apropiado (útil BMW 13 5 200). Dejar una carrera libre al comparador de aproximadamente 5 mm.
- con la cadena siempre tensada, girar el cigüeñal 90° en el sentido contrario de rotación.
- en esta posición, poner a cero el comparador.
- poner el pistón del cilindro n°1 en PMS y colocar el pasador del volante motor (útil BMW 11 2 300).
- comprobar que el valor indicado por el comparador corresponde al valor de calado $\pm 0,1$ mm, grabado en el lateral de la bomba de inyección (debajo de la tubería de sobrante de combustible). En este caso, la bomba está en PMS cilindro n°1 fase de inyección. Desmontar el comparador, quitar el pasador y montar el tapón.
- si la aguja del comparador no se ha movido, la bomba se encuentra en PMS cilindro n°1 cruce de válvulas. En este caso, quitar el pasador del volante motor, y girar una vuelta el cigüeñal para poner el pistón del cilindro n°1 en PMS fase de compresión.
- en esta posición, el comparador debe indicar el valor de calado de la bomba $\pm 0,1$ mm, si no, proceder al calado de la bomba de inyección, después de haber montado la culata.
- Poner una junta de culata nueva en el bloque motor, de espesor idéntico a la desmontada, si no se sustituye ningún componente del tren alternativo (pistones, bielas...). Si no, medir la altura de pistones para determinar el espesor de la junta a montar. Efectuar en cada pistón dos medidas diametralmente opuestas en el eje longitudinal del bloque motor y en cada extremidad de la cabeza del pistón.

Nota: tomar el valor de altura mayor de las 8 medidas.

- Asegurarse de la presencia de los casquillos de centrado sobre el bloque motor.
- Mantener la cadena de distribución tensada y girar el cigüeñal unos 45° en sentido contrario de rotación, para evitar el contacto entre las válvulas y los pistones.
- Colocar la culata.
- Montar los tornillos de culata nuevos y ligeramente lubricados y apretarlos respetando el orden y el par de apriete prescritos.
- Montar y apretar al par prescrito el tornillo de fijación de la culata en el interior del cárter de distribución, con una junta nueva.
- Montar y apretar al par prescrito los tornillos de fijación de la culata en el exterior del cárter de distribución.
- Enclavar el rail de guía sobre su tornillo de sujeción en el cárter de distribución, procurando posicionar correctamente la cadena de distribución.
- Montar y apretar el tornillo de fijación superior del rail de guía. Sustituir el tornillo por uno nuevo.
- Colocar el patín de tensión guiando la cadena de distribución.
- Montar y apretar el tornillo de fijación del patín. Sustituir el tornillo por uno nuevo.
- Montar los empujadores hidráulicos con su lengüeta en su situación original.
- Lubricar los apoyos de los ejes de levas con aceite motor.
- Colocar los ejes de levas.

Nota: el eje de levas de admisión está marcado con una "E" mientras que el de escape está marcado con una "A".

- Colocar las tapas de ejes de levas previamente aceitadas, orientando su marca para que sea legible del lado del escape.

Nota: las tapas están marcadas con "E1" a "E5" para el eje de admisión y de "A1" a "A5" para el de escape, con las tapas "E1" y "A1" del lado de la distribución.

- Apretar progresivamente hasta el par prescrito, las tapas de ejes de levas, comenzando por la tapa central y terminando por las tapas exteriores.
- Girar los ejes de levas por su hexágono para colocarlos en posición de calado, con las puntas de las levas del cilindro n°1 orientadas hacia arriba.
- Poner el cigüeñal en posición de calado, manteniendo tensada la cadena de distribución, y montar el pasador del volante motor.
- Colocar el útil de calado de los ejes de levas, sobre los rebajes del eje de admisión, en posición PMS cilindro n°1.
- Colocar el piñón del eje de admisión en la cadena y acoplarlo sobre el eje.
- Montar un tornillo de fijación nuevo sobre el piñón del eje de admisión, sin apretarlo, dejando libre el piñón.
- Colocar el piñón del eje de escape en la cadena, después de haberlo pasado por el alojamiento de la bomba de vacío, y montarlo sobre su eje.

- Montar un tornillo de fijación nuevo sobre el piñón del eje de escape, sin apretarlo.

Nota: la posición de los piñones con relación a los ejes de levas no tiene importancia.

- Comprobar que el taladro en el centro del tornillo de fijación del piñón del eje de escape no esté taponado, ya que asegura la lubricación de la bomba de vacío.
- Montar el rail de guía superior.
- Girar el piñón del eje de levas de escape por su tornillo, en el sentido de rotación, hasta que el tensor de cadena esté comprimido.
- En esta posición, desmontar el pasador de neutralización del tensor para liberarlo.
- Montar el tapón del pasador del cárter de distribución, con una junta nueva.
- Aflojar media vuelta el tornillo de fijación del piñón del eje de escape.
- Inmovilizar el eje de levas de admisión por su hexágono y apretar el tornillo de fijación del piñón al par prescrito.
- Colocar el útil de calado de los ejes de levas sobre los rebajes del eje de escape, en la posición de PMS cilindro n°1.
- Inmovilizar el eje de escape por su hexágono, y apretar el tornillo de fijación de su piñón al par prescrito.
- Desmontar el útil de calado de los ejes de levas y el pasador del volante motor.
- Dar 2 vueltas de cigüeñal, en su sentido de rotación, y volver al punto de calado, para comprobarlo.
- Cuando las puntas de las levas del cilindro n°1 se orienten hacia arriba, el pasador debe colocarse en el volante motor.
- En esta posición, comprobar que el útil de calado de los ejes de levas se introduce libremente en cada uno de los dos ejes, apoyándose sin juego sobre el plano de junta superior de la culata.
- En caso contrario, aflojar el tornillo de fijación de los piñones de los ejes de levas, hasta que queden libres. Con el útil de calado de los ejes de levas, ajustar la posición de cada eje y reapretar los piñones. Comprobar de nuevo el calado.
- Desmontar los útiles de calado.
- Proceder al calado de la bomba de inyección, si es necesario.
- Para el resto del montaje, efectuar las operaciones del desmontaje en el orden inverso, respetando los puntos siguientes:
 - montar la bomba de vacío, colocando las pestañas de arrastre en las ranuras del piñón del eje de levas de escape.
 - aplicar un cordón fino de pasta de estanqueidad sobre el plano de junta superior de la culata, a cada lado del puente de la bomba de vacío.
 - al montar la tapa de culata, colocar correctamente la junta de estanqueidad en las ranuras situadas en la parte trasera de la culata.
 - montar la tapa de culata respetando el orden de apriete prescrito.
 - limpiar los alojamientos de los inyectores antes de montarlos.
 - montar los inyectores con juntas de estanqueidad nuevas; el inyector con captador de alzada en el cilindro n°4.
 - montar el colector de admisión, asegurándose de la presencia de los silentbloks debajo del colector y sustituir sus juntas de estanqueidad.
 - lubricar las roscas de los tornillos de fijación del turbocompresor al colector de escape con pasta a base de cobre.
 - respetar los pares de apriete prescritos y sustituir todas las juntas de estanqueidad.
 - proceder al llenado y a la purga del circuito de refrigeración.

Reacondicionamiento de la culata

DESARMADO

El desarmado no presenta dificultades particulares.

CONTROL DE PIEZAS

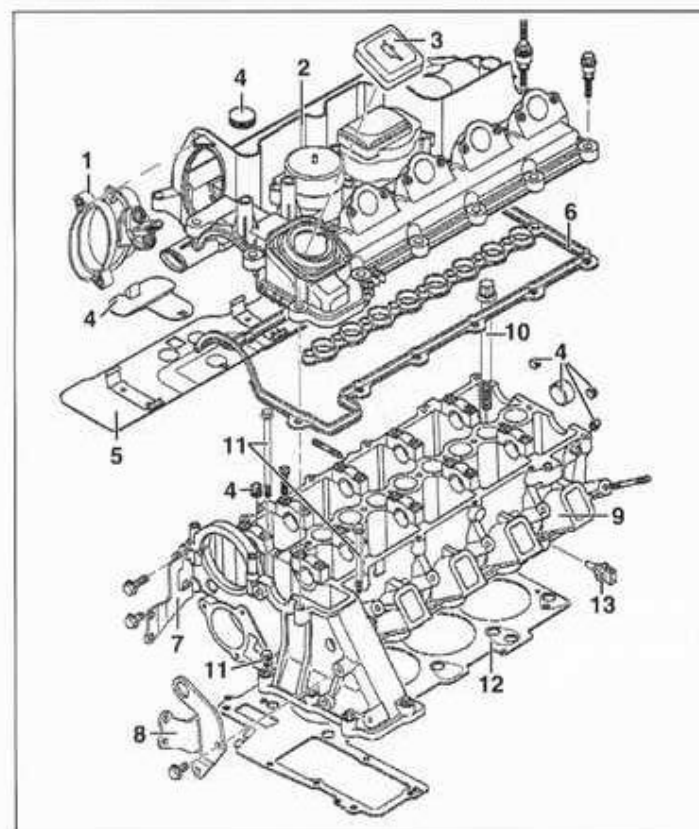
- Consultar el apartado de "Datos técnicos" para todas las cotas de reglaje y control de los diferentes elementos constituyentes de la culata.
- El reacondicionamiento de la culata según el fabricante se limita a la sustitución de las válvulas (chavetas, copelas y muelles), los retenes de válvulas y los empujadores hidráulicos con su lengüeta, por la concepción de la culata y la no disponibilidad de piezas de recambio (asientos y guías de válvulas).
- Si la culata se somete a un test de estanqueidad, la presión del líquido de ensayo debe limitarse a 4,5 bar.
- Para sustituir los retenes de válvulas, utilizar un extractor y un eje guía apropiados (por ejemplo útiles BMW 16 6 370 y 11 1 960).

Desmontaje y montaje del grupo motor

- Separar la grapa de seguridad de los amortiguadores del capó para posicionarlo vertical (dos personas). Esto precisa el empleo de alargadores específicos colocados entre los amortiguadores y el capó (útiles BMW 51 2 160). En caso necesario, desmontar completamente el capó motor.
- Desconectar la batería.
- Proceder al desmontaje de la caja de velocidades o de la transmisión automática.
- Proceder al vaciado del circuito de refrigeración.
- Con caja manual, desmontar por la parte superior la tobera de aire del radiador de refrigeración junto con persianas y motoventilador.
- Con transmisión automática, desmontar por la parte superior el viscoacoplador con ventilador y la tobera de aire del radiador.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

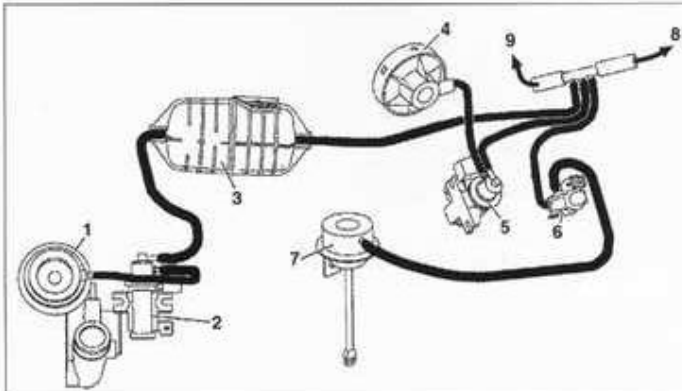
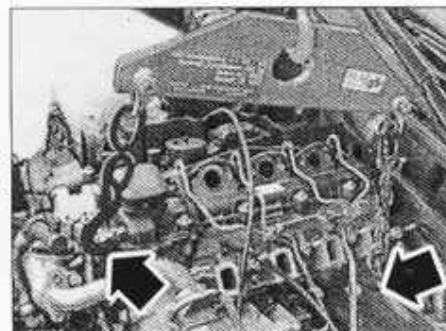
- Desmontar el conducto de aire entre el turbocompresor y el intercambiador de aire / aire.
- Desacoplar el tubo delantero de escape del turbocompresor.
- Desmontar el colector de admisión y taponar los conductos de admisión de la culata.
- Desmontar el filtro de aire.
- Desconectar la tubería de vacío del servofreno.
- Desmontar la correa del compresor de climatización, y suspenderlo debajo del compartimento motor sin aflojar las tuberías.
- Desmontar la correa de accesorios.
- Desmontar la bomba de asistencia de dirección y apartarla a un lado, sin desconectar las tuberías.
- Desconectar las tuberías de alimentación y de sobrante del filtro de combustible.
- Desconectar los manguitos de refrigeración sobre la caja termostática, el intercambiador agua / EGR, el recalentador adicional y la culata.



CULATA

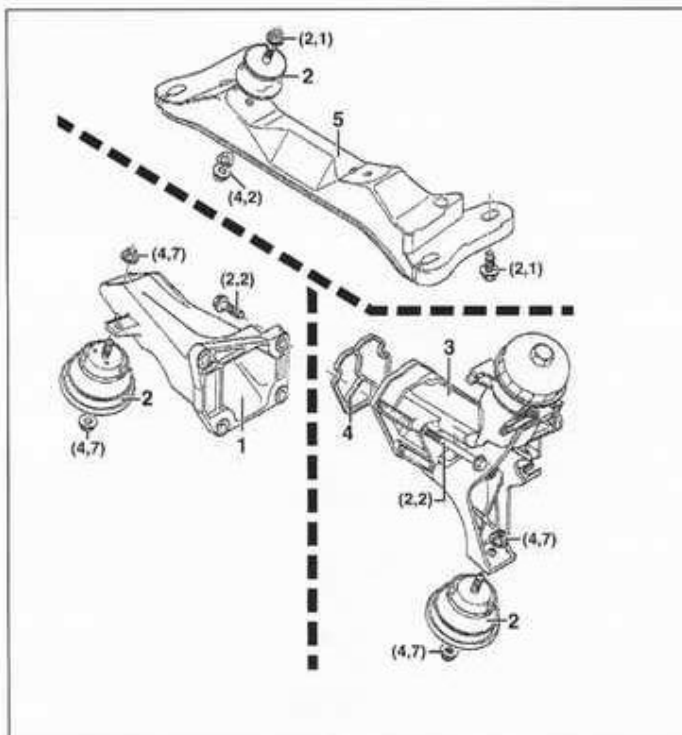
1. Caudalímetro - 2. Tapa de culata - 3. Tapón de llenado de aceite - 4. Tapones de obturación - 5. Pantalla térmica - 6. Junta de estanqueidad - 7. Soporte - 8. Anillo de levantamiento - 9. Culata - 10. Tornillo de culata - 11. Tornillo de cárter de distribución - 12. Junta de culata - 13. Sonda de temperatura de líquido de refrigeración.

Colocación de los ganchos de izado del motor.



Disposición y conexión de los manguitos de vacío.

1. Cápsula de regulación de presión sobrealimentación - 2. Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación - 3. Depósito de vacío - 4. Válvula EGR - 5. Electroválvula EGR - 6. Electroválvula de persianas de radiador (*) - 7. Cápsula de persianas de radiador (*) - 8. Hacia servofreno - 9. Hacia bomba de vacío. (*) con cambio manual.



SOPORTES DEL CONJUNTO MOTOR Y CAJA

Pares de apriete (mkg ó mdaN) - 1. Soporte motor derecho - 2. Elementos hidráulicos - 3. Soporte motor izquierdo con filtro de aceite - 4. Junta de estanqueidad - 5. Travesaño de soportes de caja.

Desmontar la caja de unión del cableado eléctrico, encima de la bomba de inyección y desenchufar los conectores de los elementos siguientes: electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación, caudalímetro de aire, captador de alzada de aguja del inyector n°4, sonda de temperatura de líquido de refrigeración, bujías de precalentamiento, captador de régimen y de posición cigüeñal, electroválvula EGR, electroválvula de persianas (con cambio manual), calculador de bomba de inyección, manó-contacto de presión de aceite, motor de arranque, alternador, sonda de nivel de aceite y la trenza de masa del soporte motor derecho. Separar el cableado eléctrico.

Soportar el motor por las anillas de levantamiento, situadas en la parte delantera de la culata y en la parte trasera izquierda del bloque motor.

Desmontar las fijaciones de los silentblochs de los soportes motor.

Desmontar el motor por arriba.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje. Después de haber conectado la batería, dar el contacto y esperar como mínimo un minuto antes de arrancar el motor, para que el circuito de alimentación de combustible se purgue de aire automáticamente, poniéndose bajo presión.

Reacondicionamiento del motor

DESARMADO. PRECAUCIONES ESPECIALES:

Con caja de velocidades manual, al desmontar el mecanismo y el disco de embrague, marcar su posición con relación al volante motor.

CONTROL DE PIEZAS

Consultar el apartado de "Datos técnicos" para todas las cotas de reglaje y control de los diferentes elementos constituyentes del motor.

ENSAMBLADO

Para los puntos particulares del montaje, remitirse a las diferentes figuras y fotografías incorporadas en este párrafo y en los "Datos técnicos" al principio del capítulo.

Desmontaje y montaje de la bomba de aceite

DESMONTAJE

Desmontar el filtro de aspiración de la bomba de aceite y recuperar su junta.

Desmontar los tornillos de fijación de la bomba de aceite y separarla.

Recuperar la chaveta en el extremo de cigüeñal.

Desarmar la bomba de aceite.

MONTAJE

• Limpiar los planos de junta del bloque motor, de la bomba de aceite y del filtro, con un decapante químico.

Inspeccionar las piezas, si una pieza presenta un desgaste excesivo o rayas importantes, la bomba debe ser sustituida completa.

Montar la válvula de descarga con una junta nueva.

Montar los rotores aceitados en el cuerpo de bomba, posicionando el chafán del rotor exterior del lado del cuerpo y a continuación montar la carcasa de la bomba.

Montar una junta del cárter de distribución nueva y entera.

Colocar la bomba de aceite por medio de un útil de centrado apropiado (útiles BMW 11 4 201 / 202 / 203, ver cotas de fabricación), atornillando este último hasta el tope.

• Apretar los tornillos de fijación de la bomba de aceite.

Nota: si el centrado de la bomba de aceite no es posible, desmontar la bomba, desarmarla y volverla a montar.

Desmontar el útil de centrado.

• Montar el filtro con una junta nueva.

Montar la chaveta.

Proceder al montaje de las cadenas de distribución y de la culata.

Desmontaje y montaje de la bomba de agua

DESMONTAJE

• Proceder al vaciado del circuito de refrigeración.

Con cambio manual

Desmontar el conducto de aire de la válvula EGR.

Desconectar la cápsula de vacío de las persianas del radiador de refrigeración.

Desengrapar la varilla de mando de la cápsula y a continuación cerrar las persianas.

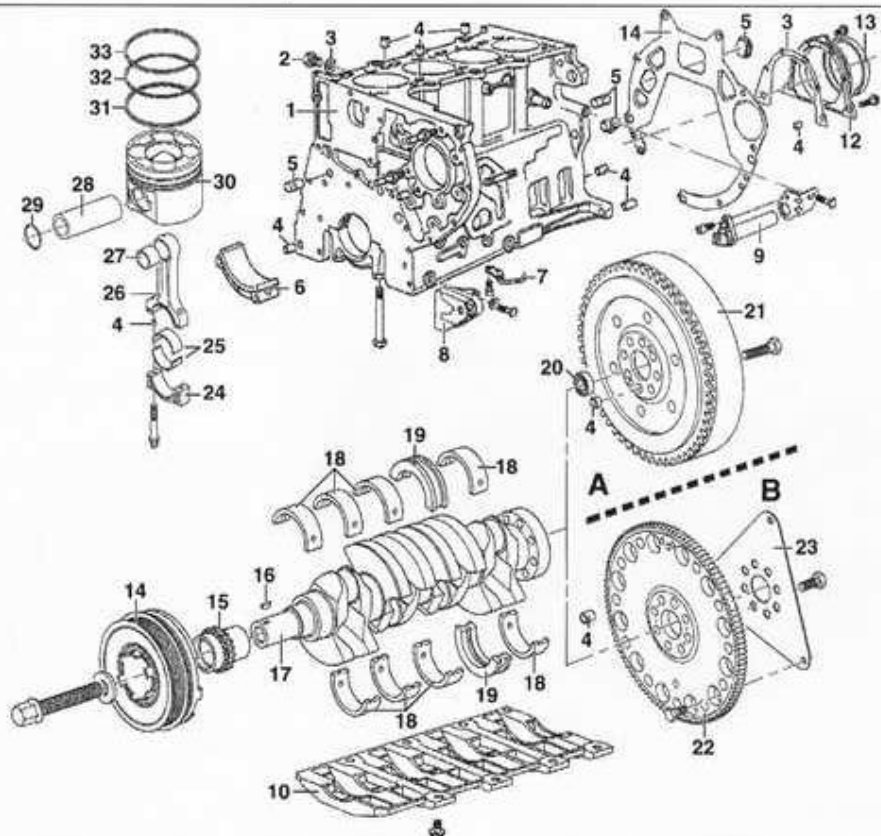
Desenchufar el conector del lado derecho de la tobera de aire de las persianas.

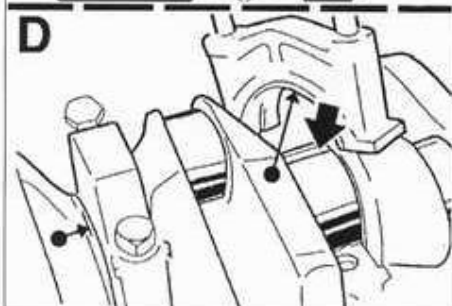
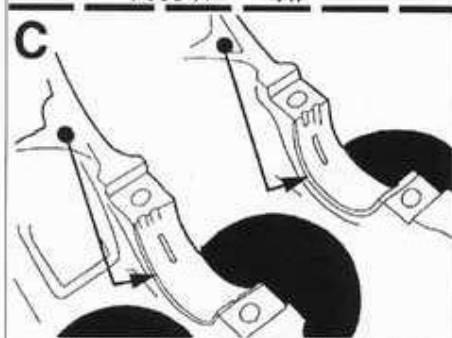
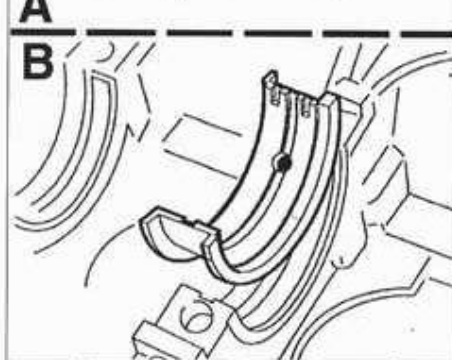
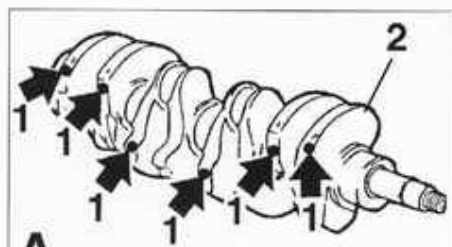
BLOQUE MOTOR - TREN ALTERNATIVO

A. Con cambio manual -

B. Con transmisión automática -

1. Bloque motor - 2. Tapón de vaciado del circuito de refrigeración - 3. Juntas de estanqueidad - 4. Casquillos de centrado - 5. Tapones - 6. Guía de piñón de bomba de inyección - 7. Surtidor de aceite de fondo de pistón - 8. Soporte de alternador - 9. Captador de régimen y de posición cigüeñal - 10. Cuadro de refuerzo - 11. Chapa de cierre - 12. Portarretén de estanqueidad - 13. Retén - 14. Polea damper - 15. Piñón - 16. Chaveta medialuna - 17. Cigüeñal - 18. Cojinetes de cigüeñal (apoyos n°1, 2, 3 y 5) - 19. Cojinetes de cigüeñal con resalte de reglaje del juego axial (apoyo n°4) - 20. Rodamiento de bolas - 21. Volante motor - 22. Corona de arranque - 23. Plato de arrastre - 24. Tapa de biela - 25. Cojinetes de biela - 26. Biela - 27. Casquillo de pie de biela - 28. Eje de pistón - 29. Anillo de freno - 30. Pistón - 31. Segmento rascador - 32. Segmento de estanqueidad - 33. Segmento de fúego.





Colocación de los cojinetes de cigüeñal.

A. Situación de las marcas de clase del cigüeñal -

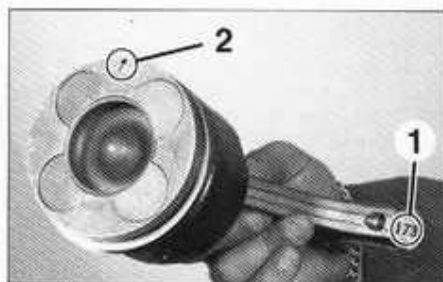
B. Colocación del cojinete con resalte sobre el apoyo n°4 en el bloque motor -

C. Colocación de los cojinetes n°1, 2, 3 y 5 en el bloque motor con la misma marca de color que el bloque motor, excepto en caso de sustitución de los cojinetes o del cigüeñal, que se deben montar cojinetes marcados de amarillo -

D. Colocación de los cojinetes n°1, 2, 3 y 5 en las tapas de clase idéntica a los apoyos -

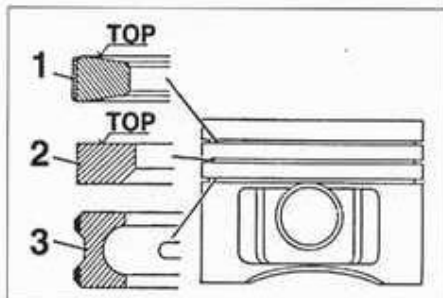
1. Marca de color de la clase de rectificación del apoyo n°4 - 2. Marcas de color de las clases de rectificación de los apoyos n°1, 2, 3 y 5,

Montaje biela-pistón. Marcas de emparejamiento de la tapa / biela (1) legibles cuando la flecha, grabada sobre la cabeza del pistón (2), está dirigida hacia arriba. Posicionar la abertura de los anillos del bulón, en la parte contraria al vaciado del alojamiento del anillo en el pistón.

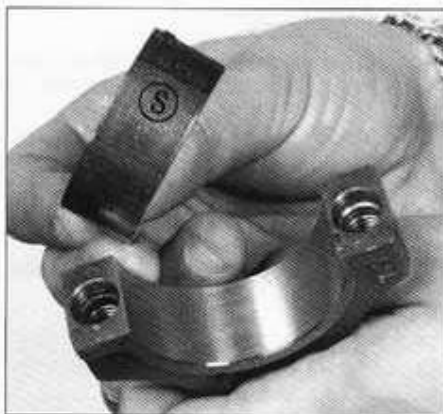


Sentido de montaje de los segmentos.

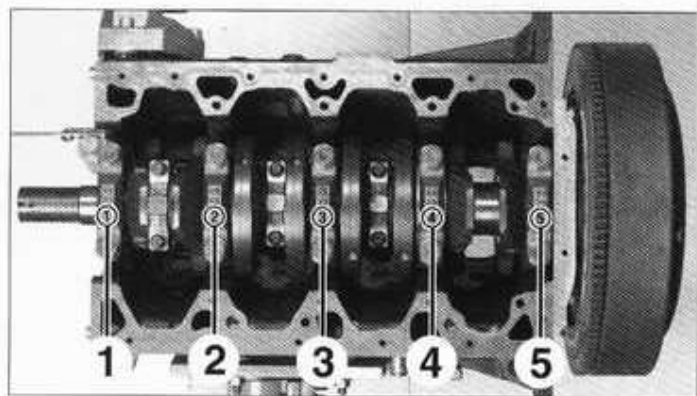
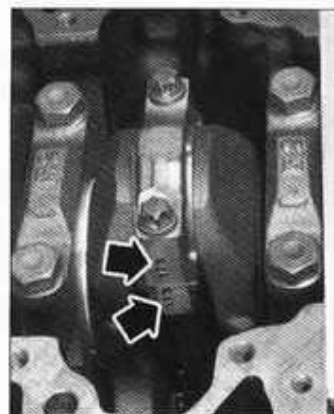
1. Segmento de fuego -
2. Segmento de estanqueidad -
3. Segmento rascador.



Los cojinetes montados en las bielas son de material reforzado y están marcados con una "S".

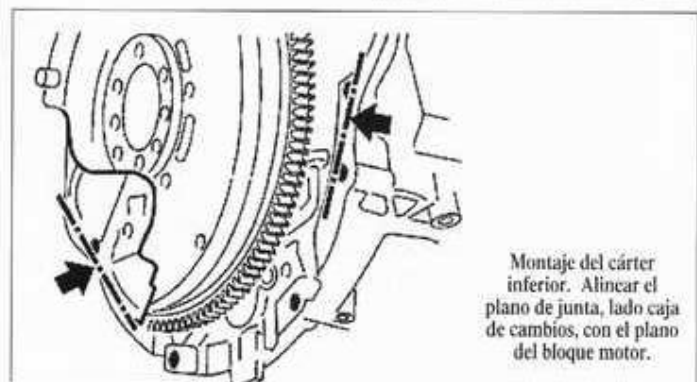


Montaje de un tapa de biela. Alinear las marcas de emparejamiento y utilizar tornillos nuevos ligeramente lubricados.

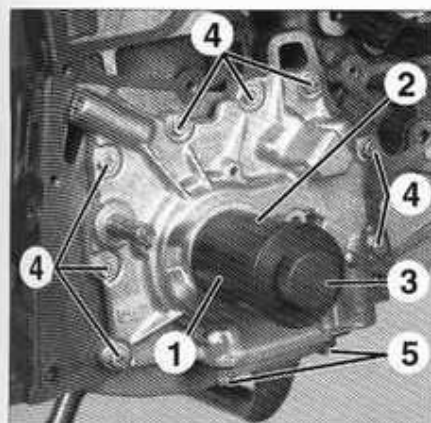


Sentido de montaje y marcas de las tapas de bancada.

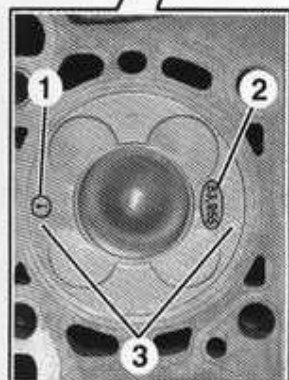
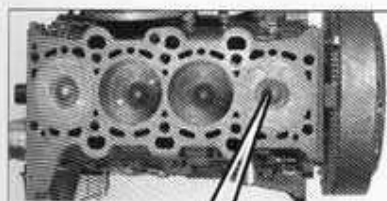
Secar y limpiar los taladros roscados en el bloque motor y montar tornillos nuevos ligeramente lubricados. Apretar todas las tapas al par prescrito, y a continuación desmontar los tornillos del apoyo n°4. Golpear con una maza en la parte delantera y en la parte trasera del cigüeñal para centrarlo y a continuación reapretar la tapa n°4.



Montaje del cárter inferior. Alinear el plano de junta, lado caja de cambios, con el plano del bloque motor.

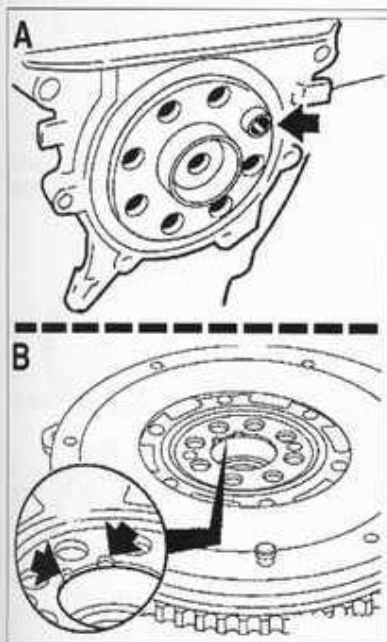


Montaje y centrado de la bomba de aceite. Alinear los rebajes del rotor interior de la bomba de aceite con los del cigüeñal, y a continuación montar el útil de centrado (BMW 11 4 201 / 202 / 203, ver cotas de fabricación), roscándolo a tope. Montar los tornillos de fijación de la bomba de aceite. Si no se puede centrar la bomba de aceite, desmontarla, desarmarla y volver a montarla. 1. Util BMW 11 4 201 - 2. Util BMW 11 4 202 - 3. Util BMW 11 4 203 - 4. Tornillo de fijación de la bomba de aceite - 5. Tornillo de fijación del filtro de aspiración debajo la bomba.

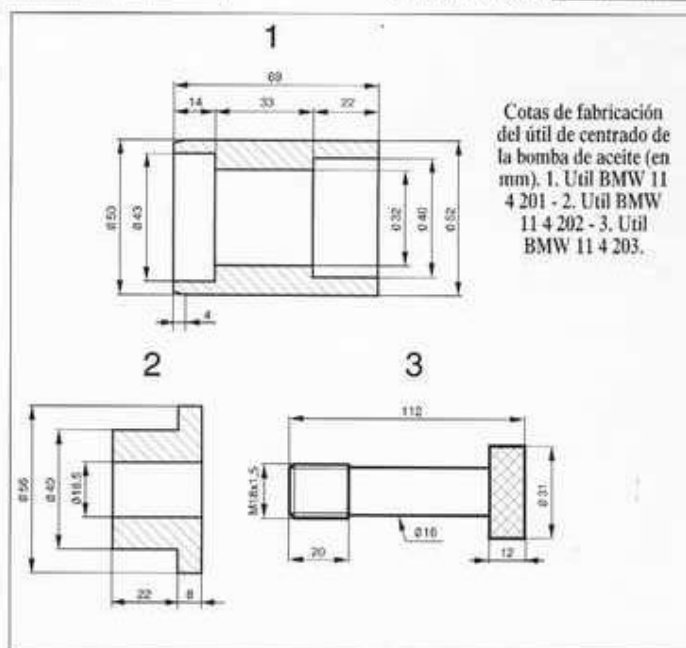


Montaje de los conjuntos biela-pistón en el bloque motor.

1. Flecha a dirigir hacia la distribución - 2. Diámetro del pistón - 3. Puntos de medición de altura del pistón para determinar el espesor de la junta de culata. Comprobar que el tren alternativo gira libremente.

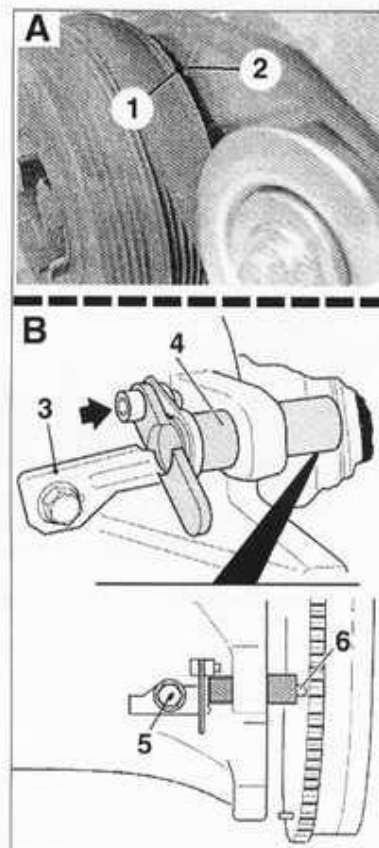


Montaje del volante motor. A. Asegurarse de la presencia del casquillo de centrado sobre el cigüeñal - B. El alojamiento de fijación del volante motor destinado a recibir el casquillo de centrado está marcado con 2 muescas. Montar tornillos nuevos.

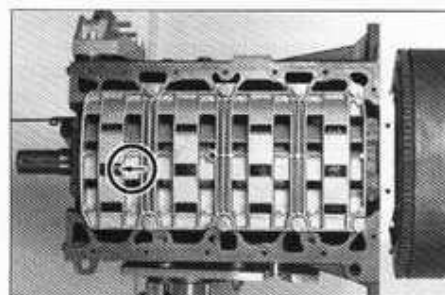


Cotas de fabricación del útil de centrado de la bomba de aceite (en mm). 1. Util BMW 11 4 201 - 2. Util BMW 11 4 202 - 3. Util BMW 11 4 203.

Montaje del captador de régimen y de posición cigüeñal. A. Alinear la muesca de la pleva de cigüeñal (1) con el estriado del cárter de distribución (2) - B. Colocar el soporte del captador (3) con la plantilla BMW 13 6 040 (4). Apretar el tornillo de fijación del soporte (5) cuando el útil (4) está a tope sobre la pestaña del volante motor (6), para determinar el entrehierro del captador. Desmontar el útil (4), sin aflojar el tornillo (5) y montar el captador.



Posición de montaje del cuadro refuerzo del bloque motor. Flecha dirigida hacia la distribución.



Desmontar las fijaciones de la tobera de aire y separarla con el motoventilador por arriba.

Con transmisión automática

- Desenchufar el conector del lado derecho de la tobera de aire del motoventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire del ventilador.
- Aflojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

- Separar la tobera de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.

Todos tipos

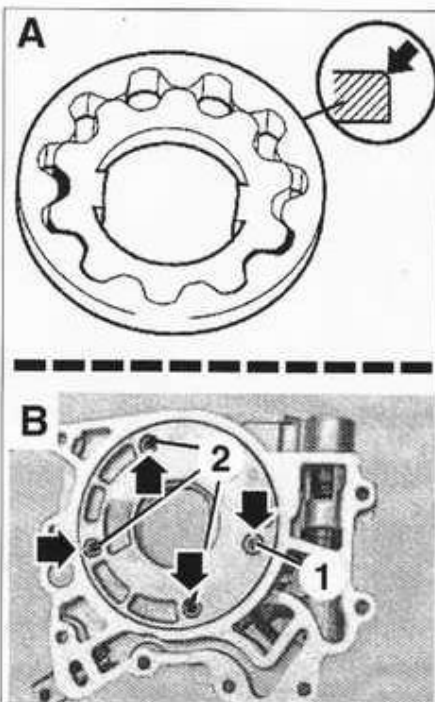
- Proceder al desmontaje de la correa de accesorios.
- Desmontar el racor rígido sobre la bomba de agua.
- Desmontar los tornillos de fijación de la bomba de agua y separarla.

MONTAJE

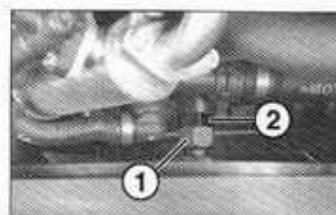
- Inspeccionar la bomba. Comprobar la ausencia de juego radial y axial en el eje de la bomba y comprobar el estado de los álabes. Si una de las piezas presenta un desgaste excesivo, sustituir la bomba de agua.
- Para el resto del montaje, efectuar las operaciones de desmontaje en el orden inverso respetando los puntos siguientes:
 - limpiar los planos de junta del bloque motor y de la bomba de agua.
 - comprobar la presencia de los casquillos de centrado de la bomba sobre el bloque motor.
 - montar una junta de bomba de agua nueva.
 - respetar los pares de apriete prescritos.
 - proceder al llenado y a la purga del circuito de refrigeración.

Vaciado, llenado y purga del circuito de refrigeración

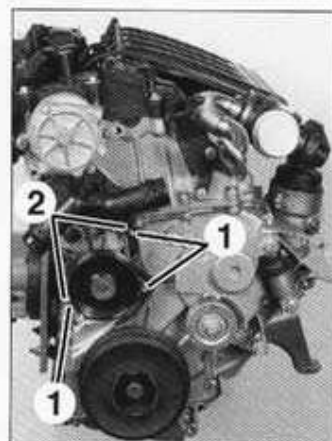
- Desmontar el tapón del vaso de expansión.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- En el ángulo inferior izquierdo del radiador, desmontar el tapón de vaciado, sujetando la tuerca del tapón.
- Desmontar el tapón de vaciado del bloque motor, situado en el lado derecho del mismo.
- Desmontar la tapa insonorizante delantera del motor.
- Aflojar los tornillos de purga sobre: el vaso de expansión, el intercambiador agua / EGR, la tubería del intercambiador agua/aceite (debajo de la válvula EGR), el manguito del recalentador adicional y los manguitos del radiador de calefacción, en la parte trasera del paso de rueda izquierdo (con climatización).
- Después del vaciado completo del líquido, limpiar el circuito de refrigeración.
- Montar los tapones de vaciado del bloque motor y del radiador con juntas nuevas.
- Asegurarse que los tornillos de purga estén abiertos y que los tapones de vaciado montados.
- Llenar lentamente el circuito de refrigeración con mezcla agua / anticongelante, en las proporciones preconizadas, por el vaso de expansión.
- Apretar los tornillos de purga cuando el líquido salga sin aire comenzando por el tornillo de la tubería del intercambiador agua / aceite y a continuación el del vaso de expansión.
- Llenar el vaso de expansión hasta arriba.
- Apretar los tornillos de purga del intercambiador agua / EGR, del manguito del calefactor adicional y de los manguitos del radiador de calefacción (con climatización). No saldrá líquido.
- Montar el carenado debajo del compartimento motor.
- Dejar el vaso de expansión abierto.
- Arrancar el motor y dejarlo girar al ralentí, y a continuación poner la calefacción a temperatura máxima (calor).
- Llenar el vaso de expansión hasta la marca máxima en frío ("KALT", ver figura) e ir completando hasta que el nivel se estabilice.
- Montar el tapón del vaso de expansión.
- Acelerar dos veces el motor hasta 2000 rpm y dejarlo al ralentí.
- Parar el motor y poner la calefacción en temperatura mínima (frío).
- Esperar unos tres minutos hasta que la bomba de agua adicional se pare.
- Arrancar el motor, sin la calefacción, y dejarlo girar al ralentí.
- Desmontar con precaución el tapón del vaso de expansión, y completar el nivel hasta la marca máxima en frío, y esperar a la estabilización del nivel.



Ensamblado de la bomba de aceite. A. Orientar el chaflán del rotor exterior hacia el cuerpo de la bomba - B. Disposición de los tornillos de fijación de la carcasa. 1. Tornillos M7 - 2. Tornillos M6.



Desmontaje del viscoacoplador del ventilador de refrigeración (con transmisión automática). 1. Tuerca del viscoacoplador con rosca a izquierda - 2. Hexágono de la bomba de agua.



Situación de los tornillos de fijación de la bomba de agua (1) y de sus casquillos de centrado (2).

- Montar el tapón del vaso de expansión y parar el motor.
- Dejar enfriar el motor para comprobar el nivel.
- Si es necesario, completar el nivel en el vaso de expansión hasta que la punta superior del flotador se sitúe a la altura del borde superior del vaso de expansión.

Sustitución de una correa de accesorios

Nota: si la correa de accesorios se reutilizará, marcar el sentido de rotación de la correa y montarla en el mismo sentido.

Atención: si monta un viscoacoplador, está fijado sobre el eje de la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

La correa de accesorios del motor del 320d arrastra el alternador, la bomba de dirección asistida y la bomba de agua. La tensión de la correa se efectúa automáticamente por un tensor hidráulico.

- Desconectar la batería.
- Desmontar la toma de aire con su conducto.
- Desmontar las persianas del radiador (sólo con caja manual).
- Desmontar el viscoacoplador (sólo con transmisión automática).

Colocar en el hueco del tensor de correa, una alargadera con cuadrado de 1/2 pulgada standard.

Comprimir con precaución el tensor de la correa con la alargadera y bloquearlo con una broca de $\varnothing 4$ mm (o el útil BMW 11 3 340).

Separar la correa de las poleas y desmontarla.

Montar la correa colocándola correctamente en las ranuras de las diferentes poleas.

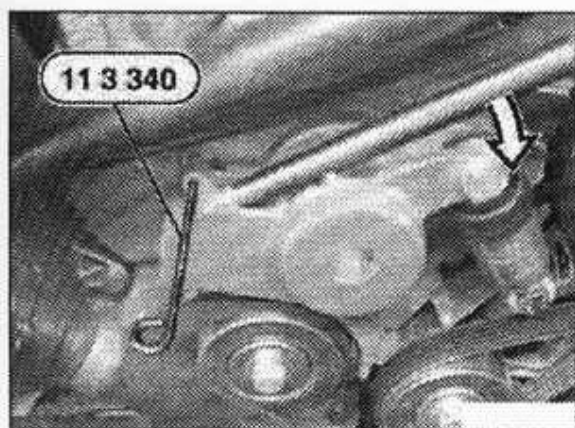
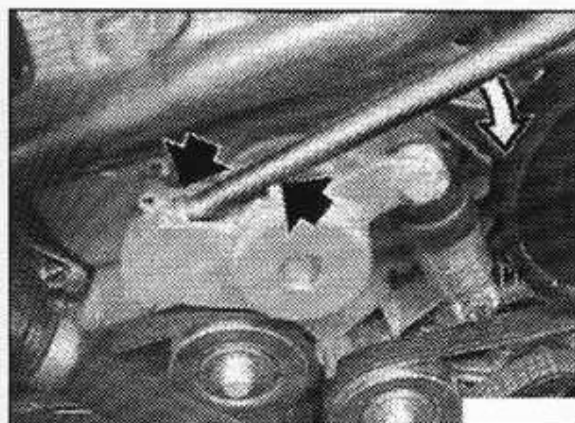
Dejar actuar el tensor, sacando el pasador de retención.

Montar las persianas del radiador (sólo con caja manual).

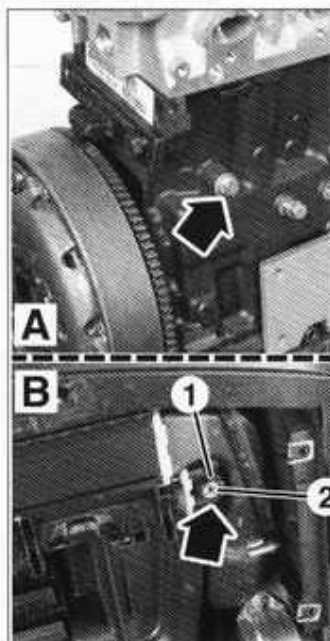
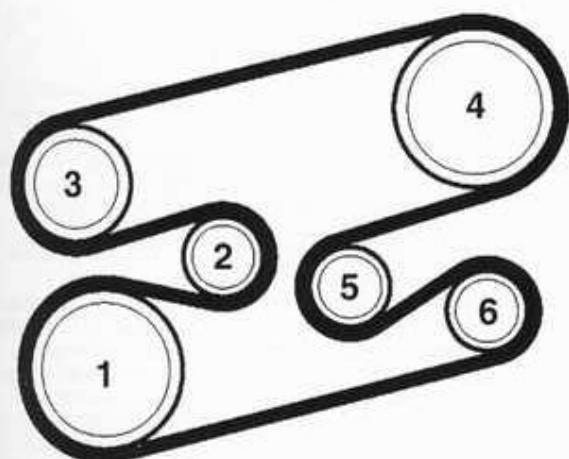
Montar el viscoacoplador (sólo con transmisión automática).

Montar la toma de aire con su conducto.

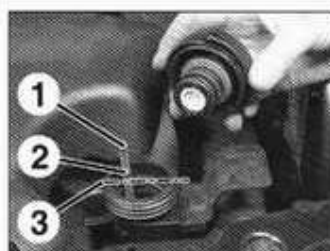
Conectar la batería.



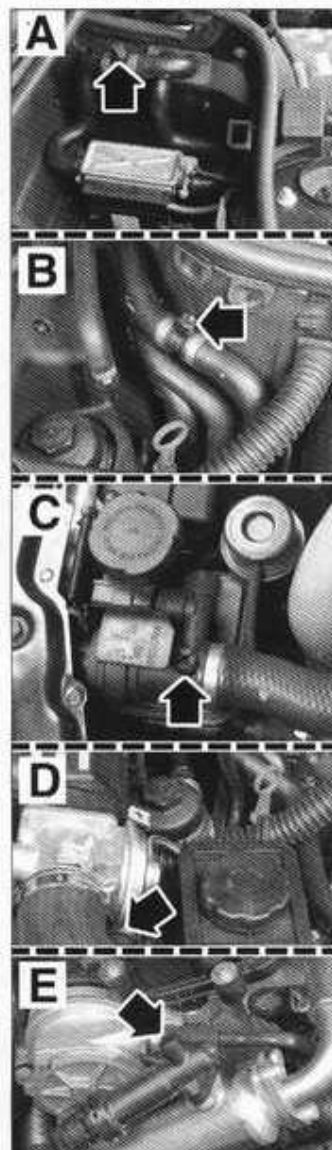
Destensado y neutralización del tensor de correa de accesorios.



Vaciado del circuito de refrigeración.
A. Tapón de vaciado del bloque motor - B. Tapón de vaciado del radiador (inmovilizar la tuerca (1) durante el desmontaje del tapón (2)).



Control del nivel del circuito de refrigeración. El nivel es correcto cuando las marcas (1) en frío ("KALT") ó (2) en caliente ("WARM") del flotador se sitúan a la altura del borde superior del vaso de expansión.

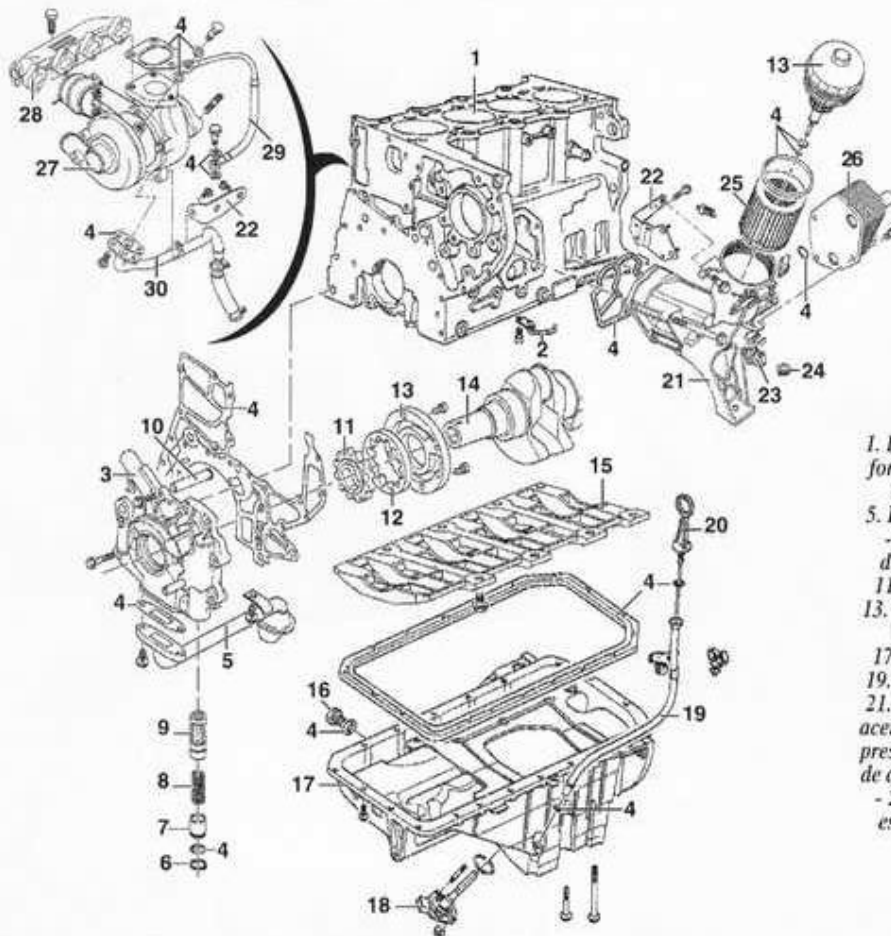


Situación de los tornillos de purga del circuito de refrigeración.

A. En uno de los manguitos de la calefacción adicional - B. En uno de los manguitos del radiador de calefacción (con climatización) - C. En el vaso de expansión - D. En la tubería del intercambiador agua / aceite (debajo de la válvula EGR) - E. En el intercambiador agua / EGR.

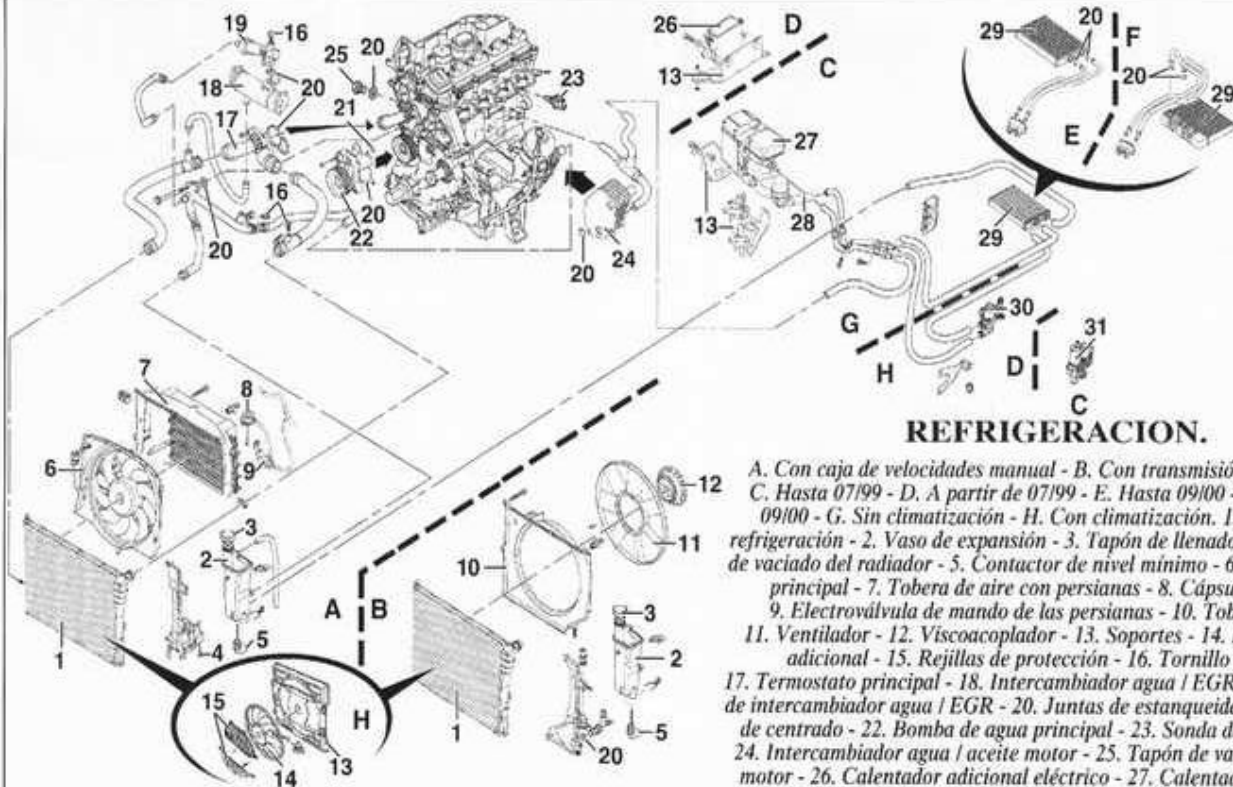
Recorrido de la correa de accesorios.

1. Cigüeñal - 2. Tensor - 3. Bomba de agua - 4. Bomba de dirección asistida - 5. Rodillo guía - 6. Alternador.



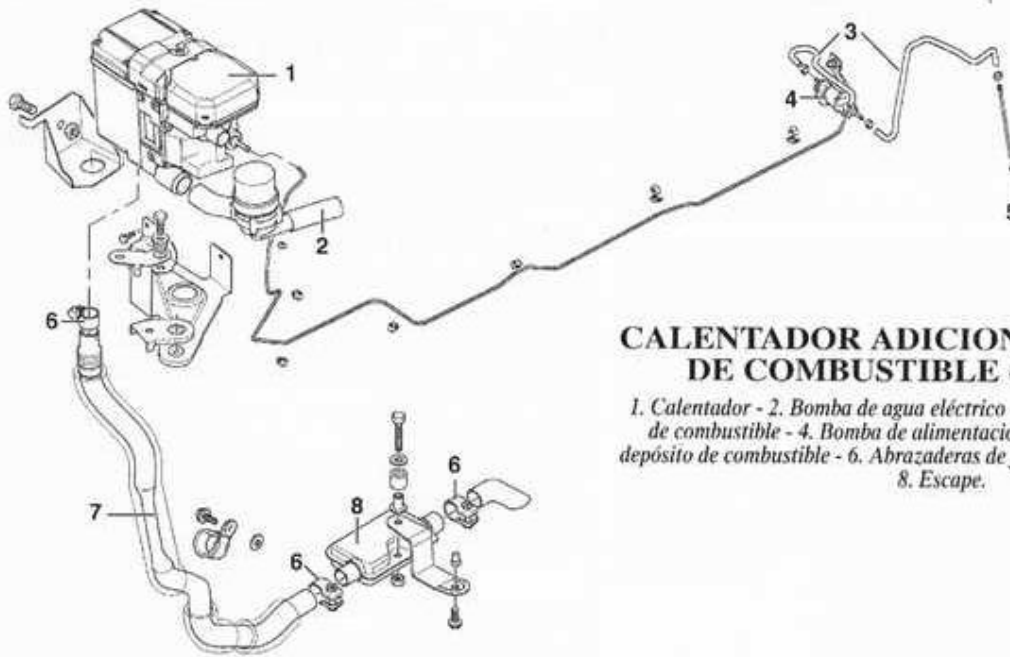
LUBRICACION

1. Bloque motor - 2. Surtidor de aceite de fondo de pistón - 3. Cuerpo de bomba de aceite - 4. Juntas de estanqueidad - 5. Filtro de aspiración - 6. Anillo de freno - 7. Asiento - 8. Muelle - 9. Pistón de descarga - 10. Casquillo de centrado - 11. Rotor interior - 12. Rotor exterior - 13. Carcasa - 14. Cigüeñal - 15. Chapa de refuerzo - 16. Tapón de vaciado - 17. Carter inferior - 18. Sonda de nivel - 19. Tubo de varilla - 20. Varilla de nivel - 21. Soporte motor izquierdo y de filtro de aceite - 22. Soporte - 23. Mancocontacto de presión - 24. Casquillo elástico - 25. Filtro de aceite - 26. Intercambiador aceite/agua - 27. Turbocompresor - 28. Colector de escape - 29. Tubería de alimentación - 30. Tubería de sobrante.



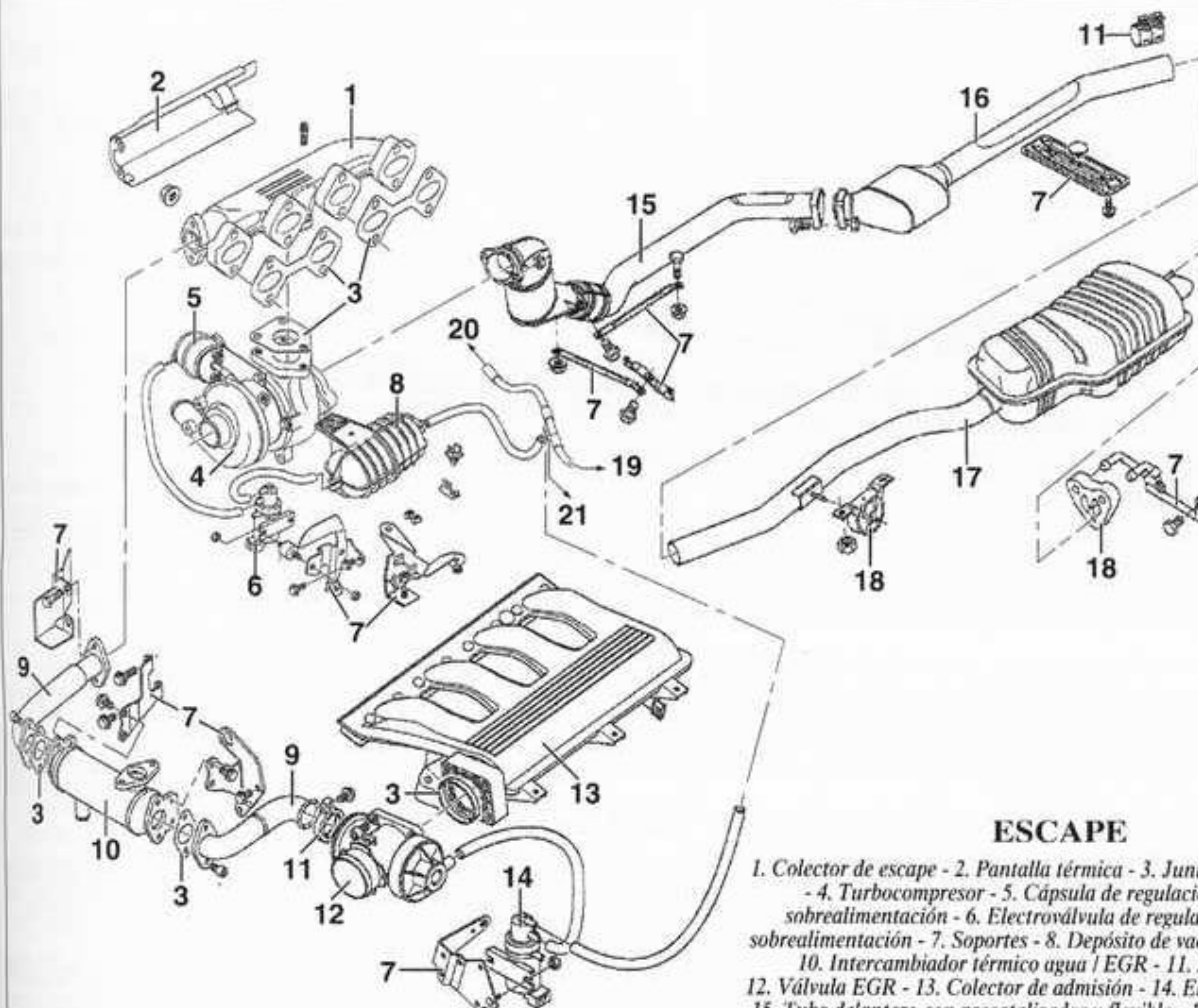
REFRIGERACION.

- A. Con caja de velocidades manual - B. Con transmisión automática - C. Hasta 07/99 - D. A partir de 07/99 - E. Hasta 09/00 - F. A partir de 09/00 - G. Sin climatización - H. Con climatización.
1. Radiador de refrigeración - 2. Vaso de expansión - 3. Tapón de llenado/nivel - 4. Tapón de vaciado del radiador - 5. Contactor de nivel mínimo - 6. Motoventilador principal - 7. Tobera de aire con persianas - 8. Cápsula de vacío - 9. Electroválvula de mando de las persianas - 10. Tobera de aire - 11. Ventilador - 12. Viscoacoplador - 13. Soportes - 14. Motoventilador adicional - 15. Rejillas de protección - 16. Tornillo de purga - 17. Termostato principal - 18. Intercambiador agua / EGR - 19. Termostato de intercambiador agua / EGR - 20. Juntas de estanqueidad - 21. Casquillo de centrado - 22. Bomba de agua principal - 23. Sonda de temperatura - 24. Intercambiador agua / aceite motor - 25. Tapón de vaciado del bloque motor - 26. Calentador adicional eléctrico - 27. Calentador adicional de llama de combustible - 28. Bomba de agua adicional eléctrica - 29. Radiador de calefacción - 30. Válvula de bloqueo - 31. Conjunto válvula de bloqueo-bomba adicional eléctrica.



CALENTADOR ADICIONAL DE LLAMA DE COMBUSTIBLE (hasta 07/99)

1. Calentador - 2. Bomba de agua eléctrico - 3. Tubería de alimentación de combustible - 4. Bomba de alimentación de combustible - 5. Del depósito de combustible - 6. Abrazaderas de fijación - 7. Tubo de escape - 8. Escape.



ESCAPE

1. Colector de escape - 2. Pantalla térmica - 3. Juntas de estanqueidad - 4. Turbocompresor - 5. Cápsula de regulación de presión sobrealimentación - 6. Electroválvula de regulación de presión sobrealimentación - 7. Soportes - 8. Depósito de vacío - 9. Tubo EGR - 10. Intercambiador térmico agua / EGR - 11. Abrazaderas - 12. Válvula EGR - 13. Colector de admisión - 14. Electroválvula EGR - 15. Tubo delantero con precatizador y flexible - 16. Tubo intermedio con catalizador - 17. Tubo trasero con silencioso - 18. Silentblocs - 19. Hacia servofreno - 20. Hacia bomba de vacío - 21. Hacia electroválvula de mando de las persianas del motoventilador de refrigeración.

MOTOR 6 CILINDROS M57

Datos técnicos

Motor diesel de cuatro tiempos de inyección directa de alta presión por rampa común (Common Rail), 6 cilindros en línea verticales, dispuesto longitudinalmente en la parte delantera del vehículo. Bloque motor de fundición y culata de aleación de aluminio. Distribución con cuatro válvulas por cilindro, comandadas por dos ejes de levas en cabeza accionados por cadenas.

Tipo motor: M57D30 (30 6D 1).
 Diámetro interior x carrera (mm): 84 x 88.
 Cilindrada (cm³): 2 926.
 Relación de compresión: 18 a 1.
 Presión de compresión (bar): 20 a 25.
 Régimen máx. (rpm): 4800 ± 50.
 Potencia máx.:
 - CEE (kW a rpm): 135 a 4000.
 - DIN (CV a rpm): 183 a 4000.
 Par máx.:
 - CEE (daNm a rpm): 39 de 1750 a 3200.
 - DIN (mkg a rpm): 39,75 de 1750 a 3200.
 Norma de depolución respetada: Euro 2000 (Euro 3).

■ CULATA

Culata de fundición de aluminio colado con asientos y guías de válvulas a presión. Doble conducto de admisión, uno lateral para el llenado y otro vertical para crear turbulencia.

La tapa de culata recibe el filtro y el caudalímetro de aire, el captador de posición de ejes de levas, el dispositivo de reciclaje de los vapores de aceite y une el colector de admisión a los conductos de aire verticales. Apoyos de ejes de levas mecanizados directamente en la culata con tapas desmontables.

El centrado de la culata sobre el bloque motor está asegurado por 2 casquillos. Rectificación del plano de junta inferior no autorizado.

Ancho de un apoyo de eje de levas (ADM. O ESC): 18,77 a 18,85 mm.

Marcado y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas:

- ADM: E1 a E7 (nº1 lado distribución y marca legible lado colector de admisión).
- ESC: A1 a A7 (nº1 lado distribución y marca legible lado colector de escape).

JUNTA DE CULATA

Junta de acero de varias capas, montada en seco.

Sentido de montaje: único y definida por su forma.

Tres espesores disponibles en función del valor de saliente de pistones con relación al plano de junta del bloque motor. Estos espesores son identificables por taladros (1 a 3 taladros), realizados sobre una lengüeta en la parte delantera de la junta, a nivel del plano de junta del cárter de distribución.

Saliente de los pistones (*)	Espesor de la junta de culata	Número de taladros
Hasta 0,92 mm	1,45 mm	1
Entre 0,93 y 1,02 mm	1,55 mm	2
Superior a 1,03 mm	1,65 mm	3

(*) el saliente de un pistón está determinado por 2 medidas diametralmente opuestas en el eje longitudinal del bloque motor, en cada extremidad de la cabeza del pistón, entre los huecos de válvulas. Tener en cuenta el valor mayor de las 12 medidas.



Situación de los taladros de identificación del espesor de la junta de culata.

TORNILLOS DE CULATA

Catorce tornillos principales, Torx macho.

Sustitución obligatoria de los tornillos en cada desmontaje. Los tornillos nuevos deben estar ligeramente aceitados.

Orden de apriete: en cruz comenzando por los tornillos centrales.

Siete tornillos suplementarios (M8 x35), con cabeza Allen, montados en el cárter de distribución:

ASIENTOS DE VALVULAS

Asientos montados a presión en la culata, no rectificables y no disponibles como piezas de recambio.

Angulo de asiento: 45°.

Ancho de asiento (mm):
 - admisión: 1,18 ± 0,25.
 - escape: 1,45 ± 0,25.

GUÍAS DE VALVULAS

Guías montadas a presión en la culata, no disponibles como piezas de recambio. Son idénticas en la admisión y en el escape.

Diámetro interior: 6 mm (tolerancia de ajuste: H7).

Juego máx. guía / válvula: 0,5 mm.

EMPUJADORES HIDRAULICOS

Empujadores sobre los que se apoyan los balancines que actúan en las válvulas. Compensan automáticamente el juego de funcionamiento entre balancines, eje de levas y válvulas.

BALANCINES

Balancines en chapa de acero apoyados en las colas de válvula y en los empujadores hidráulicos. El contacto entre balancines y las levas se efectúa por rodillos cilíndricos.

MUELLES DE VALVULAS

Un muelle por válvula, idéntico para la admisión y el escape.

Las copelas inferiores incorporan los retenes de válvulas.

Sentido de montaje: ninguno.

VALVULAS

Cuatro válvulas por cilindro (2 en la admisión y 2 en el escape) dispuestas verticalmente, en el eje del cilindro alrededor del inyector. Están comandadas por 2 ejes de levas a través de balancines con rodillos articulados sobre empujadores hidráulicos. Son idénticas en la admisión y en el escape y están disponibles en una sola cota.

Retén de cola de válvula integrado en las copelas inferiores de los muelles.

Diámetro de la cabeza: 25,9 mm.

Diámetro de la cola: 5,97 ± 0,01 mm.

Angulo de asiento: 45°.

Juego de funcionamiento

Sin reglaje, recuperación de juego por empujadores hidráulicos.

■ BLOQUE MOTOR

Bloque de fundición gris con cilindros y apoyos de cigüeñal mecanizados directamente. Tapas de bancada desmontables. Está reforzado por un cuadro inferior de aleación.

El bloque motor está disponible en 2 cotas de origen.

El fabricante no autoriza el rectificado de los cilindros. Esta operación sólo debe ser realizada en fábrica.

Como recambio, el bloque motor se entrega con las tapas de bancada y los pistones incorporados.

Diámetro interior de cilindro (mm):

- 1º origen: 84,000 a 84,018 (límite de desgaste: 84 a 84,040).
- 2º origen: 84,080 a 84,098 (límite de desgaste: 84,080 a 84,120).
- Reparación 1: 84,250 a 84,268 (límite de desgaste: 84,250 a 84,290).

Ovalización admisible de un cilindro: 0,01 mm (máx.: 0,04).
 Conicidad admisible de un cilindro: 0,01 mm (máx.: 0,04).
 Juego pistón / cilindro: 0,041 a 0,077 mm (máx.: 0,15).
 Entrejes de los cilindros: 91 mm.
 Altura: - desde el plano de junta superior al eje del cigüeñal: 225 mm.
 - total: 285 mm.

Markado y sentido de montaje de las tapas de bancada: numeradas de 1 a 5 (nº1 lado distribución) y marcas legibles lado escape (alojamientos de las pestañas de centrado de los cojinetes alineadas). El apoyo nº6 (con los separadores de reglaje del juego axial) y el 7 no están marcados.

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL

Cigüeñal con 12 contrapesos y 7 apoyos.

Los apoyos están emparejados según 3 cotas de origen, marcadas por un código de color en los contrapesos.

El fabricante no autoriza el rectificado de los apoyos o los cuellos. Esta operación sólo debe ser realizada en fábrica.

El guiado del eje primario de la caja de velocidades (versión manual) en el cigüeñal está asegurado por un rodamiento de bolas, montado a presión.

El último contrapeso lado volante motor recibe una corona, que sirve de rueda dentada para el captador de régimen y de posición cigüeñal. La rueda está posicionada por 4 tornillos no equidistantes sobre el cigüeñal.

Diámetro de un apoyo (mm):

- Origen: - amarillo: 59,977 a 59,983.
- verde: 59,970 a 59,976.
- blanco: 59,964 a 59,969.
- Reparación 1 (- 0,25): - amarillo: 59,727 a 59,733.
- verde: 59,720 a 59,726.
- blanco: 59,714 a 59,719.
- Reparación 2 (- 0,50): - amarillo: 59,477 a 59,483.
- verde: 59,470 a 59,476.
- blanco: 59,464 a 59,469.

Ancho del apoyo nº6 (mm):

- Origen: 25.
- Reparación 1: 25,2.
- Reparación 2: 25,4.

Tolerancia de ajuste apoyo 6: F8

Diámetro de un cuello (mm):

- Origen: 45.
- Reparación 1: 44,75.
- Reparación 2: 44,50.

Tolerancia de cuellos: -0,009 / -0,025

Juego radial: 0,027 a 0,063 mm.

Juego axial (regulado por separadores au nivel del apoyo nº4): 0,080 a 0,163 mm.

Ovalización o salto máx. del apoyo central: 0,15 mm (cigüeñal soportado en los 2 apoyos exteriores).

Cojinetes de cigüeñal

Los cojinetes del apoyo nº6 incorporan los separadores de juego axial del cigüeñal.

Al montar, las pestañas de centrado de los cojinetes deben estar alineadas.

Los cojinetes están disponibles en 3 cotas, 1 de origen y 2 de reparación sobremedida + 0,25 y + 0,50, para cada grupo amarillo, verde y blanco (marca de color en el canto del cojinete).

En caso de sustitución de los cojinetes o del cigüeñal, prescindir de la clase de los apoyos del bloque motor, y montar cojinetes amarillos en el bloque motor.

Diámetro (mm):

- origen (amarillo, verde o blanco): 60.
- reparación 1 (+ 0,25) (amarillo, verde o blanco): 59,75.
- reparación 2 (+ 0,50) (amarillo, verde o blanco): 59,50.

Sentido de montaje:

- cojinetes ranurados en los extremos lado tapas de bancada.
- cojinetes taladrados y ranurados completamente lado bloque motor.

Separadores de reglaje del juego axial de cigüeñal

Dos separadores, integrados en los cojinetes del apoyo nº6.

BIELAS

Bielas de acero, con sección en "I", tapas de corte recto, centradas sobre las bielas por 2 casquillos. El pie de biela tiene un casquillo montado a presión.

Las bielas están emparejadas con su tapa y con el cilindro mediante una marca situada en el lateral de la biela y la tapa. En reparación, es aconsejable sustituir las bielas por juego completo.

Como recambio, las bielas se suministran en juego completo.

Sentido de montaje: marcas de emparejamiento de la tapa y de la biela alineadas, y del lado contrario del filtro de aceite.

Diámetro interior de la cabeza: 48 a 48,016 mm.

Diámetro interior del pie: 32 mm + 0,025

- 0,005.

Diámetro interior del casquillo del pie: 30 mm + 0,016

+ 0,007.

Entrejes: 135 mm.

Juego radial de la cabeza: 0,02 a 0,055 mm.

Diferencia máx. de peso en un grupo de bielas: 4 gramos (sin cojinetes).

Cojinetes de bielas

De origen, los cojinetes son todos lisos, pero diferentes entre tapa y biela. El de la biela está reforzado por un tratamiento de superficie con capa dura. Está marcado con una "S" en su cara externa.

Como recambio, sólo se venden cojinetes reforzados.

Los cojinetes de biela están disponibles en cotas de origen y en cotas sobremedida + 0,25 y + 0,50 (marca color en el canto).

Independientemente de la clase de biela, hay que montar un cojinete azul con uno rojo, en la biela o en la tapa indistintamente.

Diámetro (mm): - origen: 45.

- reparación 1 (+ 0,25): 44,75.

- reparación 2 (+ 0,50): 44,50.

PISTONES

Pistón de aleación de aluminio con cámara de combustión toroidal en la cabeza, hueco para válvulas y tres segmentos.

Los pistones están disponibles en dos cotas de origen y una medida de reparación. Se suministran con segmentos y bulones emparejados.

Los fondos de pistón están refrigerados por surtidores de aceite, montados en el bloque motor.

Sentido de montaje: flecha de la cabeza del pistón dirigida hacia la distribución.

Diámetro (mm): medido a 12 mm de la parte baja de la falda y perpendicularmente al eje.

- Origen 1: 83,950.

- Origen 2: 84,030.

- Reparación: 84,200.

± 0,009.

Alojamiento de bulón: 30 mm.

Juego pistón / cilindro: 0,041 a 0,077 mm (máx.: 0,15).

SEGMENTOS

Tres segmentos por pistón: un segmento de fuego, un segmento de compresión y un segmento rascador.

En recambio, se suministran por juegos o con los pistones.

- Juego en el corte (mm):
- segmento de fuego: 0,20 a 0,35.
 - segmento de compresión: 0,30 a 0,45.
 - segmento rascador: 0,20 a 0,40.
- Juego en la ranura (mm):
- segmento de fuego: sin valor prescrito.
 - segmento de compresión: 0,05 a 0,09.
 - segmento rascador: 0,03 a 0,07.

BULONES DE PISTON

Ejes tubulares, montados libres en las bielas y en los pistones y frenados por dos anillos. En reparación, el corte de los anillos debe quedar del lado contrario al vaciado de la ranura del anillo en el pistón.

Como recambio, los bulones se suministran junto con los pistones.

VOLANTE MOTOR O PLATO DE ARRASTRE

Volante bimasa con amortiguador de vibraciones hidráulico y de muelles en las versiones con caja manual. Plato de arrastre monobloque para las versiones equipadas con transmisión automática.

El volante motor o el plato de arrastre están fijados al cigüeñal por 8 tornillos y su centrado está asegurado por un casquillo, con una sola posición de montaje.

Salto máx. del volante: 0,4 mm

DISTRIBUCION

Distribución por dos ejes de levas en cabeza accionados desde el cigüeñal por cadenas de rodillos.

Una cadena simple entre el cigüeñal y la bomba de inyección y otra cadena simple entre la bomba de alta presión y los ejes de levas. La tensión de las cadenas está asegurada automáticamente por patines accionados por un tensor hidráulico común. Los ejes de levas comandan las 24 válvulas por medio de balancines articulados sobre empujadores hidráulicos.

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION

No hay datos de constructor.

EJES DE LEVAS

Ejes de levas huecos de fundición dura con 7 apoyos, accionados por una cadena simple desde la bomba de alta presión.

El extremo delantero del eje de levas de escape acciona la bomba de vacío, cuya lubricación está asegurada por un taladro realizado a través del tornillo de fijación de su piñón.

Identificación de los ejes de levas:

- admisión: marca "E".

- escape: marca "A".

Marcado y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas:

- ADM.: E1 a E7 (nº1 lado distribución y marcas legibles lado escape).

- ESC: A1 a A7 (nº1 lado distribución y marcas legibles lado escape).

Ancho de los apoyos: 19 a 19,1 mm.

Juego radial: 0,047 a 0,088 mm.

Juego axial: 0,15 a 0,33 mm.

CADENAS DE DISTRIBUCION

El arrastre primario, entre el cigüeñal y la bomba de inyección, se realiza por una cadena simple de rodillos.

El arrastre secundario, entre la bomba de alta presión y los ejes de levas, se realiza por una cadena simple de rodillos.

Las cadenas son guiadas por patines de plástico.

La tensión de las cadenas está asegurada automáticamente por patines de aleación recubiertos de plástico y presionados por un tensor hidráulico de 2 pistones.

Su lubricación se obtiene por surtidores dispuestos en la culata y en el bloque motor.

LUBRICACION

Lubricación a presión por bomba de aceite accionada por el cigüeñal. El circuito se compone de una válvula de descarga integrada a la bomba, un intercambiador térmico agua-aceite, un filtro, y 6 surtidores de aceite para la refrigeración de los fondos de pistón, alojados en el bloque motor.

El circuito asegura también la lubricación de la bomba de vacío y del turbocompresor.

El cárter inferior de aleación de aluminio monta una sonda de nivel y en la culata hay una sonda de temperatura agua/aceite.

BOMBA DE ACEITE

Bomba de rotores, con dentado interior y exterior, fijada sobre el bloque motor en el extremo de cigüeñal y accionada por los rebajes situados en el extremo del mismo.

Incorpora una válvula de descarga.

Presión de aceite a 80°C (bar):

- al ralentí: 0,5 mínimo.

- a 4000 rpm: $4,2 \pm 0,5$.

Tarado de la válvula de descarga: no hay datos de constructor.

Tarado de la válvula de los surtidores de fondo de pistón: 1,3 bar.

Sentido de montaje del piñón de la bomba: marca "FRONT" dirigida hacia el exterior del motor o la parte delantera del vehículo.

Nota: la presión de aceite se controla con un manómetro, y un adaptador apropiado, en lugar del manómetro. Es necesario haber alojado y reapretado la carcasa del filtro de aceite, para que el aceite contenido se vacíe hacia el cárter, y de esta manera evitar una pérdida de aceite importante al desmontar el manómetro. Sustituir todas las juntas de estanqueidad.

MANOCONTACTO DE PRESION

Manocontacto atornillado sobre el soporte del filtro de aceite, en el lado izquierdo del bloque motor. Informa al calculador de gestión motor, el cual transmite esta información al cuadro de instrumentos y permite el encendido del testigo de alerta (led) en caso de presión de aceite insuficiente.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

SONDA DE NIVEL DE ACEITE

Captador térmico fijado debajo del cárter inferior. Informa al calculador de gestión motor que comanda el encendido del testigo de alerta (led rojo y amarillo de presión y nivel) del cuadro de instrumentos en caso de nivel insuficiente. Mide igualmente la temperatura del aceite. Esta información, añadida a la del nivel, es utilizada para determinar la frecuencia de las revisiones, señaladas por el indicador de mantenimiento.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector de la sonda y masa): 12 voltios.

Estados de la sonda de nivel y del circuito de lubricación

Remitirse a los "Datos técnicos" del capítulo "Motor 4 cilindros M47".

SOPORTE DE FILTRO

Soporte fijado sobre el lado izquierdo del bloque motor, sirviendo igualmente de soporte motor, compuesto por una cubeta que recibe el cartucho filtrante, y sobre la cual se atornilla el manocontacto y un intercambiador agua / aceite.

FILTRO DE ACEITE

Filtro de cartucho intercambiable alojado en un soporte, fijado sobre el lado izquierdo del bloque motor.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada vaciado de aceite motor.

ACEITE MOTOR

Capacidad (con filtro): 6,75 litros.

Capacidad entre marcas mínimo / máximo de la varilla de nivel: 1 a 1,5 litros.

Consumo máximo admitido después del rodaje (7500 km): 0,7 litros/1000 km.

Preconización: aceite sintético SAE 0W40, 5W30, 5W40 ó 10W40, normas ACEA A3.96/B3.96 ó CCMC G5/PD2 ó API SJ/CF ó SJ/CD EC.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada "Revisión 1".

Revisión 2 "y" OIL SERVICE "según el indicador de mantenimiento. En caso de kilometraje anual inferior a 10000 km, cada 12 meses (hasta 08/99) o cada 2 años (a partir de 09/99).

REFRIGERACION

Refrigeración por circulación forzada de líquido anticongelante en circuito hermético a presión. El circuito se compone de una bomba de agua, un radiador de refrigeración, un radiador de calefacción, un vaso de expansión, un termostato, un intercambiador agua / aceite motor, y un ventilador accionado por viscoacoplador.

El circuito tiene una bomba de agua eléctrica, un calefactor adicional eléctrico, una válvula de bloqueo montada delante del radiador de calefacción y un motoventilador adicional comandado por el calculador de gestión motor, situado delante del radiador de refrigeración.

Las versiones con transmisión automática tienen 2 intercambiadores suplementarios, uno de agua / aceite de cambio automático y uno de agua / EGR con un termostato.

Indicador de temperatura y testigos de nivel mínimo en el cuadro de instrumentos.

BOMBA DE AGUA

Bomba con cuerpo de aluminio y rueda de álabes de plástico, montada a presión en el bloque motor, en la parte delantera del mismo. Está accionada desde el cigüeñal por la correa de accesorios.

CORREA DE ACCESORIOS

Correa multipista común a todos los accesorios, excepto el compresor de climatización, y accionada desde el cigüeñal.

Tipo: 5 PK 2063.

Tensión: asegurada automáticamente por un rodillo tensor mecánico de muelle.

RADIADOR

Radiador de aluminio horizontal y depósitos de agua verticales de plástico, colocado en la parte delantera del vehículo. Está dotado de un grifo de vaciado, situado en el ángulo inferior izquierdo.

VASO DE EXPANSION

Vaso de expansión de plástico fijado sobre el lado izquierdo del radiador, en el compartimento motor. El nivel correcto de líquido está indicado por

un flotador, colocado en su boca de llenado.
Tiene un contactor de nivel en su parte inferior.
Presurización: 1,4 a 1,6 bar.

CONTACTOR DE NIVEL MINIMO

Contactor situado debajo del vaso de expansión, que pone a masa el testigo de nivel mínimo de líquido de refrigeración del cuadro de instrumentos.
Tensión de alimentación: 12 voltios.

TERMOSTATO PRINCIPAL

Está montado en los racores de plástico fijados sobre la bomba de agua.
Temperatura de apertura: 88°C (grabada sobre el termostato).

INTERCAMBIADOR AGUA / ACEITE MOTOR

Intercambiador térmico de aluminio fijado sobre el soporte motor izquierdo, que integra también la caja del filtro de aceite. Permite el calentamiento rápido del aceite, a baja temperatura, y posteriormente su refrigeración, a motor caliente.

INTERCAMBIADOR AGUA / EGR (CON TRANS. AUTOMATICA)

Está integrado en la tubería de EGR montada delante de la culata, uniendo el colector de escape a la válvula EGR, fijada a la entrada del colector de admisión. Los gases de escape derivados hacia la válvula EGR son refrigerados al atravesar un haz de tubos por los cuales circula líquido de refrigeración, reduciendo la temperatura de combustión. Este procedimiento permite disminuir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y de partículas.

TERMOSTATO DE INTERCAMBIADOR AGUA / EGR (CON TRANS. AUTOMATICA)

Termostato de dos etapas montado sobre el intercambiador agua / EGR para optimizar la refrigeración de los gases de escape reciclados, regulando la circulación del líquido de refrigeración en el intercambiador en función de la temperatura del líquido.

Temperatura líquido de refrigeración / apertura del termostato.

- inferior a 70°C: 1,2 mm.

- entre 70 y 90°C: 3,4 mm.

- superior a 90°C: 6 mm.

Intercambiador agua / aceite de transmisión auto

el está montado detrás el radiador, en el ángulo inferior izquierdo.

VENTILADOR

Ventilador comandado por un viscoacoplador fijado en el extremo de la bomba de agua, y accionado por la correa de accesorios.

Número de palas: 7.

Diámetro: 420 mm.

MOTOVENTILADOR

Ventilador adicional montado delante del radiador, comandado por el calculador de gestión motor, en función de la señal transmitida por la sonda de temperatura de líquido de refrigeración y de la presión del circuito de climatización. El calculador pilota el motoventilador, a través de una unidad de mando, por medio de una señal cuadrada de amplitud variable, lo cual permite obtener diferentes velocidades de rotación. La unidad de mando interna del motoventilador posee su propia alimentación y masa. Por debajo de 80 km/h, el motoventilador puede funcionar según 15 posiciones en función de la presión del circuito de climatización, suministrada por el presostato.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

Presión en el circuito de climatización: posición del motoventilador.

Inferior a 9 bar: 0; 9 bar: 1; 11 bar: 2; 13 bar: 3; 14 bar: 4; 15 bar: 5; 16 bar: 6; 17 bar: 7; 18 bar: 8; 19 bar: 9; 20 bar: 10; 21 bar: 11; 22 bar: 12; 23 bar: 13; 24 bar: 14; superior a 24 bar: 15.

BOMBA DE AGUA ADICIONAL

Bomba de agua eléctrica montada en el paso de rueda izquierdo en el compartimento motor, para asegurar un caudal continuo y suficiente en el radiador de calefacción cuando el motor funciona a bajo régimen. Está montada entre el calentador adicional y el radiador de calefacción.

Condiciones de funcionamiento:

- temperatura motor superior a 0°C.

- parabrisas térmico funcionando.

- ventilación seleccionada.

- calefacción en marcha (microcontacto integrado a la tecla de reglaje de temperatura).

- regulación automática de la temperatura seleccionada

Tensión de alimentación: 12 voltios.

Resistencia: 54,6 ohmios.

VALVULA DE BLOQUEO

Situada sobre el paso de rueda izquierdo en el compartimento motor, acoplada a la bomba de agua adicional. En reposo está abierta. Su cierre está comandado por un microcontacto integrado a la tecla de mando de temperatura, cuando se selecciona la posición frío "MAX". La válvula corta entonces la circulación de agua en el radiador de calefacción para optimizar el funcionamiento de la climatización.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

Resistencia: 16,2 ohmios.

CALEFACTOR ADICIONAL

Está colocado contra el paso de rueda izquierdo, en el compartimento motor. Está constituido por 3 resistencias eléctricas calefactoras, colocadas en el circuito de refrigeración delante del conjunto bomba de agua / válvula de bloqueo, según versiones. Permite, en los arranques a baja temperatura, el calentamiento más rápido del habitáculo.

El calentador posee su propia alimentación eléctrica, pero está comandado por una señal cuadrada desde el calculador de gestión motor, para obtener diferentes potencias de calefacción. Entra en servicio al cabo de 10 segundos máx. después del arranque del motor, en función de la temperatura del líquido de refrigeración y la del aire ambiente, pero también de la posición del mando de calefacción y de la intensidad generada por el alternador (número de consumidores en servicio).

Condiciones de conexión - desconexión:

- tensión de batería superior a 12,8 voltios - inferior a 12 voltios.

- régimen motor superior a 730 rpm - inferior a 710 rpm.

- temperatura de aire exterior inferior a 10°C - superior a 15°C.

Umbral de corte del calefactor: temperatura del aire de admisión / temperatura de agua.

- hasta - 10,4°C: corte a 80,1°C.

- a - 5°C: corte a 76,7°C.

- a 4,6°C: corte a 69,8°C.

SONDA DE TEMPERATURA AGUA / ACEITE

Sonda doble NTC, atornillada sobre el lado izquierdo de la culata, debajo de la bujía de precalentamiento del cilindro n°6. La información de temperatura de líquido de refrigeración es utilizada por el calculador de gestión motor, para optimizar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración, de gestión motor, el indicador de temperatura y el testigo de alerta del cuadro de instrumentos.

Características: ver párrafo "Gestión motor".

LIQUIDO DE REFRIGERACION

Capacidad: 10,2 litros.

Preconización: mezcla al 50 % agua / anticongelante, a base de etilenglicol, (protección hasta - 38°C).

Periodicidad de mantenimiento: sustitución con limpieza y purga cada 4 años. Control de la concentración de anticongelante en cada "Revisión 1" y "Revisión 2".

■ ALIMENTACION DE AIRE

FILTRO DE AIRE

Filtro de aire seco de elemento intercambiable, situado debajo de una carcasa, sobre la parte derecha de la tapa de culata.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada "Revisión 2".

TURBOCOMPRESOR

Turbocompresor con geometría variable de álabes colocados alrededor de la turbina de escape, que permiten la regulación de la presión de admisión por medio de una cápsula de vacío a través de una electroválvula pilotada por el calculador de gestión motor. Está fijado debajo del colector de escape, sobre el lado derecho del motor.

INTERCAMBIADOR TÉRMICO

Intercambiador de temperatura de tipo aire / aire, de aluminio, fijado delante del radiador de refrigeración y debajo del condensador de climatización. Está colocado en el circuito de alimentación en aire entre el turbocompresor y el colector de admisión.

TRAMPILLAS DE TURBULENCIA (con trans. automática)

Una trampilla de aire colocada en cada conducto de llenado del colector de admisión. Están accionadas a través de un varillaje por una cápsula. Esta última es pilotada por depresión por una electroválvula gestionada por el calculador de gestión motor.

Quedan cerradas a bajo régimen, para derivar la totalidad del flujo de aire de admisión únicamente por los conductos de turbulencia. Esto permite reducir las emisiones contaminantes a bajos regímenes.

Cuando las trampillas están abiertas, la varilla de la válvula está a tope hacia la parte trasera.

ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Circuito de alimentación de combustible de inyección directa a alta presión y rampa común, gestionado electrónicamente y constituido por 2 bombas de alimentación en serie, un filtro de combustible, una bomba de alta presión, un acumulador de alta presión tubular, 6 inyectores electromagnéticos y un intercambiador de calor de combustible sobre la tubería de sobrante.

DEPOSITO

Depósito de plástico, fijado debajo de la carrocería, delante del eje trasero, cuya ventilación se efectúa en un vaso de expansión. Está separado en 2 partes que se comunican entre ellas.

Capacidad: 63 litros (de 5 a 8 litros de reserva).

Preconización: gasóleo.

CONJUNTOS BOMBA / AFORADOR DE COMBUSTIBLE

Cada mitad del depósito contiene un conjunto bomba / aforador de combustible. Son accesibles por debajo de la banqueta trasera, a través de trampillas realizadas en el suelo.

El conjunto sumergido en la parte izquierda está compuesto por un aforador y una bomba de aspiración, que impulsa el combustible a la otra parte del depósito. El conjunto de la parte derecha comprende igualmente un aforador y una bomba de alimentación. Esta última está comandada por el calculador de gestión motor, a través de un relé.

La alimentación eléctrica de la bomba está temporizada durante 60 segundos después de dar el contacto, y es permanente desde que el régimen motor alcanza 50 rpm.

Cada uno de los aforadores está unido independientemente al cuadro de instrumentos. Este último calcula una media, para indicar un valor correspondiente al porcentaje de la capacidad total de las 2 mitades del depósito.

El testigo de reserva se activa a partir de un mínimo de combustible, sin contactor. Esta información es enviada al calculador de gestión motor, por medio de la red multiplexada. En caso de anomalía de los aforadores, el nivel se determina a partir de la información del consumo de combustible.

Marca y tipo del conjunto derecho: Pierburg E3L o VDO DPI1.

Tensión de alimentación de los conjuntos: 12 voltios.

Tensión de alimentación de los conjuntos: 12 voltios.

Resistencia (ohmios):

- bomba de alimentación derecha (en los bornes 1 y 2 del conjunto): 1,17.

- aforadores (depósito vacío / lleno):

lado derecho (en los bornes 6 y 4 del conjunto): $70 \pm 1,2 / 394,5 \pm 4,5$.

lado izquierdo (en los bornes 1 y 2 del conjunto): $70 \pm 1,2 / 310,2 \pm 3,6$.

Presión de alimentación: 0,6 bar.

BOMBA DE ALIMENTACION ADICIONAL

Bomba de alimentación montada en serie sobre la tubería de alimentación entre la bomba sumergida en el depósito, lado derecho, y el filtro de combustible. Está colocada a la izquierda debajo de la carrocería, a la altura de la caja de velocidades.

Está comandada, en paralelo con la bomba sumergida, por el calculador de gestión motor, a través de un relé.

La alimentación eléctrica de la bomba está temporizada durante 60 segundos después de poner el contacto, y es permanente desde que el régimen motor alcanza 50 rpm.

En caso de fallo de la bomba adicional, el motor se para.

Marca: Pierburg.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

Resistencia: 0,85 ohmios.

Presión de alimentación: 3,8 bar máx.

FILTRO DE COMBUSTIBLE

Filtro de cartucho intercambiable alojado en una carcasa, fijada en la parte delantera del paso de rueda izquierdo, en el compartimento motor.

Situación de la bomba de alimentación adicional (debajo del vehículo, al lado izquierdo del travesaño de caja). Para la situación de los otros conjuntos bomba de alimentación y medidor de nivel de combustible sumergidos en el depósito, remitirse a la figura correspondiente en el capítulo "Motor 4 cil. M47".



Un captador de presión de alimentación está fijado encima del filtro. Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada "Revisión 2".

REGULADOR DE PRESION DE ALIMENTACION

Válvula colocada en la tubería de sobrante, conectada en derivación sobre la de alimentación de la bomba de alta presión, después del filtro.

Tiene como función regular la presión de alimentación después de la filtración orientando el combustible hacia la bomba de alta presión, o hacia el depósito, a través del regulador de sobrante o hacia la tubería de alimentación delante de la bomba adicional, a través de un limitador de presión integrado al racor entre las tuberías de alimentación y de sobrante.

Presión de regulación: 2 a 3 bar.

BOMBA DE ALTA PRESION

Bomba de alta presión accionada desde el cigüeñal por una cadena simple (relación 3 / 4) y constituida por un eje excéntrico actuando sobre 3 pistones radiales. Está fijada sobre el lado izquierdo del bloque motor.

Tiene como función proporcionar la alta presión y alimentar los inyectores a través de la rampa común. No precisa calado.

Contiene un regulador de presión.

En el arranque, después de 1,5 vueltas de motor, la presión suministrada a los inyectores por la bomba alcanza 250 bar. La alta presión varía de 250 a 1350 bar.

La bomba no es reparable y no hay piezas de recambio. No está permitido desmontar el regulador de presión, el retén delantero o el racor adaptador de salida de la tubería de alta presión. En caso de anomalía, es necesario sustituir la bomba.

Marca y tipo: Bosch CR / CP1S3 / R70 / 10-1S (0 445 010 009).

INYECTORES

Inyectores electromagnéticos de orificios, retenidos cada uno en la culata por una brida. Están comandados por el calculador de gestión motor, a través de 2 etapas de mando, integradas al calculador (etapa 1: inyectores 1-2-3, etapa 2: inyectores 4-5-6) en función del orden de inyección.

Cada etapa de mando monta un condensador que almacena la energía necesaria para pilotar los inyectores. Esta energía es suministrada, en cada condensador, por una tensión inducida, que es generada por impulsos eléctricos enviados por el calculador a cada una de las bobinas de los inyectores no solicitados.

Cuando el calculador comanda un inyector a través de su etapa de mando correspondiente, esta última restituye la energía útil para su alzada, en función de las condiciones de funcionamiento deseadas. El mando de un inyector se descompone en 2 fases:

- una fase de cebado en la cual el inyector está comandado por una tensión de 80 voltios aproximadamente y una intensidad de 20 amperios, durante algunas milisegundos.

- una fase de mantenimiento que permite continuar alimentando el inyector bajo una tensión de 50 voltios y una intensidad de 12 amperios, de una duración correspondiente al caudal deseado.

En consecuencia, la cantidad inyectada (preinyección, inyección y post-inyección) depende de la duración de apertura del inyector, de su velocidad de apertura, del caudal del inyector por su concepción, y de la presión reinante en la rampa común.

En caso de anomalía, los inyectores no son reparables y no se autoriza su desmontaje, el aflojamiento del racor adaptador de entrada de la tubería de alta presión del inyector o la alimentación directa a 12 voltios de un inyector.

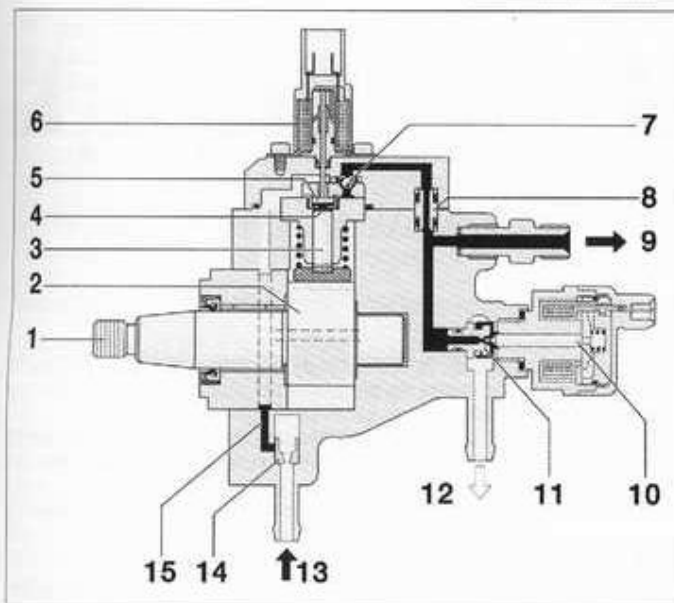
En caso de dificultad para desmontar un inyector, utilizar un extractor de inercia apropiado.

Después del desmontaje de un inyector, sustituir la junta y el retén, si montan.

Marca y tipo: Bosch CR / IFS17 / ZE RE K10S (0 445 110 047).

Orden de inyección (nº1 lado distribución): 1-5-3-6-2-4.

Presión de inyección: 250 a 1350 bar.



Vista en corte de la bomba de alta presión Bosch CP1 S3 (en el eje del 3º pistón).
 1. Eje de arrastre - 2. Excéntrica - 3. Pistón de elemento de bomba - 4. Cámara de elemento de bomba - 5. Válvula de aspiración - 6. Electroválvula de desactivación de un elemento de bomba (no montada sobre BMW) - 7. Válvula de alimentación - 8. Junta de estanqueidad - 9. Racor de salida alta presión - 10. Regulador alta presión electromagnético - 11. Regulador alta presión mecánica - 12. Racor de sobrante baja presión - 13. Racor de alimentación baja presión - 14. Válvula de seguridad con taladro calibrado - 15. Canal baja presión.

Resistencia: 0,5 a 0,6 ohmios (en los bornes 4-5, 4-8, 4-7, 1-6, 1-9, ó 1-3 del conector nº5 del calculador).

RAMPA DE ALIMENTACION COMUN

La rampa de inyección común de alta presión tiene como función almacenar el combustible necesario para el motor, amortiguar las pulsaciones creadas por las inyecciones y unir los elementos de alta presión entre ellos. Está constituida por un tubo hueco de acero forjado, fijado a la culata. Monta en uno de sus extremos un captador de presión. En reparación, no se autoriza el desmontaje de los racores adaptadores de salida de la rampa.

Marca y tipo: Bosch CR / V6 / 10-2S (0 445 216 002).

REGULADOR DE SOBRANTE

Elemento termodilatante, montado a la izquierda del compartimento motor, cerca del filtro de combustible, y conectado sobre el circuito de sobrante de combustible entre la bomba de alta presión, los inyectores y el depósito. El combustible se calienta progresivamente atravesando normalmente el filtro y a continuación la bomba y los inyectores, por el calentamiento del motor y la presurización del combustible. En función de la temperatura de sobrante de combustible, el flujo de retorno se regula por el elemento termodilatante, para calentar el filtro o refrigerar el combustible.

Cuando la temperatura del combustible es inferior a $63^{\circ}\text{C} \pm 3$, del 60 al 80% del combustible se retorna hacia el filtro mientras que el restante se deriva hacia el intercambiador aire / combustible, al lado de la carcasa del filtro. A partir de $73^{\circ}\text{C} \pm 3$, la totalidad del combustible es dirigida hacia el intercambiador antes de alcanzar la bomba aspirante alojada en la parte izquierda del depósito.

Presión de sobrante: 0,5 bar máx.

INTERCAMBIADOR AIRE / COMBUSTIBLE

Está situado en la parte delantera izquierda del compartimento motor, delante del filtro de combustible. Está colocado en el circuito de sobrante, entre el regulador de sobrante y el depósito.

GESTION MOTOR

Nota: las características eléctricas, suministradas sin tolerancia en este párrafo, así como en el de alimentación de aire y de combustible, son el resultado de medidas efectuadas en los órganos de gestión motor o en los bornes del conector del calculador motor, por medio de un multimetro de comercialización corriente.

Dispositivo de gestión motor con inyección directa a alta presión de tipo "Common Rail" comandado electrónicamente por un calculador. Para optimizar el funcionamiento del motor, el calculador explota las informaciones transmitidas por los diferentes captadores, principalmente la posición del pedal acelerador, el régimen y la posición del cigüeñal y de los ejes de levas, la temperatura y el caudal de aire admitido, la temperatura del líquido de refrigeración, la presión del combustible y la presión atmosférica.

La gestión motor engloba el pre-postcalentamiento, el pilotaje de la refrigeración del motor, de los soportes motor, el calentamiento del motor y del habitáculo, la conexión del compresor de climatización, la regulación de la presión de sobrealimentación y el reciclaje de los gases de escape.

Marca y tipo: BMW DDE 4.0 (Bosch EDC 15C4).

CALCULADOR DE GESTION MOTOR

Calculador electrónico con microprocesador numérico programado, con 5 conectores engrapados, (marcados de 1 a 5, con 2 a 9 vías (1 a 9), 24 vías (1 a 24), 52 vías (1 a 52) y 40 vías (1 a 40)), situado en la caja de relés, alojada en el compartimento de salpicadero izquierdo.

Gestiona, en función de las señales emitidas por las sondas y captadores y las informaciones que recibe por la red multiplexada: el caudal de combustible a inyectar, la duración de inyección a partir de la presión del combustible, si es necesaria, una preinyección (para reducir los ruidos de combustión), la inyección principal y una post-inyección (para disminuir las emisiones contaminantes). Pilota igualmente el ralenti, el precalentamiento, la regulación de la presión de sobrealimentación, el regulador de velocidad, los soportes motor y la EGR.

El calculador está unido a la unidad de antiarranque, que autoriza el funcionamiento del motor de arranque y la alimentación del sistema de gestión motor.

El calculador comanda igualmente la conexión del motoventilador de refrigeración y el calentador adicional del circuito de refrigeración en el arranque, a baja temperatura.

El circuito de carga informa al calculador para conocer el estado del circuito, y comandar el calentador adicional.

Tiene una protección contra los sobrerregímenes regulada a 4800 ± 50 rpm, y un corte de inyección en deceleración.

Según el equipamiento, el calculador está unido permanente, a través de la red multiplexada (bus de datos), con el cuadro de instrumentos y los calculadores ABS / ASC-T / MSR / AGS / DSC (antibloqueo de ruedas / antipatinaje en arranque, rodando con regulación motor-freno / transmisión automática / control de estabilidad dinámico) para optimizar el comportamiento del vehículo.

Si el vehículo está equipado con climatización, el calculador gestiona también la conexión del compresor para no perturbar el funcionamiento del motor, bajo ciertas condiciones (a través de la red multiplexada).

En caso de fallo de un actuador o de un captador del mismo, el calculador puede, según la anomalía, hacer funcionar el motor en modo de emergencia.

El calculador tiene una función de vigilancia de sus periféricos que memoriza las anomalías de funcionamiento eventuales. La lectura de esta memoria es posible con aparatos de diagnóstico en el conector de diagnóstico (16 vías), situado en el habitáculo, a la izquierda, debajo del salpicadero. La sustitución del calculador precisa igualmente el empleo de un aparato de diagnóstico para emparejar el calculador con el resto del equipamiento electrónico del vehículo.

La caja de relés del compartimento motor está refrigerada por un ventilador, alojado a la izquierda debajo del salpicadero. Está comandado por el calculador de gestión motor a través de un termocontacto.

Marca y tipo: - hasta 04/00: Bosch 0 281 010 144.

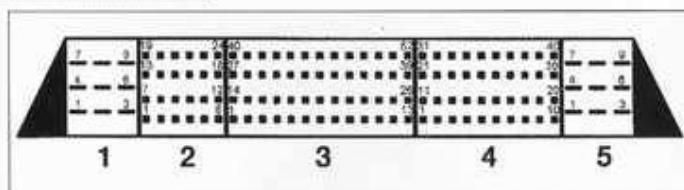
- a partir de 04/00: Bosch 0 281 010 314.

Correspondencia de los bornes utilizadas del calculador

Nº terminal	Designación
Conector de 9 vías (nº1 ó X2411 (*))	
1	+ por contacto (a través fusible F1 compartimento motor)
3	Unión información calculador transmisión automática
4	Masa
5	Masa
6	Masa
8	+ por contacto (a través fusible F1 compartimento motor)
9	Mando del relé principal
Conector de 24 vías (nº2 ó X2412 (*))	
3	Bus de datos calculador transmisión automática (CAN L)

MOTOR 6 CILINDROS M57

4	Bus de datos calculador transmisión automática (CAN H)
5	Protección del bus de datos
8	Mando de la electroválvula de soportes motor
9	Alimentación captador de presión de alimentación
10	Masa captador de presión de alimentación
17	Señal captador de presión de alimentación
Conector de 52 vías (n°3 ó X2413 (*))	
1	Alimentación sonda temperatura caudalímetro de aire
2	Señal caudalímetro de aire
3	Masa caudalímetro de aire
4	Señal captador de posición de ejes de levas
6	Señal captador de régimen y de posición cigüeñal
10	Mando de la electroválvula EGR
12	Mando del relé de pre-postcalentamiento
14	Alimentación captador presión sobrealimentación
15	Señal captador de presión de sobrealimentación
16	Masa captador de presión de sobrealimentación
17	Masa captador de posición de ejes de levas
19	Protección captador de régimen y de posición cigüeñal
20	Masa captador alta presión de combustible
23	Mando electroválvula regulación presión sobrealimentación
24	Información intensidad alternador
25	Mando electroválvula trampillas de turbulencia
26	Señal sonda temperatura líquido refrigeración
29	Señal sonda de temperatura caudalímetro aire
31	Masa captador de régimen y posición cigüeñal
32	Masa sonda temperatura líquido refrigeración
33	Señal captador alta presión de combustible
35	Alimentación captador alta presión combustible
38	Mando del regulador alta presión combustible
40	Señal sonda de nivel de aceite
41	Señal manocontacto de presión de aceite
50	Vigilancia del circuito de carga
51	Mando del motor de arranque
52	Vigilancia del relé de pre-postcalentamiento
Conector de 40 vías (n°4 ó X2414 (*))	
1	Mando del testigo de circuito de carga
2	Mando cuadro instrumentos / ventilador refrigeración caja relés motor
4	Mando del motoventilador de refrigeración
7	Masa captador de posición de acelerador
8	Señal captador de posición de acelerador
9	Alimentación captador posición acelerador
10	Mando relé de bomba alimentación
11	Mando del testigo presión de aceite
12	Masa captador posición acelerador
13	Señal captador posición acelerador
14	Alimentación captador posición acelerador
17	Información conector de diagnóstico
20	Mando del calentador adicional
21	Información nivel aceite para indicador mantenimiento
22	Información velocidad vehículo (captador rueda tras. der. por calculador ABS/ASC)
23	Señal contactor de embrague
24	Señal contactor de luces de stop
26	+ por contacto (a través fusible F29 habitáculo)
27	Info mandos del volante multifunción (con regulador de velocidad)
28	Señal contactor de luces de stop
29	Mando del relé de compresor de climatización
31	Info conexión climatización / calefacción o reciclaje aire / luneta tras.
32	Información conector de diagnóstico
33	Información unidad antiarranque
36	Bus datos para calculador ABS / ASC, cuadro instrumentos (CAN H)
37	Bus datos para calculador ABS / ASC, cuadro instrumentos (CAN L)
Conector de 9 vías (n°5 ó X2415 (*))	
1	Mando de los inyectores cil. 4-6
3	Mando del inyector cil. 6
4	Mando de los inyectores cil. 1-3
5	Mando del inyector cil. 1
6	Mando del inyector cil. 4
7	Mando del inyector cil. 3
8	Mando del inyector cil. 2
9	Mando del inyector cil. 5



Identificación de los bornes de los conectores del calculador de gestión motor.

TESTIGOS

Los testigos de anomalía de gestión moteur-precalentamiento, de alerta de temperatura de líquido de refrigeración, de presión-nivel de aceite y de circuito de carga son comandados por el calculador de gestión motor, a través de la red multiplexada.

Al poner el contacto, se encienden todos de manera fija y a continuación se apagan al cabo de algunos segundos o después del arranque del motor.

El encendido permanente de uno de ellos indica una avería importante.

RELÉ PRINCIPAL

Está colocado en la caja de relés alojada, al lado izquierdo, en el compartimento de salpicadero.

Está comandado por el calculador de gestión motor (terminal 9 del conector n°1).

Alimenta, a través del fusible F1 situado en la misma caja de relés, el calculador de gestión motor (bornes 1 y 8 del conector n°1).

Alimenta también, a través del fusible F2 situado en la misma caja de relés, el circuito de mando del relé del compresor de climatización, la electroválvula de soportes motor (terminal 2), el captador de posición de ejes de levas (terminal 1), la electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación (terminal 1), el caudalímetro de aire (terminal 2), el calentador adicional (terminal 2), el regulador alta presión de combustible (terminal 1), el relé de precalentamiento (terminal 12), la electroválvula EGR (terminal 1), la electroválvula de trampillas de turbulencia (trampilla 2), el circuito de mando del relé de las bombas de alimentación y el calculador de la transmisión automática.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

RELÉ DEL COMPRESOR DE CLIMATIZACION

Está situado sobre el lado izquierdo de la caja porta-relés, colocada a la derecha debajo del salpicadero, detrás de la guantera. Es accesible después del desmontaje de esta última.

Su circuito de mando es alimentado por el relé principal, a través del fusible F2, alojado en la caja de relés colocada en el compartimento motor, y su puesta a masa se gobierna por el calculador de gestión motor (terminal 29 del conector n°4), para no perturbar el funcionamiento del motor, y permitirle dar su potencia máxima cuando es solicitada, en cuyo caso no permite el funcionamiento del embrague, en particular cuando el captador de posición de acelerador transmite la información " plena carga ".

El calculador de gestión motor bloquea el funcionamiento del embrague del compresor cuando la temperatura del circuito de refrigeración sobrepasa 117°C.

Su circuito de potencia alimenta el embrague del compresor, protegido por el fusible F63 (caja de fusibles habitáculo). Esta alimentación es supervisada por el calculador de la climatización.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

RELÉ DE BOMBAS DE ALIMENTACION

Está situado encima de la caja porta-relés, colocada a la derecha debajo del salpicadero, detrás de la guantera. Es accesible después del desmontaje de esta última.

Su circuito de mando es alimentado por el relé principal, a través del fusible F2, alojado en la caja de relés colocada en el compartimento motor, y su puesta a masa es gobernada por el calculador de gestión motor (terminal 10 del conector n°4).

Su circuito de potencia alimenta en paralelo la bomba sumergida en el depósito y la montada debajo del suelo, a través del fusible F54 (caja de fusibles habitáculo).

La alimentación eléctrica de las bombas está temporizada durante 60 segundos después de dar el contacto, y es permanente desde que el régimen motor alcanza 50 rpm.

Tensión de alimentación: 12 voltios.

(*) n°...: marca del conector sobre el calculador.

X241...: identificación del conector en los esquemas eléctricos.

CAPTADOR DE PRESION DE ALIMENTACION

Captador montado sobre el filtro de combustible, mide la presión de alimentación del combustible a la salida del filtro. Está alimentado por el calculador de gestión motor (bornes 9 y 10 del conector n°2). Transmite una señal proporcional a la presión medida (terminal 17 del conector n°2).

En caso de anomalía del captador o del circuito de alimentación, el caudal de inyección se limita, para proteger la bomba de alta presión (presión inferior a 1,5 bar), o el motor se para y no puede arrancar (diferencia entre las presiones de alimentación y de sobrante inferior a 0,5 bar).

Tensión de alimentación (bornes 1 y 3 del conector del captador): $5 \pm 0,2$ voltios.

Resistencia (bornes 1 y 2 del captador): 430 ohmios.

CAPTADOR DE ALTA PRESION DE COMBUSTIBLE

Captador de tipo piezoeléctrico, atornillado en el extremo trasero de la rampa común. Está alimentado por el calculador de gestión motor (bornes 20 y 35 del conector n°3) y transmite una señal eléctrica proporcional a la presión reinante en la rampa común. A partir de esta información el calculador (bornes 33 y 35 del conector n°3) determina el tiempo de inyección y regula la alta presión en la rampa.

Marca y tipo: Bosch CR / RDS 2 / 1500 / KS (0 281 002 405).

Tensión de alimentación (bornes 3 y 1 del conector del captador): $5 \pm 0,2$ voltios.

REGULADOR DE ALTA PRESION DE COMBUSTIBLE

Está montado sobre la bomba de alta presión, en el extremo de la misma, y es comandado por el calculador de gestión motor (terminal 38 del conector n°3). Está alimentado por el relé principal a través del fusible F2 (alojados en la caja de relés compartimento motor). Regula la alta presión del combustible a la salida de bomba.

El regulador de alta presión comprende dos circuitos de control (mecánico y electromagnético). Un circuito mecánico constituido por una válvula con muelle y bola, dispuesto en el extremo de la bomba, permite asegurar una presión mínima y amortiguar las pulsaciones generadas por las variaciones de presión entre el aumento de la misma y la apertura de los inyectores. Un electroimán pilotado por el calculador permite modificar el tarado del muelle de la válvula dispuesto en el extremo de bomba y asegurar la regulación de la alta presión de combustible.

El mando del regulador se efectúa por puesta a masa del calculador según una tensión y una duración variables RCO (relación cíclica de apertura):

- presión máx: tensión máx. (RCO máx.).
- presión mínima: tensión nula. (RCO mínima).

Cuando el regulador no está pilotado, la presión se limita a 100 bar.

El combustible liberado por el regulador vuelve al depósito a través del regulador de sobrante.

A motor parado, a partir de los 30 segundos, la presión residual en el circuito es nula.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector del regulador y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 3 ohmios.

(*) entre el terminal de salida 4 de la platina portafusibles F2 y el terminal 38 del conector n°3 del calculador.

CAPTADOR DE POSICION DE EJES DE LEVAS

Captador Hall montado en la tapa de culata, lado distribución delante del inyector del cilindro n°1, enfrente de un saliente realizado sobre el eje de admisión. Está alimentado por el relé principal a través del fusible F2 (alojado en la caja de relés compartimento motor).

Transmite al calculador de gestión motor (bornes 4 y 17 del conector n°3) una señal cuadrada para permitir determinar los PMS y sincronizar las inyecciones. La amplitud de los picos de tensión varía de 0 y 12 voltios.

Si el motor resulta imposible de arrancar, puede ser debido a una ausencia de señal del captador de posición de ejes de levas.

El entrehierro no es ajustable.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector del captador y masa): 12 voltios.

CAPTADOR DE RÉGIMEN Y DE POSICION CIGÜEÑAL

Captador de tipo inductivo fijado en la parte trasera izquierda del bloque motor, enfrente de una rueda dentada clavada a presión en el último contrapeso de equilibrado lado volante motor. Esta corona tiene 58 dientes (60 menos 2) regularmente espaciados. Se han suprimido dos

dientes para que el captador genere una señal específica para la detección de los PMS y del régimen motor.

El captador, que está constituido por un imán permanente y un bobinado, transmite al calculador de gestión motor (bornes 6 y 31 del conector n°3) una tensión sinusoidal, cuya frecuencia y amplitud varían proporcionalmente en función del régimen motor, con picos regulares correspondientes a los 2 dientes que faltan.

Su señal es utilizada para la regulación de la EGR, del caudal de inyección, de la presión de sobrealimentación y de la alta presión del combustible, así como para la conexión del compresor de climatización. En ausencia de señal del captador, el motor se para, sin posibilidad de volverlo a arrancar. Su entrehierro no es ajustable.

Resistencia (bornes 6 y 31 del conector n°3 del calculador): 600 a 700 ohmios.

CAPTADOR DE PRESION ATMOSFÉRICA

Captador de tipo piezoresistivo integrado al calculador de gestión motor e inseparable de éste. Transmite al circuito del calculador una señal proporcional a la presión atmosférica. A partir de esta información, el calculador de gestión motor determina la densidad del aire, en función de la altitud, para optimizar la regulación de la presión de sobrealimentación, de la EGR, de la alta presión del combustible y el caudal de inyección.

CAUDALIMETRO DE AIRE

Caudalímetro de aire de película caliente montado sobre la tapa de culata, en la salida del filtro de aire, antes del turbocompresor. Tiene como función medir la cantidad de aire aspirada por el motor. Para ello, está dotado de una sonda de temperatura de aire NTC, alimentada por el calculador de gestión motor, y de una placa metálica muy fina con una resistencia térmica, ambas colocadas en el flujo de aire. El calculador de gestión motor alimenta la resistencia térmica para mantener la placa metálica a una temperatura constante bajo el paso del aire. Por comparación con la señal transmitida por la sonda de temperatura, el calculador de gestión motor (bornes 4 y 29 del conector n°3) deduce la cantidad de aire admitida y su masa (terminal 2 del conector n°3 del calculador), para determinar la tasa de reciclaje de los gases de escape y corregir el caudal de inyección.

La señal de la sonda de temperatura de aire sirve además para la regulación de la presión de sobrealimentación, de la alta presión del combustible y para definir el tiempo de precalentamiento.

Tiene su propia alimentación, suministrada por el relé principal a través del fusible F2 (alojado en la caja de relés compartimento motor).

En caso de fallo del caudalímetro, el reciclaje de los gases de escape no funciona, y la presión de sobrealimentación y el caudal de inyección se limitan a valores preajustados.

Tensión de alimentación (en los bornes del conector del caudalímetro):

- bornes 2 y 3: 12 voltios.
- bornes 1 y 5: 5 voltios.

Masa de aire medida (mbar) / tensión transmitida (voltios)

- 30 / 1,3; 45 / 1,7; 70 / 2,1; 130 / 2,7; 270 / 3,5; 390 / 4; 510 / 4,2; 660 / 4,5.

SONDA DE TEMPERATURA DE LIQUIDO DE REFRIGERACION

Termistancia NTC doble agua/aceite, atornillada sobre la culata, al lado izquierdo, debajo de la buja de precalentamiento del cilindro n°6 (lado volante motor). Está alimentada por el calculador de gestión motor (bornes 28 y 32 del conector n°3) al cual reenvía una señal, que es explotada directamente en la alimentación eléctrica de la sonda.

Su información sirve para determinar el caudal de inyección, la regulación del régimen de ralentí y de la alta presión del combustible, el pilotaje del embrague del compresor de climatización y de la electroválvula de mando soportes motor, la EGR, el tiempo de precalentamiento, la conexión del motoventilador de refrigeración y el indicador de temperatura con el testigo de alerta en el cuadro de instrumentos.

Tensión de alimentación (bornes 1 y 2 del conector de la sonda): $5 \pm 0,2$ voltios.

Temperatura: resistencia (bornes 28 y 32 del conector n°3 del calculador):

- a 20°C: 2 500 a 3 000 ohmios.
- a 50°C: 700 a 900 ohmios.
- a 100°C: 120 a 170 ohmios.

CAPTADOR DE PRESION ABSOLUTA

Captador de presión, constituido por una membrana de capas gruesas con un puente de sondas piezoresistivas, montado en la parte trasera del colector de admisión. Mide la presión reinante en el colector de admisión (presión de admisión + presión atmosférica) y suministra al calculador de ges-

tién motor, que lo alimenta (bornes 14 y 16 del conector n°3), una tensión proporcional a la presión detectada (terminal 15 del conector n°3).

El calculador utiliza su señal para regular la presión de sobrealimentación. En ausencia de señal del captador, el calculador bloquea el reciclaje de los gases de escape y la presión de sobrealimentación y el caudal de inyección se limitan.

Es accesible después del desmontaje del filtro de habitáculo con su caja y de la tapa central del compartimento de salpicadero.

Tensión de alimentación (en los bornes 2 y 3 del conector del captador): 5 voltios.

ELECTROVALVULA DE REGULACION DE PRESION DE SOBREALIMENTACION

Está montada debajo del turbocompresor, en la parte delantera derecha del motor. Está alimentada por el relé principal a través del fusible F2 (alojados en la caja de relés compartimento motor). Su puesta a masa está comandada por el calculador de gestión motor (terminal 23 del conector n°3) por una señal rectangular de amplitud variable.

Pone en comunicación el circuito de depresión y la cápsula de regulación montada sobre el turbocompresor.

En caso de fallo de la electroválvula, la regulación de la presión de sobrealimentación y el reciclaje de los gases de escape no funcionan, y el caudal de inyección se limita.

Tensión de alimentación (1 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 16 ohmios.

(*) entre el terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 23 del conector n°3 del calculador.

CAPSULA DE REGULACION DE PRESION DE SOBREALIMENTACION

Está montada sobre el turbocompresor y acciona un anillo que modifica la posición de los álabes colocados en el flujo de aire actuando sobre la turbina.

Carrera máx. de la varilla: 10 mm.

Posición de la varilla con vacío de:

- depresión de 650 mbar: varilla completamente entrada (presión de sobrealimentación máx.).
- depresión nula: varilla completamente salida (presión de sobrealimentación mínima).

CAPTADOR DE POSICION DE ACELERADOR

Potenciómetro doble fijado sobre el soporte de pedales, en el habitáculo, y accionado por el pedal de acelerador por un cable corto a través de una polea. Informa al calculador de gestión motor (bornes 7, 8, 9, 12, 13 y 14 del conector n°4), el cual lo alimenta, de la demanda del conductor. El calculador determina la cantidad de combustible a inyectar, regula la presión de sobrealimentación y autoriza o no la conexión del compresor de climatización.

Es accesible después del desmontaje de la guarnición inferior izquierda de salpicadero.

Tensión de alimentación (bornes 2-4 y 6-8 del conector del captador): 5 ± 0,2 voltios.

Resistencia (ohmios): en los bornes del conector n°4 del calculador

- bornes 8 y 7: 62.
- bornes 9 y 7: 477.
- bornes 8 y 9: 426.
- bornes 13 y 12: 61.
- bornes 14 y 12: 472.
- bornes 13 y 14: 421.

CONTACTOR DE EMBRAGUE

Situado sobre el soporte de pedales. Su señal informa al calculador de gestión motor (terminal 23 del conector n°4), cuando el conductor desembraga para limitar los golpes en el momento de los cambios de marcha, disminuyendo brevemente el caudal, en función de la velocidad del vehículo. Es accesible después del desmontaje de la guarnición inferior izquierda de salpicadero.

Está alimentado a través del fusible F9, alojado en la caja de fusibles habitáculo.

Tensión de alimentación (terminal 3 del conector del contactor y masa): 12 voltios.

CONTACTOR DE LUCES DE STOP

Situado sobre el soporte de pedales, posee su propia alimentación a través del fusible F9, situado en la caja de relés de habitáculo. El calculador

de gestión motor (terminal 28 del conector n°4) utiliza su señal para evitar las regulaciones inesperadas, optimizando el confort de conducción.

Es accesible después del desmontaje de la guarnición inferior izquierda de salpicadero.

Tensión de alimentación (terminal 1 del conector del contactor y masa): 12 voltios.

ELECTROVALVULA EGR

Electroválvula fijada sobre el lado izquierdo sobre la culata, en la parte trasera de la misma, debajo del colector de admisión. Está comandada por el calculador de gestión motor (terminal 10 del conector n°3) y es alimentada por el relé principal, a través del fusible F2, alojados en la caja de relés del compartimento motor. Está conectada sobre el tubo entre la válvula EGR y el circuito de depresión de la bomba de vacío.

El mando de la electroválvula se efectúa, según una señal rectangular de amplitud variable, por puesta a masa del calculador, según una cartografía memorizada en el calculador y en función de los parámetros indicados más adelante, para conservar un relación masa de aire fresco teórico / gas reciclado en cada escala de funcionamiento del motor.

Tensión de alimentación (1 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 16 ohmios.

(*) entre terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 10 del conector n°3 del calculador.

Condiciones de reciclaje de los gases de escape:

- temperatura del líquido de refrigeración comprendida entre 16 y 100°C.
- régimen motor inferior a 2700 rpm.
- presión atmosférica superior a 880 mbar.
- caudal de inyección comprendido entre 2 valores predeterminados.

La EGR no funciona en los casos siguientes:

- tensión batería inferior a 9 voltios.
- arranque del motor (régimen motor inferior 600 rpm).
- régimen motor superior a 2 700 rpm.
- motor al ralentí durante más de 15 minutos.
- caudalímetro de aire defectuoso.
- captador de presión absoluta defectuoso.

VALVULA EGR

Permite o impide la recirculación de una parte de los gases de escape al colector de admisión. Está dispuesta a la entrada del colector de admisión y está comandada por lde vacío suministrada por la bomba de vacío, a través de la electroválvula EGR. El desplazamiento de una membrana, solidaria de un eje y de una válvula, acciona la apertura de la válvula y permite el paso de los gases de escape hacia la admisión, a través de un intercambiador agua / EGR.

La recirculación de los gases de escape logra reducir la cantidad de óxidos de nitrógeno (NOx).

ELECTROVALVULA DE SOPORTES DE MOTOR

Electroválvula fijada sobre el lado izquierdo de la culata, en la parte trasera de la misma, debajo del colector de admisión. Está comandada por el calculador de gestión motor (terminal 8 del conector n°2) y es alimentada por el relé principal, a través del fusible F2, alojados en la caja de relés compartimento motor. Está conectada en el tubo que une los soportes de motor y el circuito de depresión de la bomba de vacío.

El pilotaje de los soportes motor se define según 2 posiciones, blando o duro, en función de las condiciones de circulación y de la temperatura del líquido de refrigeración, para mejorar el confort del vehículo.

Cuando la electroválvula es puesta a masa por el calculador, los soportes de motor están en posición blanda. Cuando la electroválvula no es comandada, los soportes se endurecen.

En ausencia de señal de la sonda de temperatura o de información de velocidad del vehículo, la electroválvula no es comandada.

Tensión de alimentación (2 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 32 ohmios.

(*) entre terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 8 del conector n°2 del calculador.

Condiciones de mando de los soportes de motor (posición blanda):

- velocidad del vehículo inferior a 60 km / h.
- régimen del motor / temperatura de refrigeración:
- inferior a - 40°C: 1 200 rpm.
- entre - 40 y - 10°C: 1 050 a 1 200 rpm.
- superior a - 10°C: 1 050 rpm.

ELECTROVALVULA DE TRAMPILLAS DE TURBULENCIA (con trans. automática)

Electroválvula fijada sobre el lado izquierdo de la culata, en la parte trasera de la misma, debajo del colector de admisión. Está comandada por el calculador de gestión motor (terminal 25 del conector n°3) y alimentada por el relé principal, a través del fusible F2, alojado en la caja de relés compartimento motor. Está conectada en el tubo que une la cápsula de las trampillas de turbulencia y el circuito de depresión de la bomba de vacío.

Las trampillas de turbulencia colocadas en las conductos de llenado del colector de admisión se mantienen cerradas cuando el régimen motor es inferior a 2000 rpm, para disminuir las emisiones contaminantes. En este caso la electroválvula es puesta a masa por el calculador.

Tensión de alimentación (2 del conector de la electroválvula y masa): 12 voltios.

Resistencia (*): 32 ohmios.

(*) entre terminal de salida 4 de la platina del portafusibles F2 y el terminal 25 del conector n°3 del calculador.

Consecuencias si las trampillas quedan bloqueadas:

- abiertas: la evacuación de los gases de escape a bajo régimen se perturba, sin incidencia mecánica para el motor,
- cerradas: pérdida de potencia a regímenes altos.

RELÉ DE PRECALENTAMIENTO

Está situado en la caja de relés alojada a la izquierda en el compartimento motor. Está alimentado por el relé principal (terminal 12) a través del fusible F2, alojado en la caja de relés compartimento motor. Posee una alimentación permanente protegida por el maxi-fusible F104, situado sobre la aleta trasera derecha, en el maletero.

Su circuito de potencia alimenta las 6 bujías de precalentamiento en paralelo. Está comandado por el calculador de gestión motor en función de la temperatura del circuito de refrigeración y de la tensión de la batería, al poner el contacto (hasta 5°C) y después del arranque del motor, para mejorar el régimen de ralentí y disminuir las emisiones contaminantes (hasta 50°C).

Duración de precalentamiento / temperatura de refrigeración:

- hasta -20°C: 8 segundos.

- a 0°C: 5 segundos.

- a 5°C: 4 segundos.

- por encima de 5°C: 0.

Duración de postcalentamiento / temperatura de refrigeración:

- hasta -20°C: 3,7 minutos.

- a -10°C: 3,5 minutos.

- a 0°C: 3,25 minutos.

- a 20°C: 45 segundos.

- a 50°C: 0.

BUJIAS DE PRECALENTAMIENTO

Bujías de tipo lápiz e incandescencia rápida.

Son accesibles después del desmontaje del colector de admisión.

Marca y tipo: Beru GN 024 (0 100 226 362) ó Bosch 0 250 202 103.

Tensión de alimentación: 12 ± 0,5 voltios.

Resistencia: 0,6 a 0,9 ohmios.

TERMOCONTACTO DE CAJA DE RELÉS COMPARTIMENTO MOTOR

Está situado en la caja de relés alojada en el compartimento motor. Comanda el motoventilador de refrigeración de la caja de relés. El motoventilador está fijado a la izquierda debajo del salpicadero.

PUESTA A PUNTO Y EMISIONES

Orden de inyección (n°1 lado distribución): 1-5-3-6-2-4.

Régimen de ralentí (no ajustable):

- sin consumidores: 750 ± 50 rpm.

- rodando por encima de 3 km/h: 750 ± 100 rpm.

Régimen máx. (rpm): 4 800 ± 50 rpm.

Opacidad máx. de humos: 3 m-1.

Emisión de CO2 (según versiones): 178 a 216 g / km.

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Tornillo de culata (tornillos lubricados*):

- 1ª fase: 8.

- 2ª fase: aflojar 180°.

- 3ª fase: 5.

- 4ª fase: apriete angular de 90°.

- 5ª fase: apriete angular de 90°.

Culata sobre cárter de distribución: 2.

Tapón de tubería de aceite de culata: 2.

Tapas de ejes de levas: 1.

Piñón de ejes de levas (*):

- 1ª fase: 2.

- 2ª fase: apriete angular de 35°.

Tapa de culata: 1 a 1,5.

Tapas de bancada (tornillos lubricados*):

- 1ª fase: 2.

- 2ª fase: apriete angular de 70°.

Tapas de biela (tornillos lubricados*):

- 1ª fase: 0,5.

- 2ª fase: 2.

- 3ª fase: 70°.

Tensor de cadenas de distribución: 1 a 1,5.

Raíles de guía y guías de tensión: 2.

Cárter de distribución: 1,5.

Tapón de cárter de distribución: 3.

Surtidores de fondo de pistones: 1.

Cuadro refuerzo del bloque motor: 2,2.

Bomba de aceite: 2,2.

Cárter inferior: 1 (tornillo M6); 2,2 (tornillo M8).

Tapón de vaciado de aceite: 2,5.

Carcasa de filtro de aceite: 2,5.

Soporte filtro aceite sobre bloque motor: 2,2.

Portarretén trasero de cigüeñal: 1 (tornillo M6); 2,2 (tornillo M8).

Volante motor (con cambio manual): 10,5.

Plato de arrastre (con trans. automática): 12.

Tubería alta presión sobre bomba y rampa común: 3,5.

Tuberías de inyección: 3.

Regulador alta presión de combustible: 0,9.

Captador alta presión sobre rampa común: 3,8.

Piñón de bomba de alta presión: 6,5.

Brida de inyector: 0,9.

Polea de cigüeñal (*):

- 1ª fase: 4.

- 2ª fase: apriete angular de 60°.

- 3ª fase: apriete angular de 60°.

Viscoacoplador de ventilador: 4 (rosca a izquierda).

Termostato: 1.

Colector de admisión: 1,5 (tuerca); 1 (tornillo).

Colector de escape (*): 2,2.

Turbocompresor sobre colector (*): 5.

Tubo delantero de escape sobre turbo: 4,2.

Tuberías de lubricación de turbo: 2,5 a 3.

Bomba de vacío: 2,2.

Bomba de agua: 1,5.

Tapón vaciado bloque motor (circuito de refrigeración): 2,5.

Sonda temperatura líquido de refrigeración: 1,3.

Manocontacto de presión de aceite: 1,4.

Bujías de precalentamiento: 1,8.

Soportes motor:

- sobre motor: 2,2.

- elemento elástico sobre soporte y carrocería: 4,7.

(*) tornillo a sustituir en cada intervención, además de las tuercas autofrenantes.

(*) rosas a untar con pasta a base de cobre.

Precauciones a tomar con el circuito de combustible

Antes de cualquier intervención en los circuitos de baja o alta presión de alimentación de combustible, es necesario respetar las reglas siguientes:

- después de parar el motor, esperar como mínimo 30 segundos antes de intervenir, para permitir la despresurización del sistema.
- antes de aflojar un racor de alta presión o desmontar un inyector, es necesario limpiarlos con un desengrasante apropiado. Aplicar el desengrasante con un pincel, en los racores de las tuberías y sobre los inyectores, en la brida y la superficie de la culata. Se recomienda aspirar a continuación las zonas limpiadas y evitar el empleo de aire comprimido. Proteger el alternador.
- en el momento de aflojar el racor de una tubería de alta presión, es aconsejable mantener por medio de una segunda llave el racor adaptador sobre el elemento correspondiente, para evitar que quede flojo.
- después de haber desconectado una tubería, es necesario obturarla, igual que el racor libre, por medio de tapones apropiados para evitar la introducción de impurezas en el circuito.
- las tuberías de inyección de las versiones hasta 12/98, cuyos racores hayan quedado flojos, deben ser sustituidas por una nueva.
- en todos los inyectores desmontados, es necesario sustituir la junta y el retén.
- al final de la operación, comprobar la estanqueidad del circuito y la ausencia de pérdidas, con motor en marcha, acelerando y efectuando una prueba de carretera. En caso necesario, sustituir las piezas defectuosas.
- se desaconseja desmontar las racores adaptadores de las salidas de alta presión en la rampa común.

Desmontaje y montaje de la bomba de alta presión

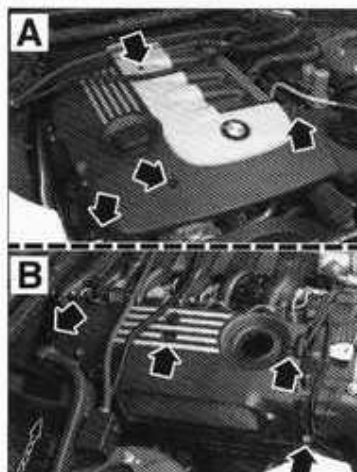
Nota: antes de intervenir, respetar las recomendaciones del párrafo "Precauciones a tomar con el circuito de combustible".

DESMONTAJE

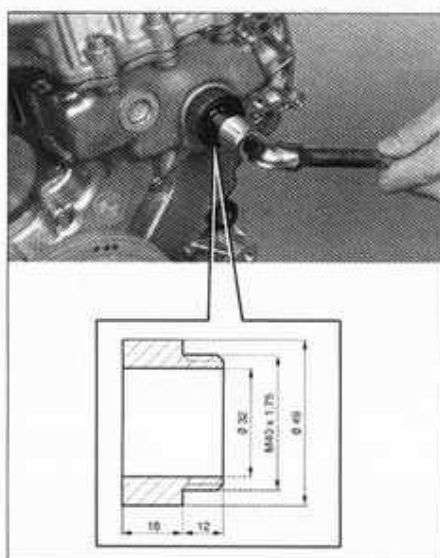
- Desconectar la batería y el cable de alimentación del motor de arranque, en el terminal situado sobre el paso de rueda derecho.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").
- Desmontar la toma de aire de admisión del travesaño delantero, con su conducto.
- Desmontar las tapas de insonorización del motor.
- Desmontar la cubierta central del salpicadero (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").
- Desmontar la carcasa del filtro de aire motor.
- Desmontar la espuma aislante de la tapa de culata.
- Desconectar los inyectores y separar su cableado eléctrico.
- Desmontar los conductos de aire y de gas de escape de la válvula EGR y desconectar su tubo de vacío.
- Desmontar el colector de admisión, y desenchufar el conector del captador de presión absoluta, de la electroválvula de trampillas de aire y el tubo de vacío (versión con transmisión automática).
- Taponar los conductos de admisión de la culata.
- Proceder al vaciado del circuito de refrigeración, sin llegar a vaciar el bloque motor.
- Desenchufar el conector del lado derecho de carenado de aire del ventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones del carenado de aire del ventilador.
- Aflojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

- Separar el carenado de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- Desmontar el vaso de expansión, tirando hacia arriba y hacia atrás, después de haber desconectado sus manguitos y el contactor de nivel, y a continuación desmontar la grapa de retención inferior.
- Desmontar el manguito de refrigeración colocado encima de la bomba de alta presión.
- Desconectar el conector del regulador de alta presión de la bomba, las tuberías de alimentación y de sobrante, y desmontar la tubería de alta presión.
- Desmontar las tuercas de fijación de la bomba de alta presión.



Situación de las fijaciones de las tapas de insonorización del motor.
A. Tapa de insonorización delantera -
B. Carcasa del filtro de aire.

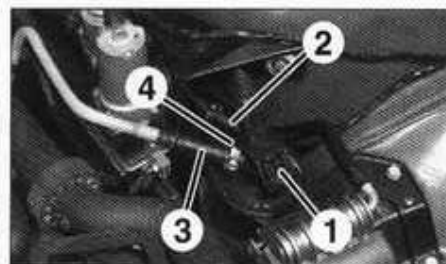


Colocación del útil de extracción y de sujeción del piñón de bomba de alta presión por medio del adaptador BMW 13 5 192 (cotas de fabricación en mm) y del extractor BMW 13 5 190 / 191 (ver cotas de fabricación en capítulo "Motor 4 cilindros M47").

Bomba de alta presión.
1. Tuercas de fijación -
2. Regulador de alta presión.



Para sustituir el filtro de combustible: cortar el contacto, desmontar el tornillo de fijación (1) y separar el captador. Desconectar las tuberías (2) y (3) y desmontar el tornillo de sujeción (4). Separar el filtro (5) por arriba. Para la purga de aire, dar el contacto y esperar por lo menos 1 minuto antes de arrancar el motor, para que el circuito de alimentación se presurice y se purgue automáticamente.

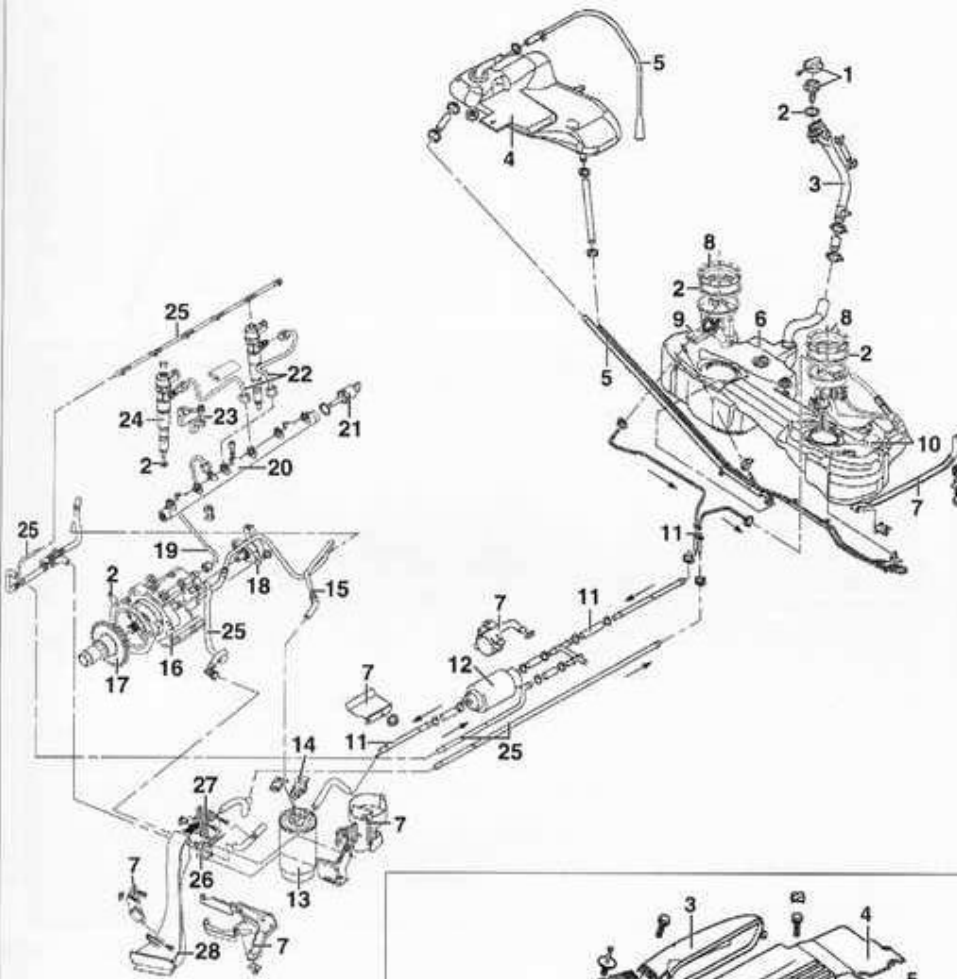


ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.

1. Tornillo de fijación del captador de presión de alimentación - 2. Tubería de alimentación que viene del depósito - 3. Tubería de alimentación hacia la bomba de alta presión - 4. Tornillo de sujeción del filtro.

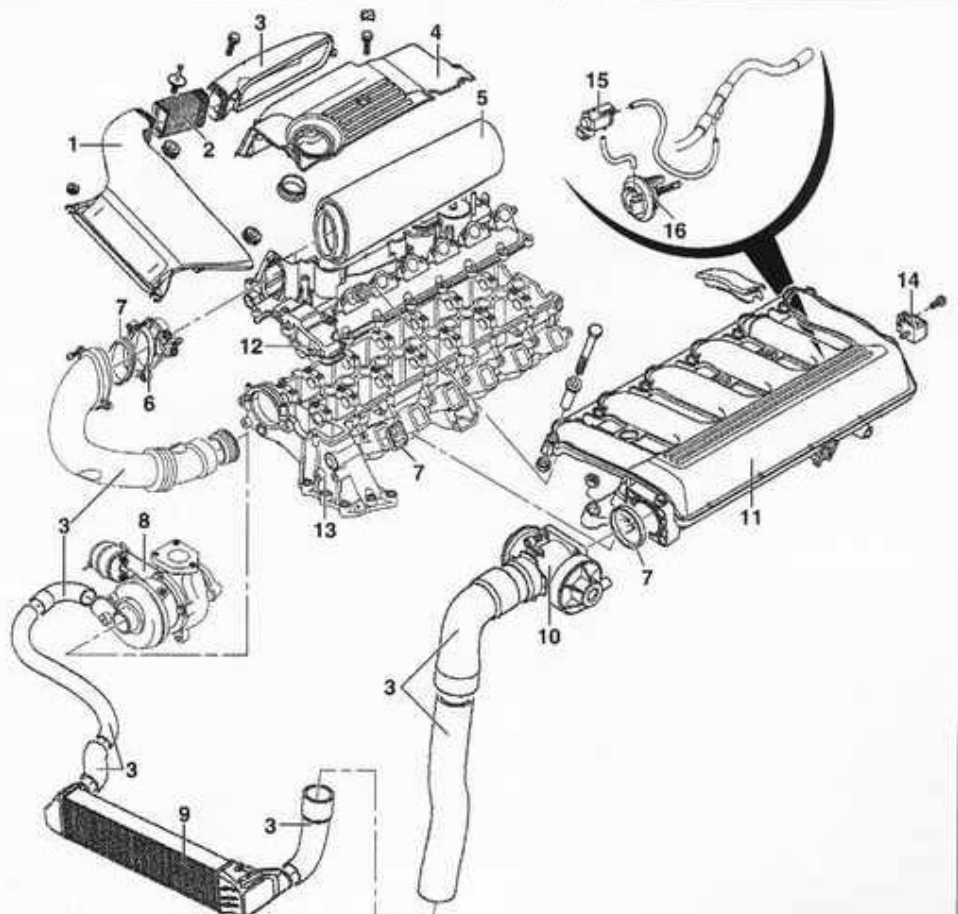
ALIMENTACION Y SOBRANTE A BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE - CIRCUITO DE INYECCION DE ALTA PRESION.

1. Tapón - 2. Juntas de estanqueidad - 3. Cuello de llenado - 4. Vaso de expansión - 5. Tuberías de ventilación - 6. Depósito - 7. Soportes - 8. Anillo-tuerca - 9. Conjunto bomba de alimentación principal y aforador derecho - 10. Conjunto bomba de aspiración y aforador izquierdo - 11. Tuberías de alimentación - 12. Bomba de alimentación adicional - 13. Filtro - 14. Captador de presión de alimentación - 15. Tubería de alimentación con regulador de presión de alimentación - 16. Bomba de alta presión - 17. Piñón - 18. Regulador alta presión - 19. Tubería alta presión - 20. Acumulador alta presión (rampa común) - 21. Captador alta presión - 22. Tubería de inyector - 23. Brida - 24. Inyector - 25. Tuberías de sobrante - 26. Regulador de sobrante - 27. Intercambiador térmico aire / combustible - 28. Toma de aire.



ALIMENTACION DE AIRE.

1. Toma de aire - 2. Fuelle - 3. Conductos de aire - 4. Carcasa - 5. Filtro - 6. Caudalímetro - 7. Juntas de estanqueidad - 8. Turbocompresor - 9. Intercambiador térmico aire / aire - 10. Válvula EGR - 11. Colector de admisión - 12. Tapa de culata - 13. Culata - 14. Captador de presión - 15. Electroválvula de trampillas de turbulencia (*) - 16. Cápsula de trampillas de turbulencia (*).



- Proceder al desmontaje de la correa de accesorios.
- Por medio de una llave Allen de 17, desmontar el tapón grande del cárter de distribución, situado en la parte inferior.
- Desmontar la tuerca de fijación del piñón de la bomba de alta presión.
- Atornillar en el taladro del cárter de distribución el adaptador BMW 13 5 192 (ver cotas de fabricación).
- Montar en el adaptador un extractor apropiado (útil BMW 13 5 190 / 191, ver cotas de fabricación en capítulo "Motor 4 cilindros M47") y separar el piñón de la bomba de alta presión.
- Separar la bomba de alta presión.
- Desmontar el tornillo del extractor.

Importante: con la bomba de alta presión desmontada, no retirar el extractor del cárter de distribución, de lo contrario el piñón de la bomba quedaría suelto.

MONTAJE

Proceder en el orden inverso del desmontaje respetando los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.
- sustituir la tubería de alta presión.
- sustituir todas las juntas de estanqueidad y particularmente las del tapón del cárter de distribución y de la bomba de alta presión.
- asegurarse de la presencia de los silentbloks debajo del colector de admisión y sustituir sus juntas de estanqueidad.
- proceder a la purga y llenado del circuito de refrigeración.
- después de haber conectado de nuevo la batería, dar el contacto y esperar como mínimo 1 minuto antes de arrancar el motor, para que el circuito de alimentación de combustible se purgue de aire automáticamente, al presurizarse.

Controles del circuito de alimentación de baja presión

CONTROLES DE LOS PRESIONES DE ALIMENTACION Y DE SOBRANTE

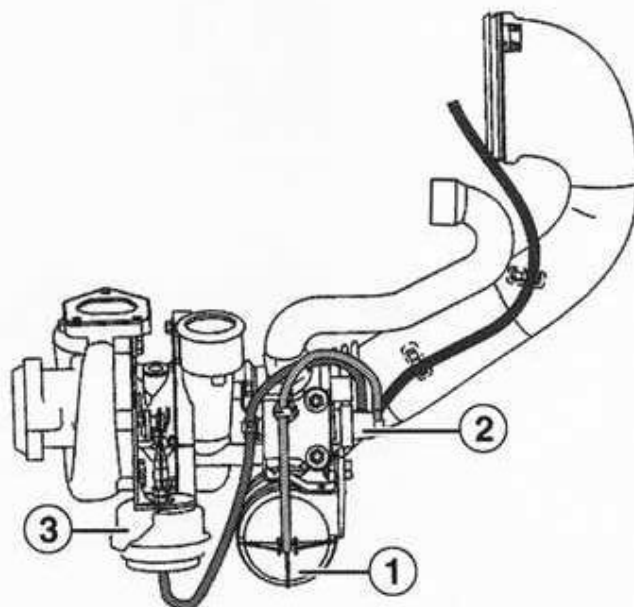
- Montar dos manómetros (graduados hasta 5 bar) y conectarlos en derivación, de la manera siguiente:
- uno en la tubería de alimentación entre la bomba de alimentación y el filtro de combustible, sobre el filtro.
- el otro en la tubería de sobrante entre el intercambiador aire / combustible y el depósito, sobre el intercambiador.
- Proceder a los controles de las presiones de alimentación y de sobrante:
- arrancar el motor, y anotar las presiones al ralentí.
- Comparar los valores con los prescritos (remitirse a los "Datos técnicos"). En caso de presiones demasiado bajas, comprobar los elementos siguientes:
- desconectar el captador de alta presión: si el motor arranca, comprobar el captador, el cableado eléctrico o sustituir el captador de alta presión, si el motor no arranca, comprobar que no hay pérdidas (inyectores, bomba de alta presión, regulador...).

Desmontaje y montaje del turbocompresor

- Desmontar la toma de aire de admisión sobre el travesaño delantero, con su conducto.
- Desmontar la tapa de insonorización delantera del motor.
- Desenchufar el conector del lado derecho de la tobera de aire del ventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire del ventilador.
- Alojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

- Separar la tobera de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- Desmontar las pantallas térmicas alrededor de la línea delantera de escape.
- Desmontar el refuerzo del bloque delantero.
- Desmontar el tubo delantero de escape y recuperar sus juntas.
- Desmontar el filtro de aire motor.
- Desmontar los conductos de aire del turbocompresor.
- Desconectar la tubería de alimentación de aceite del turbocompresor.
- Desmontar la electroválvula de regulación de la presión de sobrealimentación.
- Soportar el motor con una grúa.
- Desmontar las fijaciones de los soportes motor izquierdo y derecho.



Disposición y conexión de los tubos de vacío sobre el turbocompresor.
1. Depósito de vacío - 2. Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación - 3. Cápsula de regulación de presión de sobrealimentación.

- Desmontar las fijaciones del turbocompresor a la tapa de culata.
- Levantar el motor hasta que los soportes salgan de los elementos hidráulicos.
- Desmontar la trenza de masa.
- Desmontar el soporte motor derecho.
- Desconectar la tubería de sobrante de aceite.
- Desmontar el soporte del turbocompresor.
- Separar el turbocompresor por debajo.

Para el montaje, proceder en el orden inverso del desmontaje respetando los puntos siguientes:

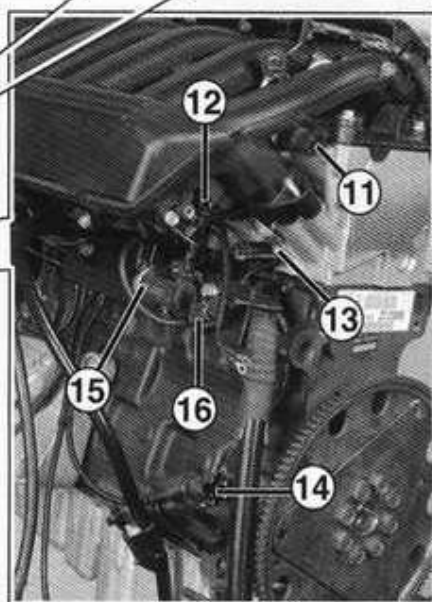
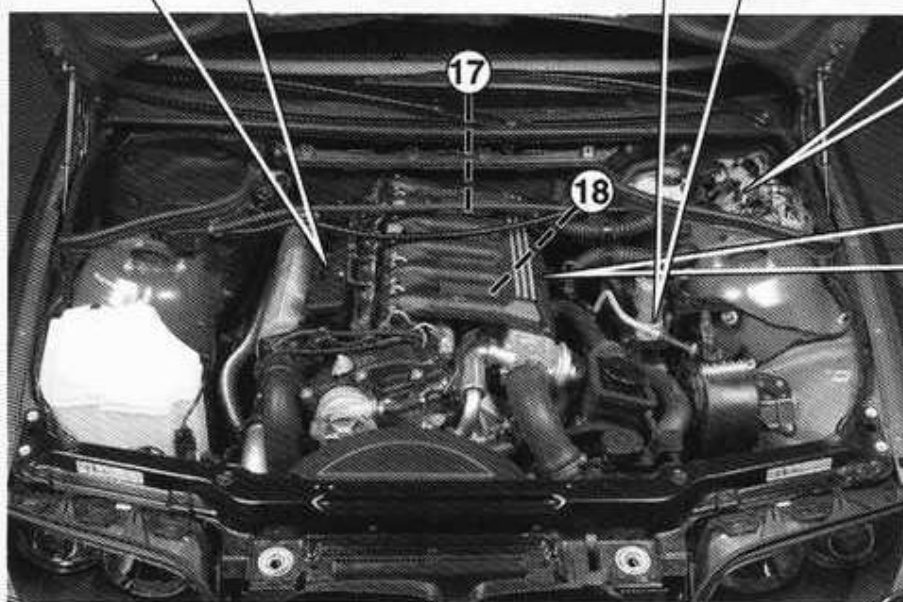
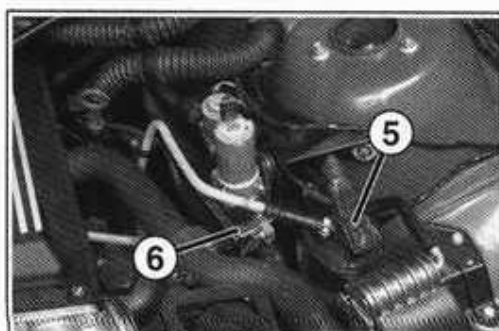
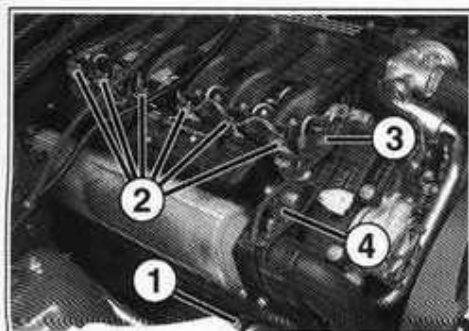
- sustituir todas las tuercas autofrenantes y las juntas de estanqueidad.
- montar la tubería de alimentación de aceite de tal manera que su extremidad acodada no toque con el turbocompresor.

Autodiagnostico de la gestión motor

El autodiagnóstico debe efectuarse con aparato especializado, sea de la marca o de tipo multimarca.
El conector de diagnosis se encuentra situado debajo del salpicadero a la izquierda y es de tipo EOBD (ver figura).
Para borrar la memoria de averías es preciso utilizar el aparato del fabricante o bien otro de tipo multimarca.

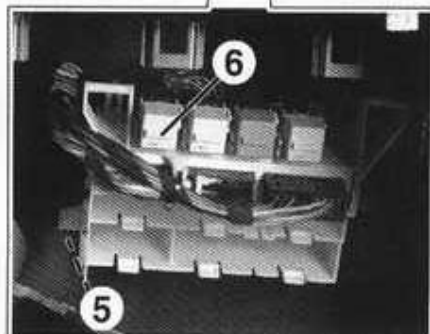
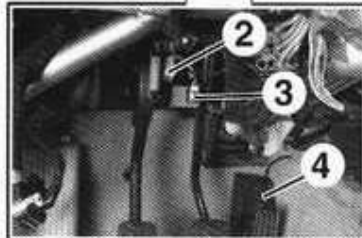
LISTA DE PRINCIPALES CODIGOS DE AVERIA

0190	Captador presión rail
0200	Inyector cilindro 1
0201	Inyector cilindro 2
0202	Inyector cilindro 3
0203	Inyector cilindro 4
0204	Inyector cilindro 5
0205	Inyector cilindro 6
1190	Plausibilidad presión de rail
1255	Captador presión prealimentación
1260	Vigilancia de presión de prealimentación
1E25	Vigilancia captador de régimen
1E45	Tensión condensador 1 cilindros 1, 2 y 3
1E50	Tensión condensador 2 cilindros 4, 5 y 6



SITUACION DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTION MOTOR EN EL COMPARTIMENTO MOTOR.

1. Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación -
2. Inyectores - 3. Captador de posición de ejes de levas -
4. Caudalímetro de aire - 5. Captador de presión de alimentación -
6. Calentador adicional - 7. Calculador de gestión motor -
8. Relé principal - 9. Relé de precalentamiento - 10. Platina portafusibles F1 y F2 - 11. Captador alta presión - 12. Captador de presión absoluta - 13. Sonda de temperatura de líquido de refrigeración - 14. Captador de régimen y de posición cigüeñal -
15. Electroválvula EGR - 16. Electroválvula de soportes motor -
17. Electroválvula de trampillas de aire (con transmisión automática) - 18. Bomba de alta presión (regulador de alta presión).



SITUACION DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTION MOTOR EN EL HABITACULO.

1. Conector de diagnóstico - 2. Contactor de embrague (versión con cambio manual) - 3. Contactor de luces de stop - 4. Captador de posición de acelerador - 5. Relé de climatización - 6. Relé de bombas de alimentación.

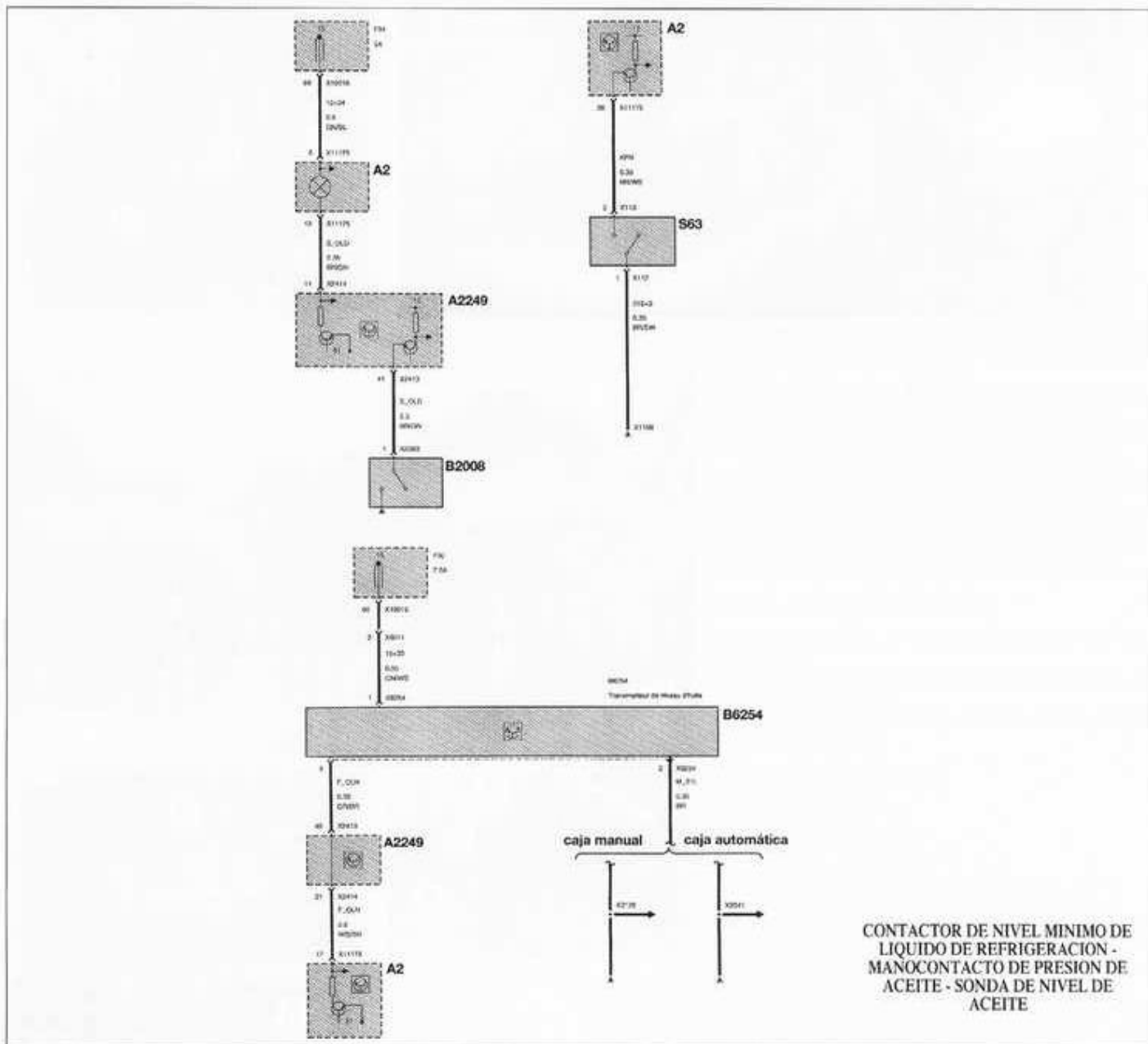
Leyenda esquemas eléctricos gestión motor

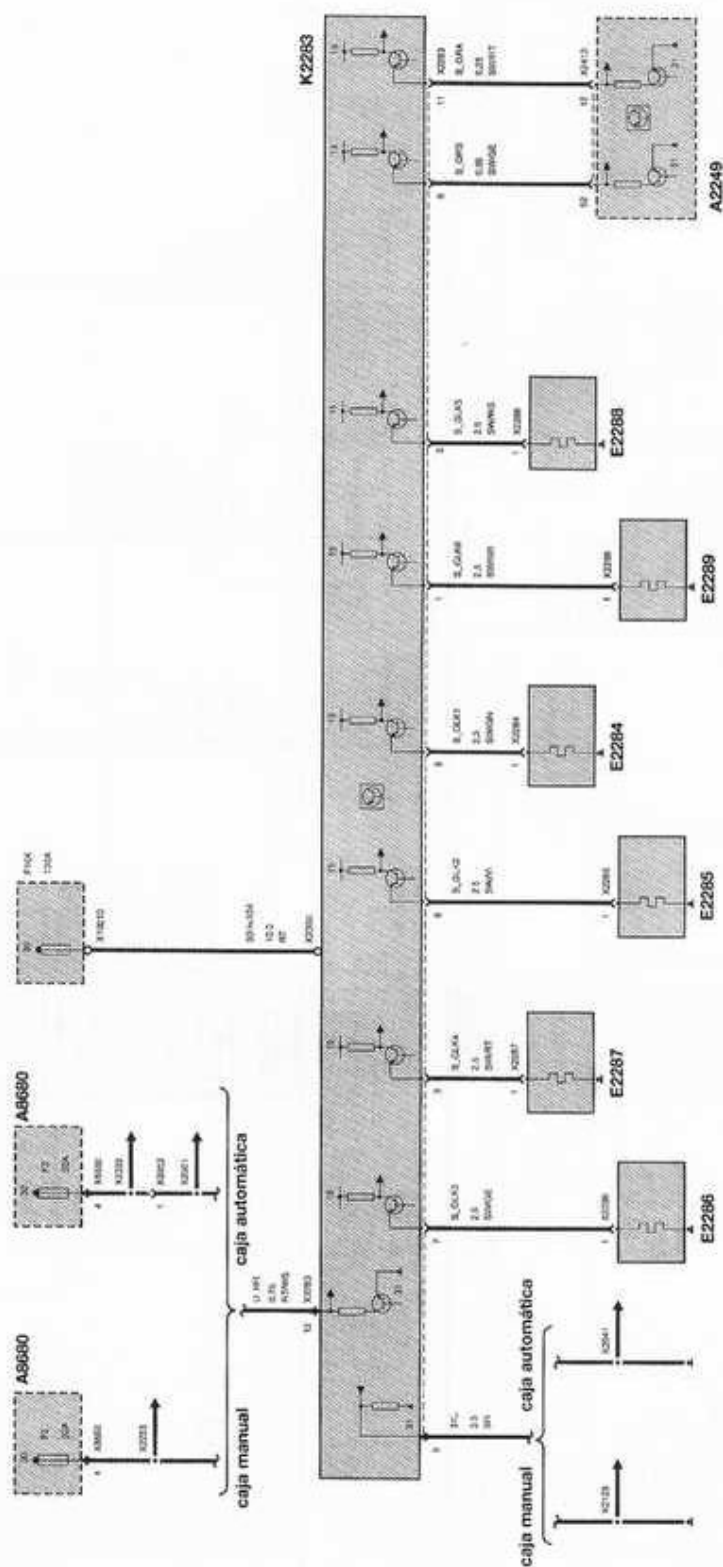
A2	Unidad mando cuadro instrumentos IKE
A2249	Calculador gestión motor
A3	Electrónica de control de iluminación
A11	Calculador de climatización
A14	Calculador calefacción auxiliar
A52	Unidad mando ABS
A836	Unidad antiarranque
A7000	Calculador caja automática
A8680	Porta fusibles de electrónica de motor
B8	Captador presión climatización
B2008	Manocontacto presión aceite
B2013	Transmisor de régimen
B2014	Sensor presión colector admisión
B2015	Sensor temperatura motor
B2231	Electroválvula suspensión de motor
B2244	Electroválvula EGR
B2261	Captador presión de rail
B2262	Regulador presión de rail
B2264	Electroválvula de regulación del turbo
B2355	Captador presión de prealimentación

B2365	Electroválvula mariposa turbulencia
B2654	Transmisor nivel aceite
B6217	Medidor de masa de aire
B6219	Transmisor Hall árbol de levas
E2284	Bujía de precalentamiento 1
E2285	Bujía de precalentamiento 2
E2286	Bujía de precalentamiento 3
E2287	Bujía de precalentamiento 4
E2288	Bujía de precalentamiento 5
E2289	Bujía de precalentamiento 6
G1	Batería
G6524	Alternador
I01000	Bloque de teclas izquierdo
I01001	Bloque de teclas derecho
I01002	Muelle espiral
I01006	Punto de corriente B+
K19	Relé compresor climatización
K2003	Relé principal DDE
K2283	Relé de bujías de precalentamiento
K96	Relé bomba combustible
L1	Bobina medición antiarranque

M11	Bomba combustible EKP II
M2	Bomba combustible
M2025	Motor de arranque
M9	Electroventilador auxiliar
R10	Sensor de posición pedal acelerador
S29	Sensor posición pedal de freno
S32	Sensor pedal de embrague
S63	Contacto nivel líquido refrigerante
Y2	Embrague compresor climatización
Y2341	Injector 1
Y2342	Injector 2
Y2343	Injector 3
Y2344	Injector 4
Y2345	Injector 5
Y2346	Injector 6

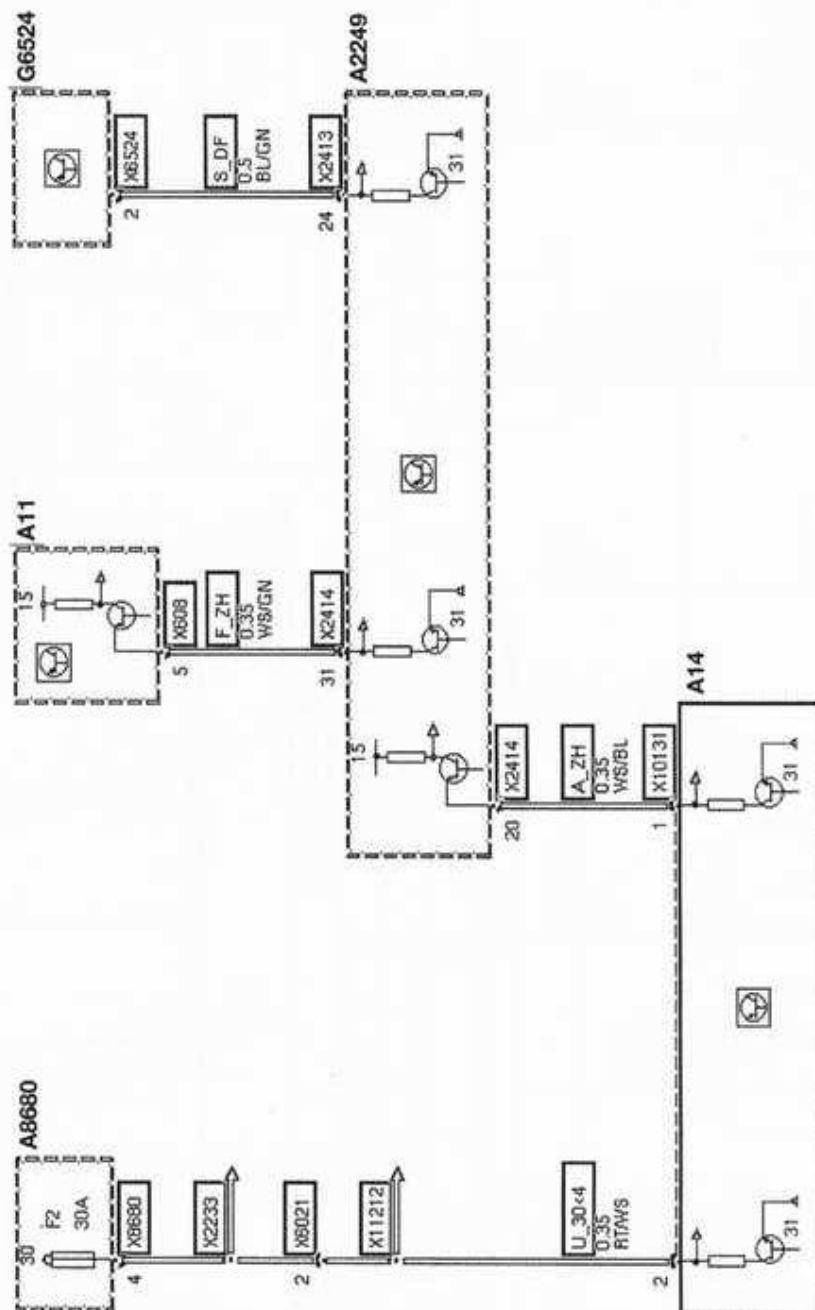
Colores:
BL. Azul - BR. Marrón - GE. Amarillo -
GN. Verde - GR. Gris - OR. Naranja -
RS. Rosa - RT. Rojo - SW. Negro -
VI. Violeta - WS. Blanco - TR. Transparente.



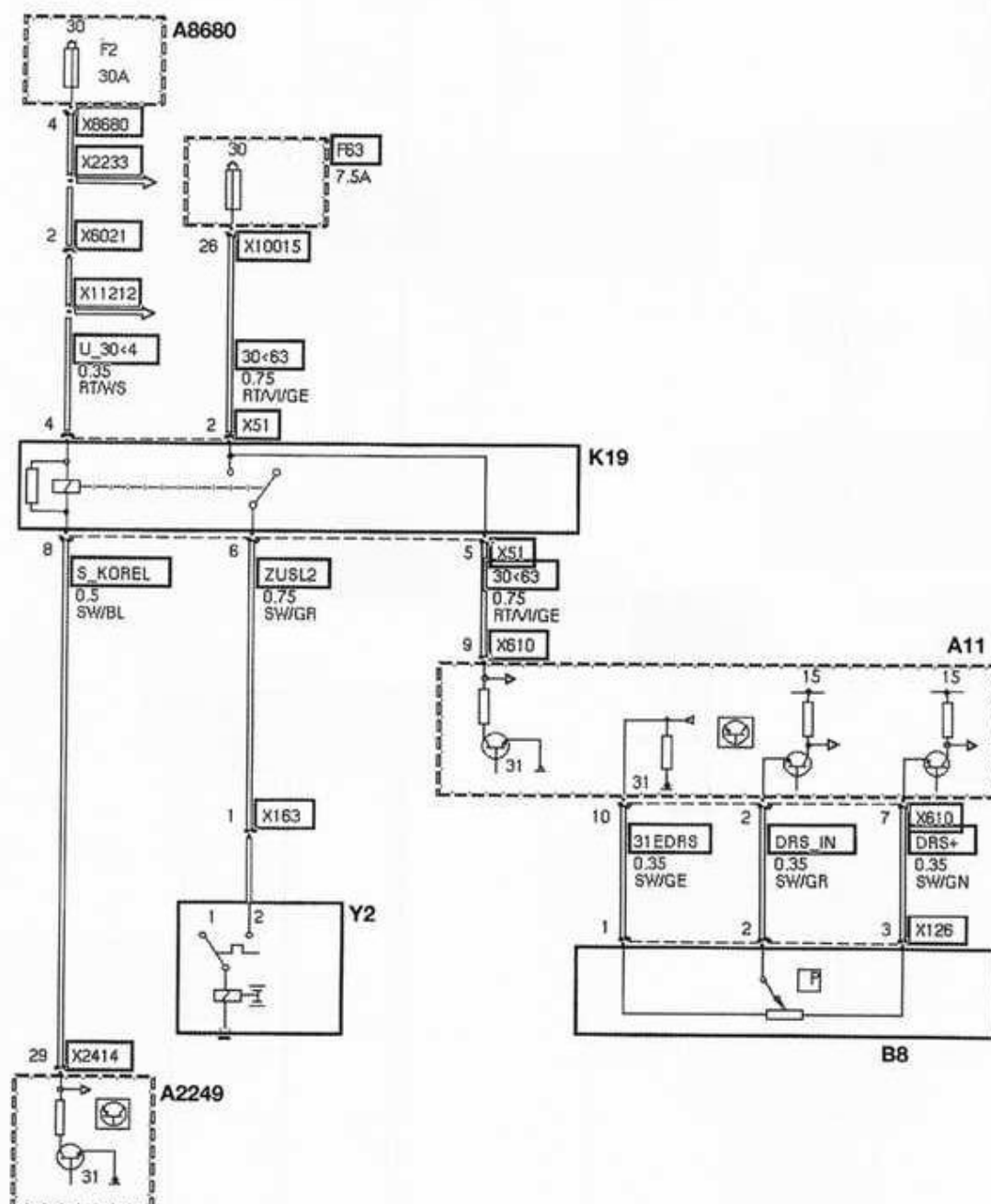


CIRCUITO DE PRECALENTAMIENTO

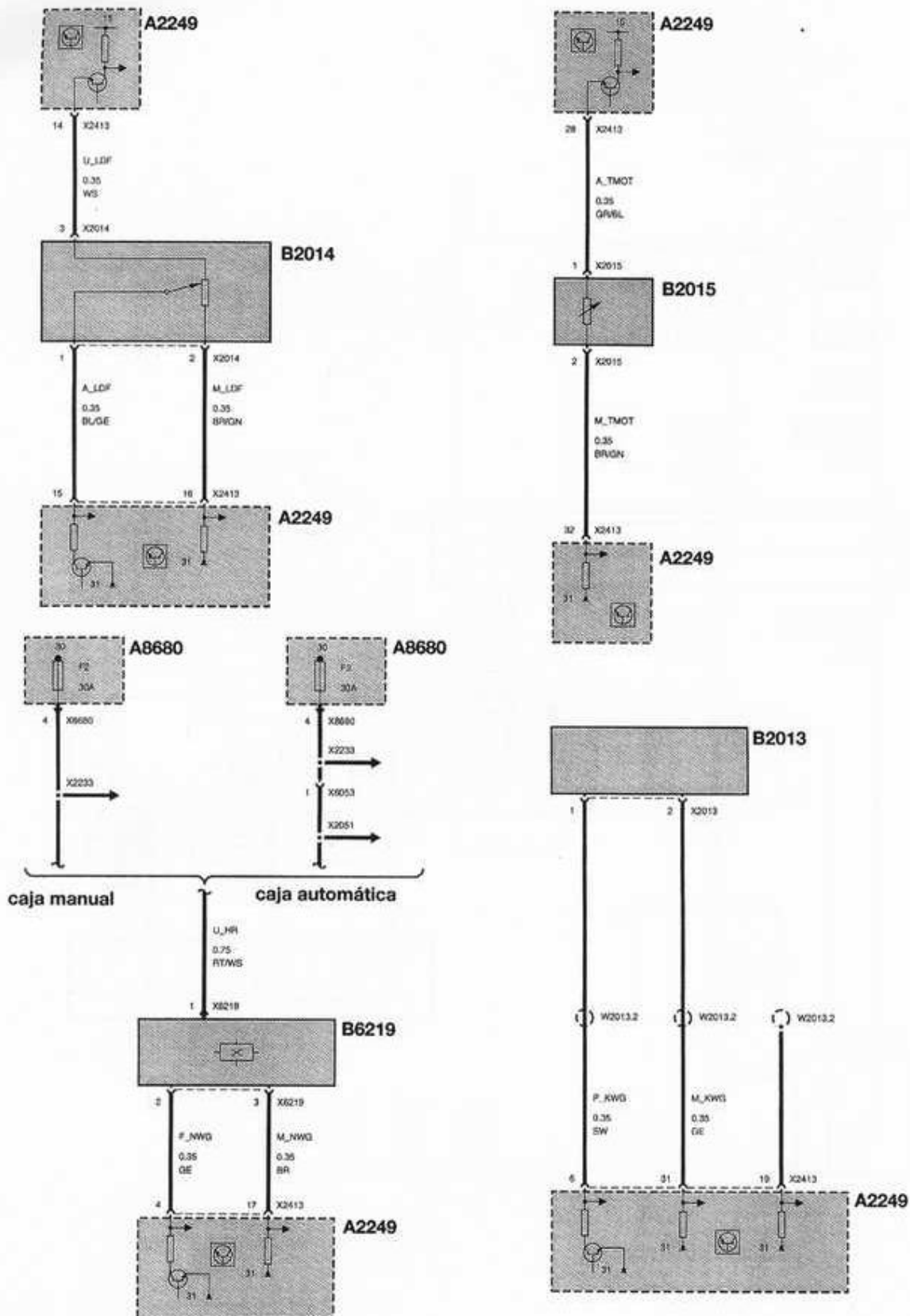




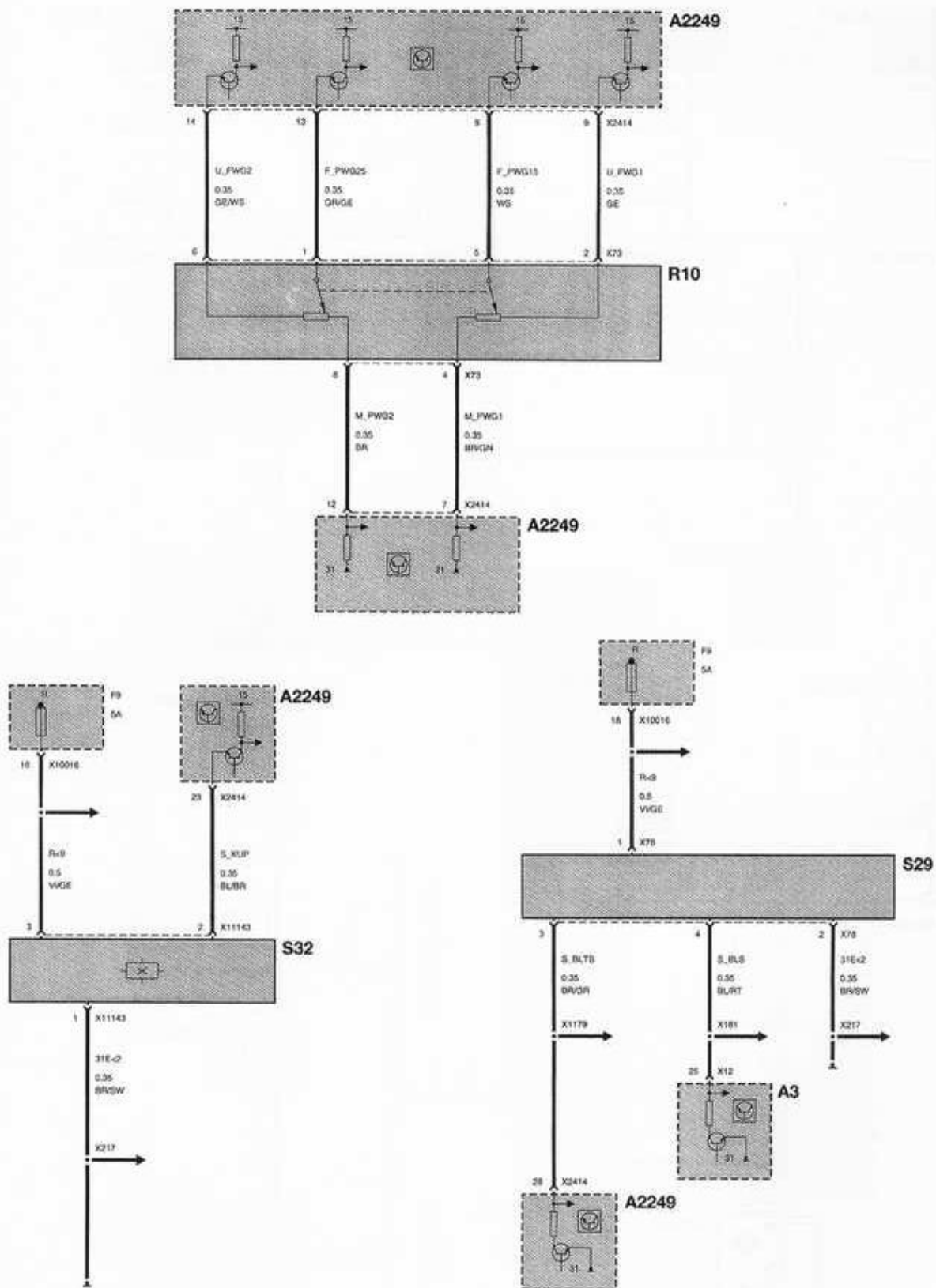
CALENTADOR ADICIONAL



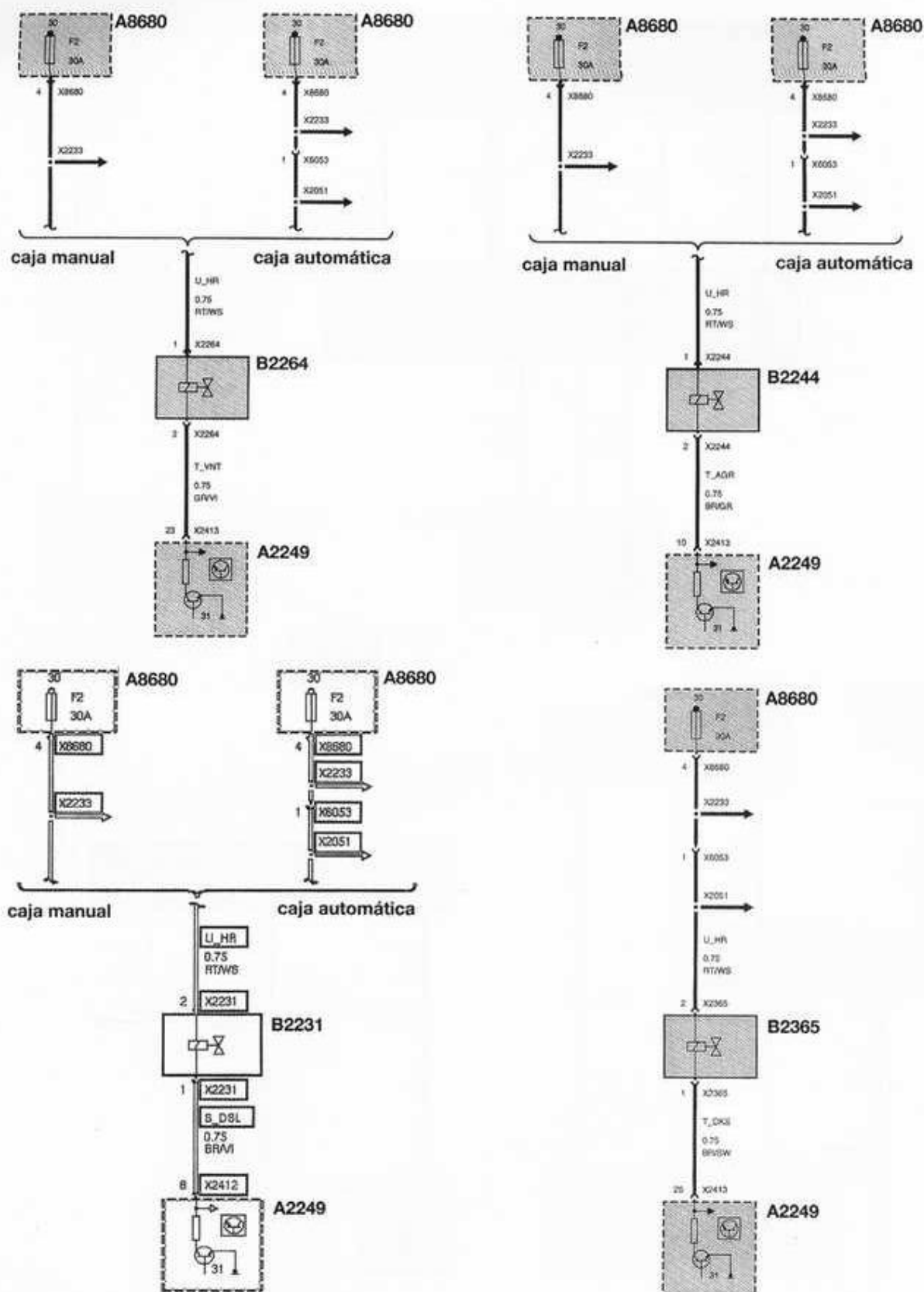
CLIMATIZACION



CAPTADOR DE PRESION ABSOLUTA - Sonda de temperatura de liquido de refrigeracion - CAPTADOR DE POSICION DE EJES DE LEVAS - CAPTADOR DE RÉGIMEN Y DE POSICION CIGÜEÑAL

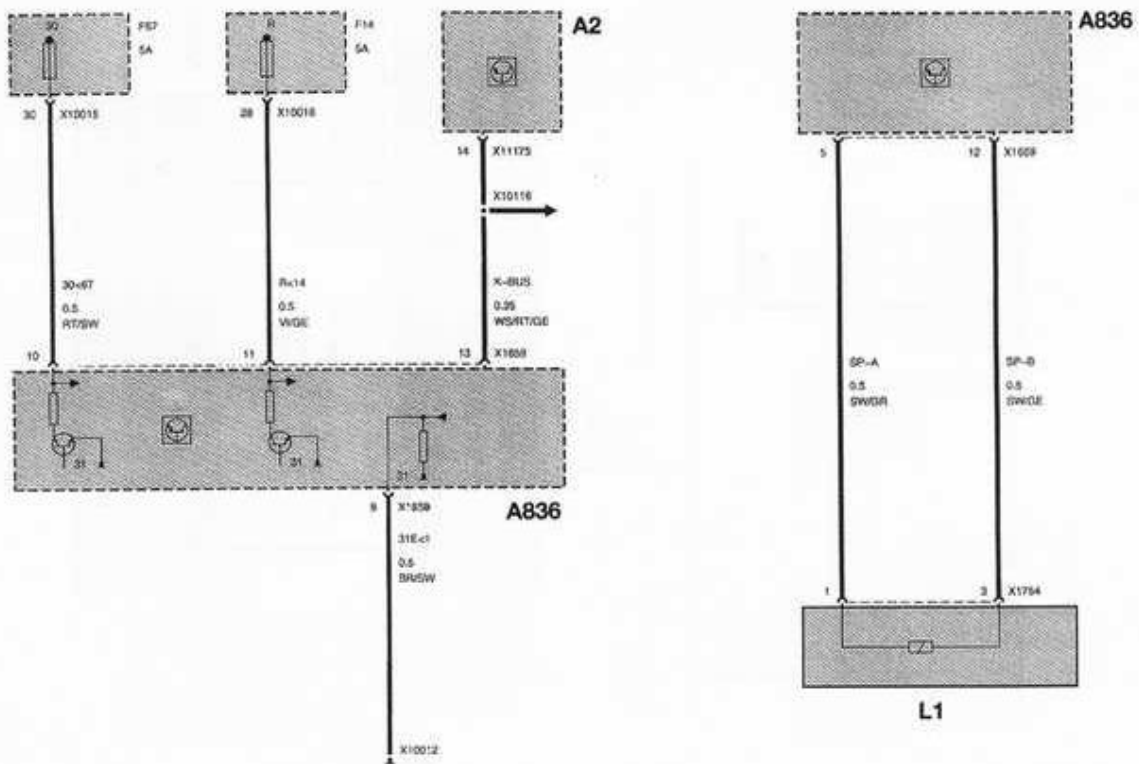
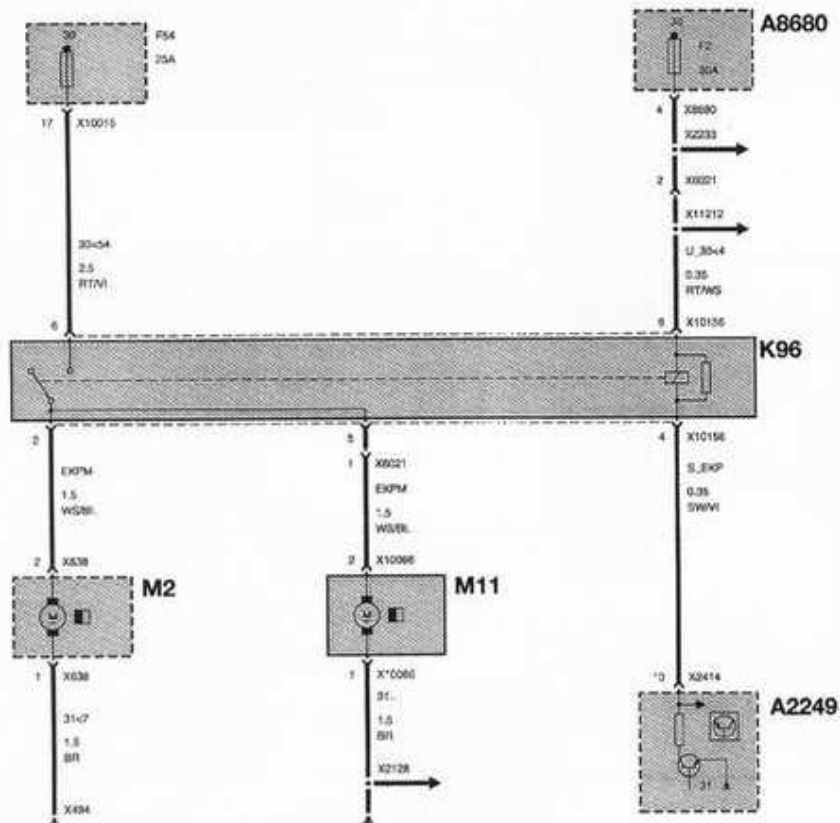


CAPTADOR DE POSICION DE ACELERADOR - CONTACTOR DE EMBRAGUE - CONTACTOR DE LUCES DE STOP

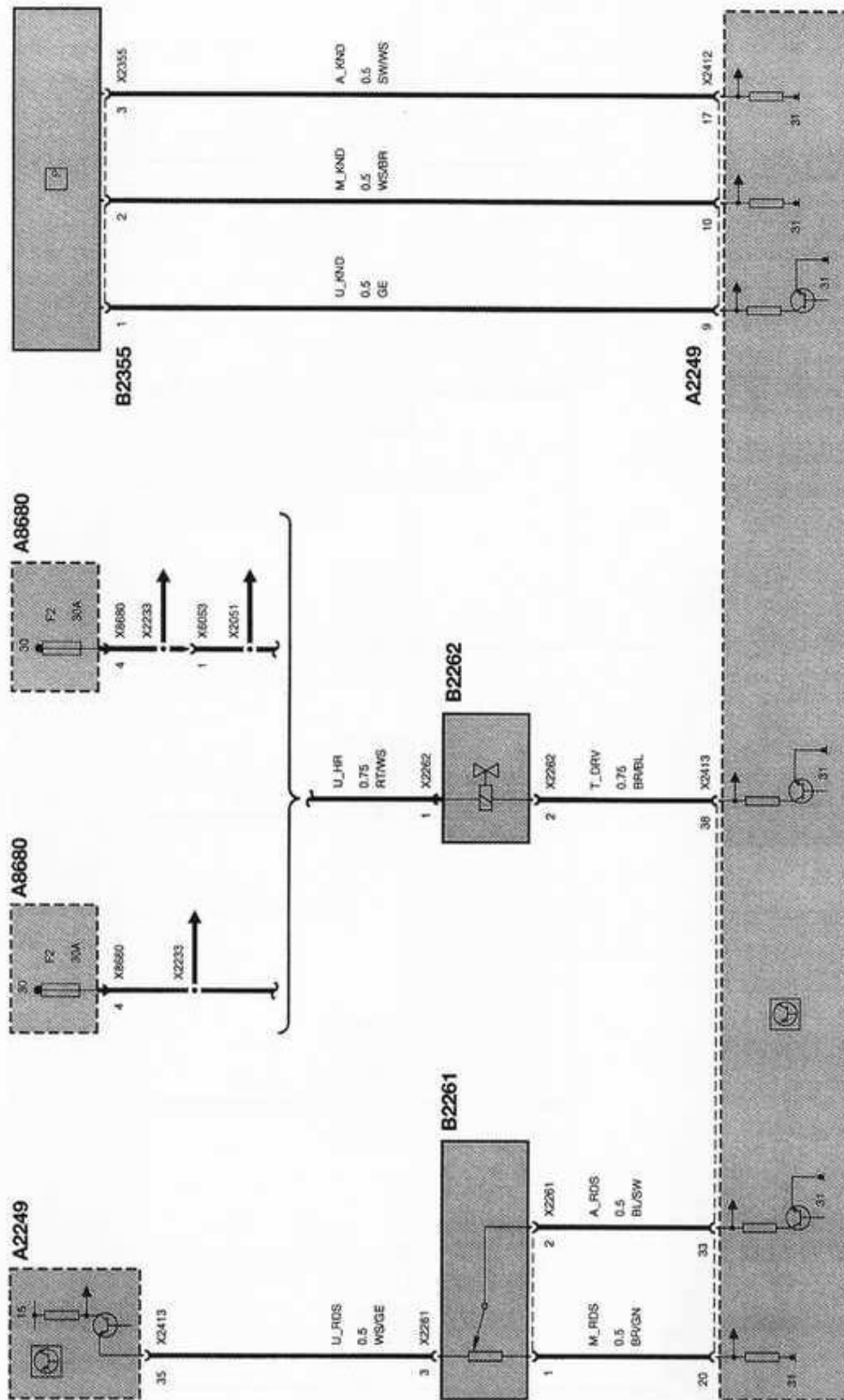


ELECTROVALVULA DE REGULACION DE PRESION DE SOBREALIMENTACION - ELECTROVALVULA EGR - ELECTROVALVULA DE SOPORTES MOTOR - ELECTROVALVULA DE TRAMPILLAS DE AIRE (CON TRANSMISION AUTOMATICA)

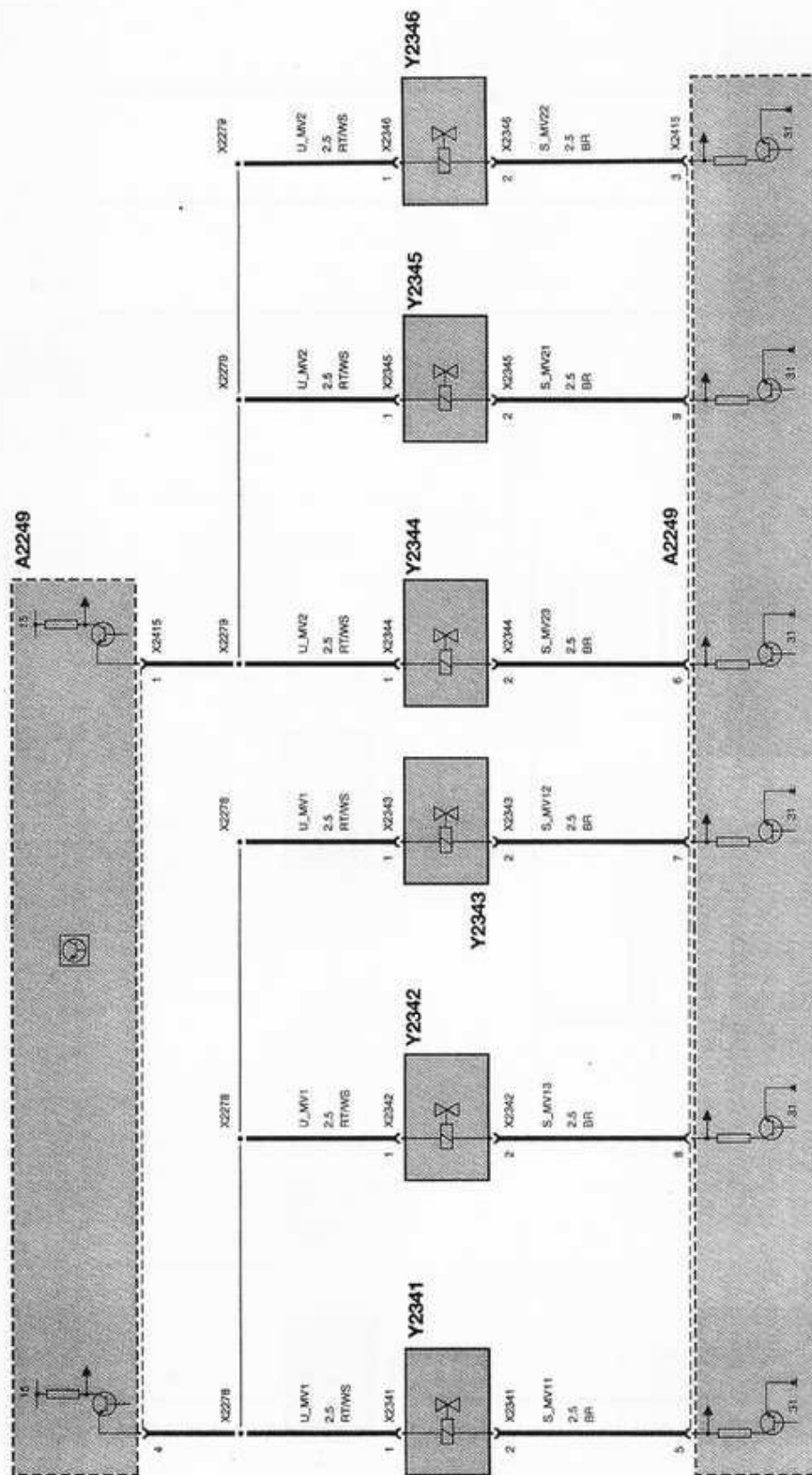
MOTOR 6 CILINDROS M57



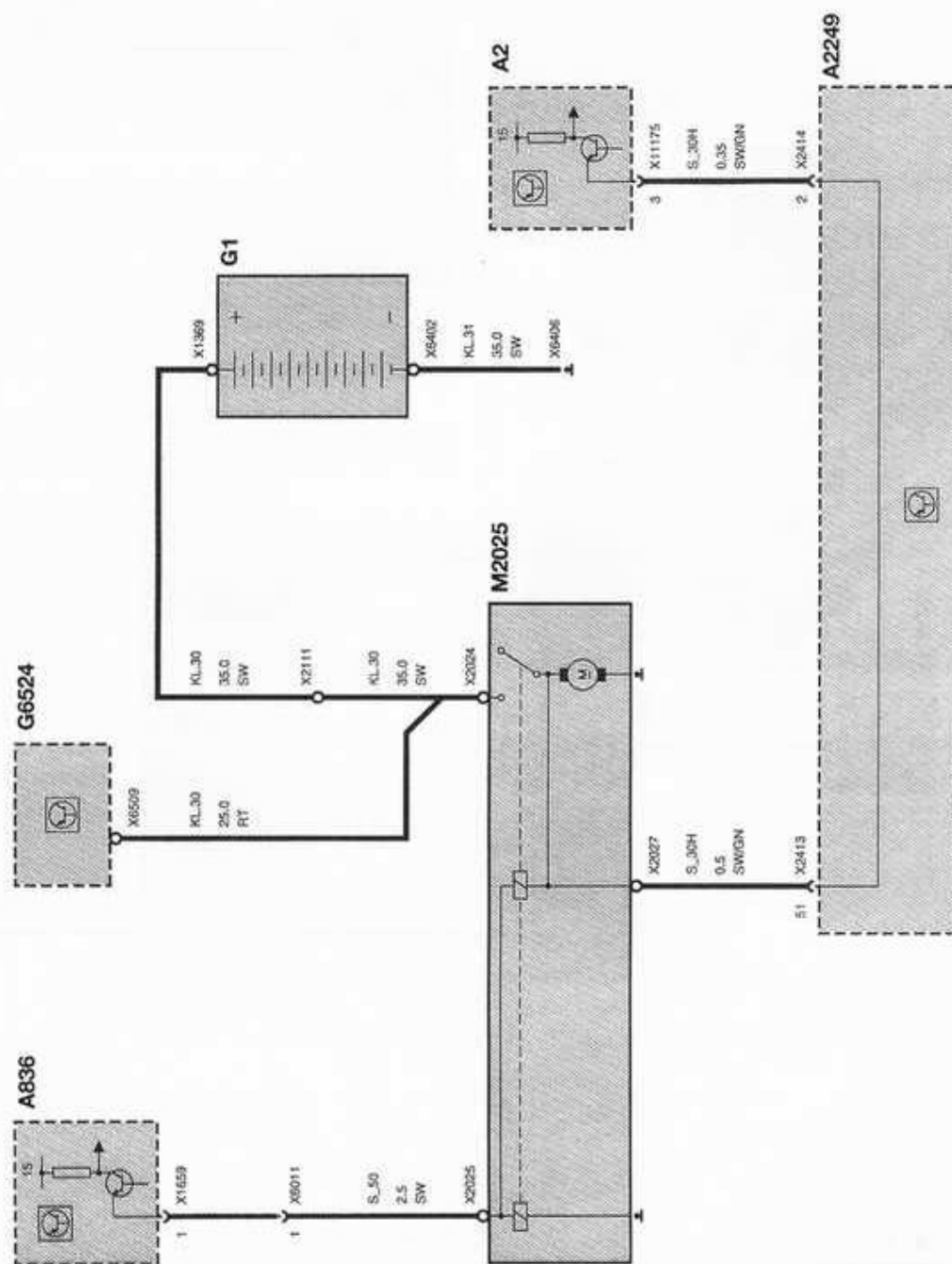
BOMBAS DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - SISTEMA ANTIARRANQUE



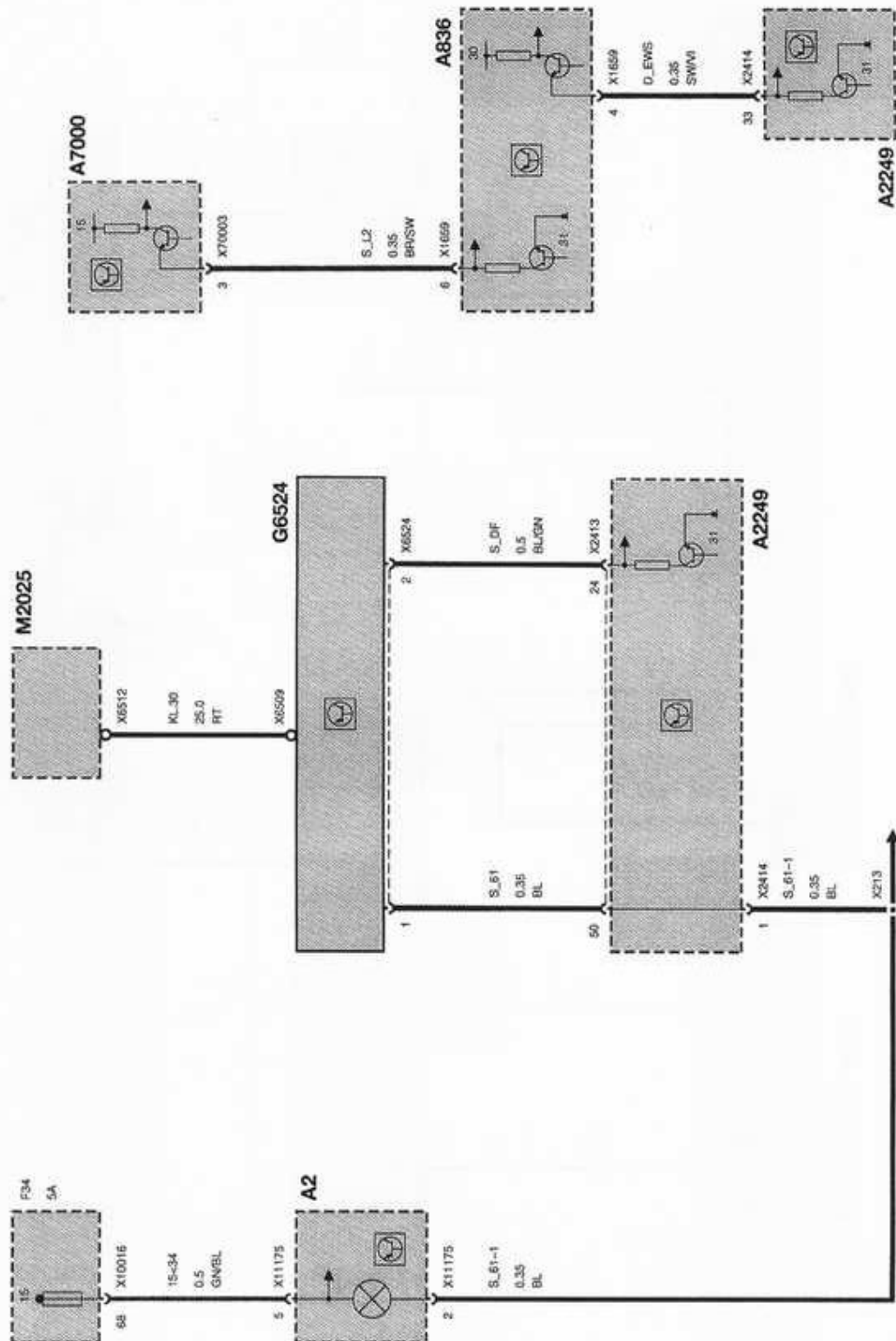
CAPTADOR DE ALTA PRESION - REGULADOR DE ALTA PRESION - CAPTADOR DE PRESION DE ALIMENTACION



INYECTORES



CIRCUITO DE ARRANQUE

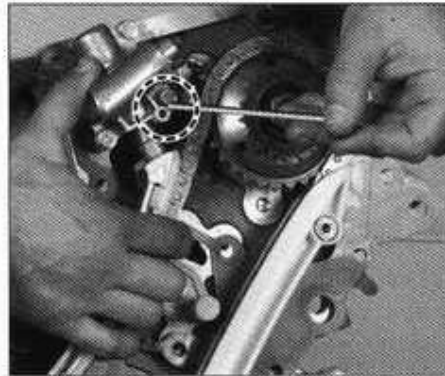


CIRCUITO DE CARGA - SISTEMA ANTIARRANQUE

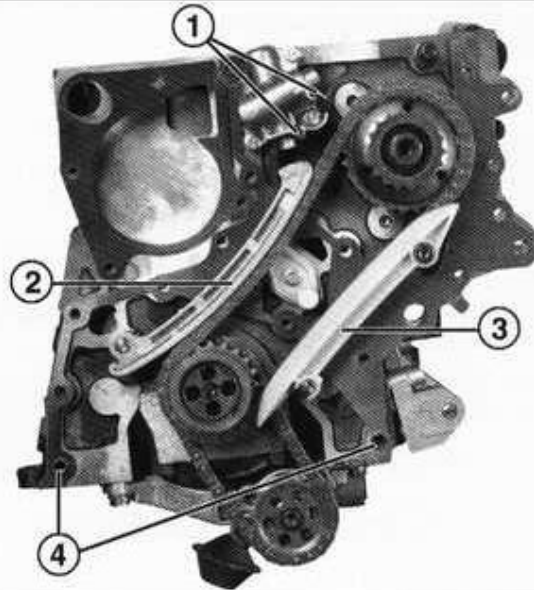
Desmontaje y montaje de las cadenas de distribución

DESMONTAJE

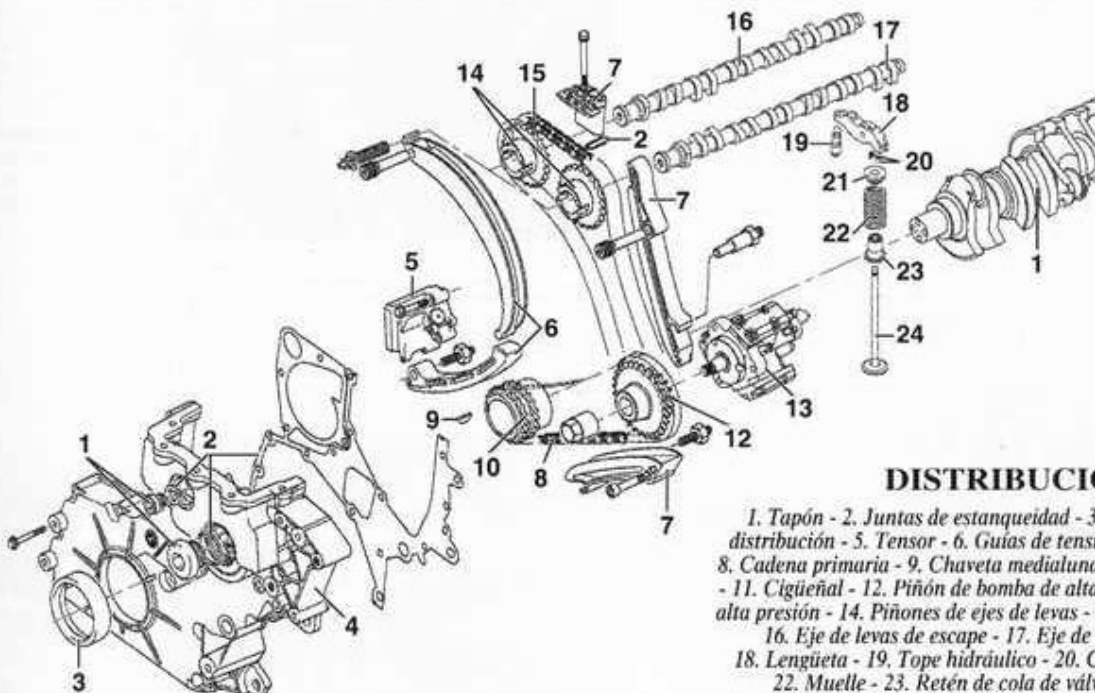
- Inmovilizar el volante de dirección en posición de línea recta, y retirar la llave de contacto.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- Proceder al vaciado del motor.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja.
- Desmontar las tapas insonorizantes del motor.
- Desmontar la cubierta del salpicadero, en la parte trasera del paso de rueda izquierdo.
- Desmontar el tubo guía de la varilla de nivel de aceite.
- Colocar un dispositivo de sujeción del motor (útil BMW 00 0 200) en las anillas de levantamiento, situadas en la parte delantera de la culata.
- Separar el acoplamiento elástico del eje intermedio de la columna de dirección sobre la caja.
- Desconectar los manguitos de vacío de los soportes motor.
- Desmontar los apoyos de fijación de la barra estabilizadora.
- Desmontar el refuerzo triangular del tren delantero.
- Apoyar el travesaño motor.
- Bajar un poco el travesaño motor, sin desmontar la caja de dirección.
- Desconectar la sonda de nivel de aceite y separar su cableado eléctrico.
- Desmontar las pantallas térmicas y las tapas de insonorización debajo del motor.
- Desmontar los tornillos de fijación del cárter inferior y separarlo por la parte trasera.
- Recuperar la junta de estanqueidad del cárter inferior.
- Volver a montar el travesaño motor, reapretar los soportes de motor, y a continuación quitar el dispositivo de sujeción de las anillas de levantamiento de la culata.
- Proceder al desmontaje de la culata.
- Desmontar el rodillo guía de la correa de accesorios y el alternador.
- Desmontar el compresor de climatización, y suspenderlo debajo del vehículo, sin desconectar sus tuberías.
- Desmontar el soporte del compresor.
- Desmontar la bomba de asistencia de dirección, sin desconectar sus tuberías y suspenderla a un lado.
- Desmontar el vaso de expansión con su manguito principal.
- Inmovilizar la polea de cigüeñal con una palanca apropiada (útil BMW 11 6 460), para desmontar los tornillos de fijación y la polea.
- Por medio de un extractor apropiado, desmontar la retén del cárter de distribución.
- Desmontar el tensor de la correa de accesorios.



Neutralización del pistón inferior del tensor de cadena con la mano y con un pasador de $\varnothing 4$ mm.



Montaje de la cadena distribución primaria (con los piñones de cigüeñal y de bomba de alta presión) y del cárter de distribución. 1. Tensor hidráulico neutralizado con 2 pasadores de $\varnothing 4$ mm - 2. Patín de tensión - 3. Rail de guía - 4. Casquillos de centrado del cárter de distribución.



DISTRIBUCION

1. Tapón - 2. Juntas de estanqueidad - 3. Retén - 4. Cárter de distribución - 5. Tensor - 6. Guías de tensión - 7. Raíles de guía - 8. Cadena primaria - 9. Chaveta medialuna - 10. Piñón de cigüeñal - 11. Cigüeñal - 12. Piñón de bomba de alta presión - 13. Bomba de alta presión - 14. Piñones de ejes de levas - 15. Cadena secundaria - 16. Eje de levas de escape - 17. Eje de levas de admisión - 18. Lengüeta - 19. Tope hidráulico - 20. Chavetas - 21. Copela - 22. Muelle - 23. Retén de cola de válvula - 24. Válvula.

- Desmontar la bomba de agua.
- Desmontar el cárter de distribución.
- Separar la cadena secundaria de distribución, después de haber marcado su sentido de rotación, si debe ser reutilizada.
- Comprimir con la mano el tensor hidráulico por medio del patín de la cadena primaria, y neutralizarlo con un pasador de $\varnothing 4$ mm o una broca.
- Desmontar el rail de guía y el patín de tensión de la cadena primaria.
- Desmontar la tuerca del piñón de la bomba de alta presión.
- Por medio de un extractor apropiado (BMW 13 5 191, ver cotas de fabricación en el capítulo "Motor 4 cilindros M47"), extraer el piñón de la bomba de alta presión.
- Desmontar el piñón de cigüeñal y el de la bomba de alta presión junto con la cadena primaria.

Nota: si las cadenas deben ser reutilizadas, marcar su sentido de montaje y de rotación.

- Si es necesario, desmontar el tensor de cadena.
- Recuperar la junta del cárter de distribución.

MONTAJE

- Asegurarse de la presencia de los casquillos de centrado del cárter de distribución sobre el bloque motor.
- Montar una junta de cárter de distribución nueva.
- Comprobar el estado y la posición de montaje de la chaveta sobre el cigüeñal.
- Comprobar el estado de las cadenas, de los piñones, patines, guías y ralles.
- Asegurarse que el pistón del cilindro n°1 esté en PMS.
- Montar los piñones de cigüeñal y de bomba de alta presión junto con las cadenas, colocando el piñón de cigüeñal sobre su chaveta.

Nota: la posición del piñón de la bomba de alta presión con relación a esta última no tiene importancia.

- Montar y apretar al par prescrito la tuerca del piñón de la bomba de alta presión.
- Montar el patín de tensión y el rail de guía de la cadena primaria.
- Por medio del patín de tensión de la cadena primaria, comprimir el pistón inferior del tensor y desmontar el pasador para liberar el pistón.
- Montar el cárter de distribución y apretar por pasadas sucesivas los tornillos de fijación hasta el par prescrito.

Nota: esperar a que la culata y el cárter inferior estén montados para sustituir el retén del cárter de distribución.

- Montar el alternador y el rodillo guía de la correa de accesorios.
- Montar la bomba de asistencia de dirección.
- Montar el tensor de la correa de accesorios.
- Montar la bomba de agua.
- Proceder al montaje de la culata.
- Soportar el motor por las anillas de levantamiento.
- Desmontar el travesaño motor.
- Aplicar pasta de estanqueidad en las esquinas del plano de junta inferior del bloque motor (portarretén trasero y cárter de distribución), previamente limpios (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").
- Montar una junta de estanqueidad de cárter inferior nueva.
- Montar el cárter inferior.

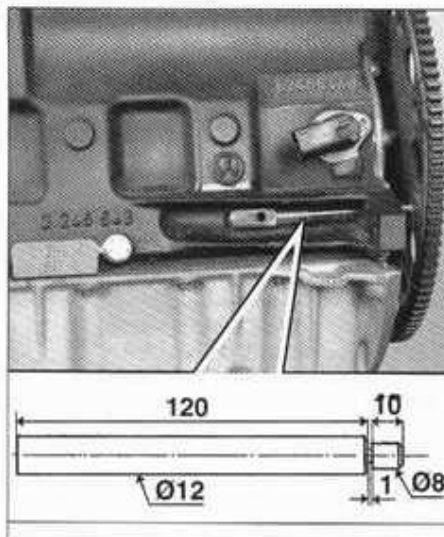
Para el resto del montaje, efectuar las operaciones de desmontaje en el orden inverso, respetando los puntos siguientes:

- sustituir todos las juntas de estanqueidad y particularmente el retén del cárter de distribución.
- respetar los pares de apriete prescrito.
- sustituir los tornillos de fijación de la patea de cigüeñal.
- acoplar el eje intermedio con la caja de dirección, respetando las marcas de alineamiento de posición de línea recta.

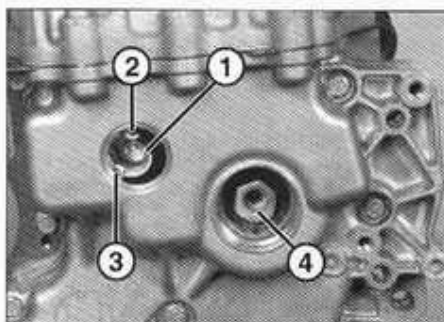
Desmontaje-montaje de la culata y calado de la distribución

DESMONTAJE

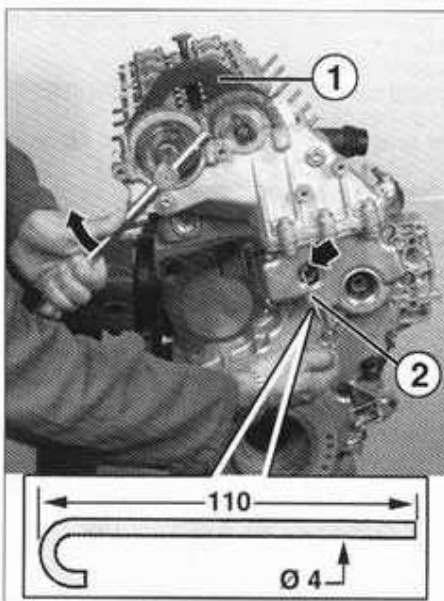
- Desconectar la batería.
- Desmontar la toma de aire de admisión sobre el travesaño delantero, con su conducto.
- Desmontar la tapa de insonorización delantera del motor.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja.



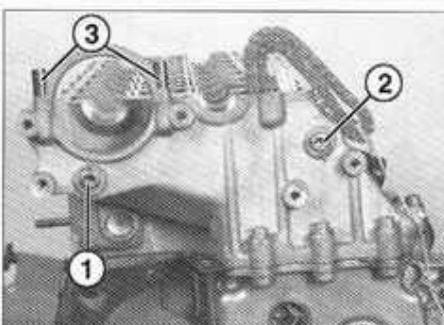
Colocación del pasador de calado del cigüeñal en el volante motor (útil BMW 11 2 300), con cotas de fabricación (en mm). La ranura de 1 mm sirve para la rotura del pasador, en caso de olvidarse de desmontarlo, evitando daños al motor.



Tapones del cárter de distribución desmontados.
1. Tornillo de distensión del tensor hidráulico -
2. Taladro para pasador del pistón superior del tensor hidráulico - 3. Taladro para pasador del pistón inferior del tensor hidráulico - 4. Tuerca de fijación del piñón de bomba de alta presión.



Colocación de los ejes de levas (1) (útils BMW 11 6 320 / 321 / 322, ver cotas de fabricación en capítulo "Motor 4 cilindros M47") y neutralización del pistón superior del tensor de cadenas de distribución por medio de un pasador (2) (útil BMW 13 3 340, cotas de fabricación en mm).



Situación de los tornillos de fijación del patín de tensión (1) y del rail de guía (2) de la cadena secundaria de distribución. No aflojar nunca los tornillos de fijación (3) del puente de la bomba de vacío.

- Desmontar la cubierta central del salpicadero.
- Desmontar la carcasa del filtro de aire motor y separar el filtro.
- Desmontar la cubierta lateral de la parte trasera del paso de rueda izquierdo.
- Desmontar la espuma aislante sobre la tapa de culata.
- Desconectar los inyectores y separar el cableado eléctrico.
- Desmontar los conductos de aire y de reciclaje de gases de la válvula EGR y desconectar su tubo de vacío.
- Desmontar el colector de admisión, y desconectar el captador de presión absoluta, la electroválvula de trampillas de aire y el tubo de vacío (versión con transmisión automática).
- Taponar los conductos de admisión de la culata.
- Desmontar el caudalímetro de aire.
- Desmontar las tuberías de los inyectores.
- Desmontar los inyectores. Si es necesario, utilizar un extractor de inercia.
- Desmontar la tapa de culata.
- Desmontar el carenado inferior debajo del compartimento motor.
- Proceder al vaciado del circuito de refrigeración.
- Desenchufar el conector del lado derecho del carenado del ventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones del carenado del ventilador.
- Alojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

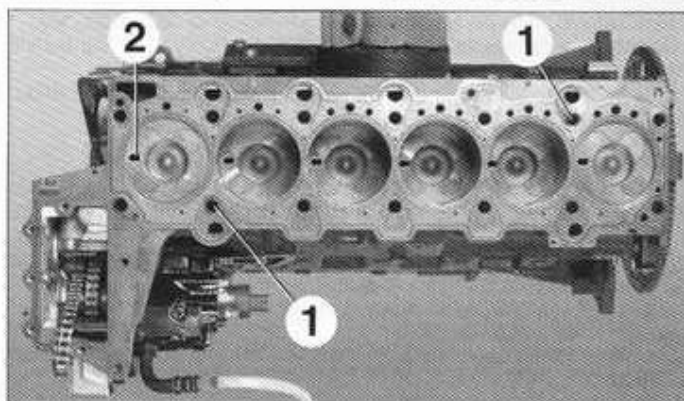
Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

- Separar la carena de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.
- Proceder al desmontaje de la correa del compresor de climatización y la de accesorios.
- Desmontar la bomba de vacío.
- Desmontar las fijaciones del soporte del turbocompresor en el motor.
- Desmontar las fijaciones del turbocompresor debajo del colector de escape.
- Desmontar el acumulador de alta presión.
- Desmontar la anilla de levantamiento de la culata.
- Desconectar y separar los manguitos de refrigeración que llegan a la culata.
- Desconectar la sonda de temperatura de líquido de refrigeración y las bujías de precalentamiento.
- Desmontar el tapón para el pasador del volante motor o del plato de arrastre, situado en el lado izquierdo del motor, debajo del captador de régimen de cigüeñal.
- Girar el cigüeñal por su polea (útil BMW 11 6 480), en su sentido de rotación, para poner el motor en posición de calado cilindro nº1 en PMS. En esta situación, las puntas de las levas del cilindro nº1, en cada eje de levas, deben orientarse hacia arriba (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").
- En esta posición, introducir el pasador de calado del volante motor (ver cotas de fabricación), debajo del captador de régimen, hasta que se encaje de manera audible.
- Desmontar el rail de guía superior de la cadena de distribución secundaria.
- Desmontar el tapón pequeño del cárter de distribución, situado más arriba, por medio de una llave Allen de 17.
- Por el taladro del cárter de distribución, aflojar el tornillo del tensor de cadenas, para quitar la presión hidráulica.
- Colocar el útil de calado del eje de levas (útil BMW 11 6 320 / 321 / 322), sobre los rebajes del eje de admisión (ver cotas de fabricación en capítulo "Motor 4 cilindros M47").
- Girar lentamente el eje de levas de escape, en el sentido horario, por el tornillo de fijación de su piñón hasta que el tensor de las cadenas de distribución esté comprimido.
- En esta posición, neutralizar el tensor introduciendo un pasador de $\varnothing 4$ mm (útil BMW 11 3 340) por el taladro del cárter de distribución.
- Inmovilizar los ejes de levas, por su hexágono de 22 mm, para aflojar el tornillo de fijación de los piñones.

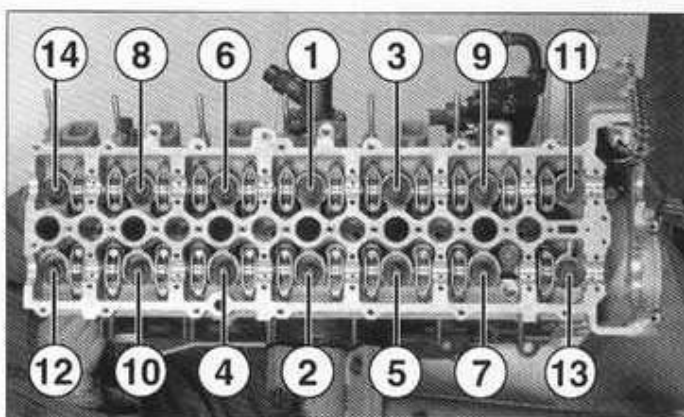
Nota: no hacer servir el útil de calado de los ejes de levas para inmovilizarlos, para evitar deteriorar el plano de junta superior de la culata.

- Desmontar el piñón del eje de escape levantando la cadena al máximo hacia arriba, y separar el piñón entre el útil de calado y la cadena.

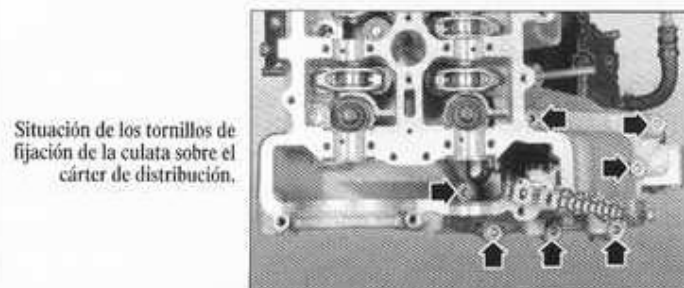
Atención: no aflojar los tornillos de fijación del puente de la bomba de vacío sobre la culata.



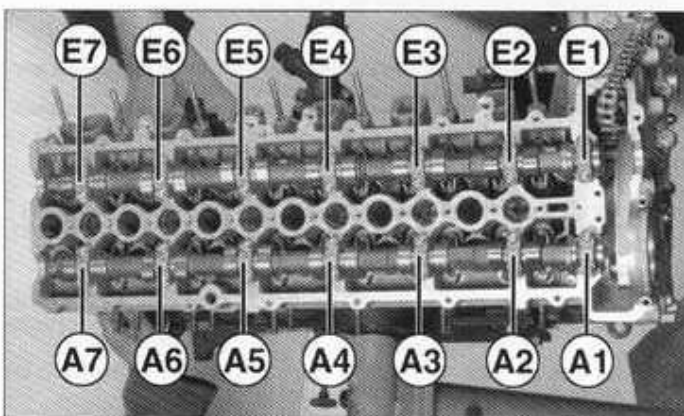
Situación de los casquillos de centrado de culata (1) y sentido de montaje de los conjuntos biela y pistón (2).



Orden de apriete de los tornillos de culata.



Situación de los tornillos de fijación de la culata sobre el cárter de distribución.



Identificación y sentido de montaje de las tapas de ejes de levas.
A1 a A7. Eje de levas de escape.
E1 a E7. Eje de levas de admisión.

- Desmontar el piñón del eje de admisión y mantener la cadena tensada.
- Desmontar el tornillo de fijación del patín de tensión y separarlo tirando hacia arriba.
- Desmontar el tornillo de fijación del rail de guía de la cadena de distribución secundaria.
- Desmontar el útil de calado del eje de admisión.
- Separar el pasador de calado del volante motor.
- Manteniendo la cadena tensada, girar el cigüeñal unos 45° en sentido inverso de rotación, para evitar el contacto entre las válvulas y los pistones.
- Alojar progresivamente las tapas de ejes de levas, comenzando por las tapas exteriores para terminar por la tapa central.
- Desmontar las tapas de ejes de levas y ordenarlas.
- Separar los ejes de levas.
- Desmontar los empujadores hidráulicos con los balancines y ordenarlos sin desemparejarlos.
- Desmontar las bujías de precalentamiento.
- Desmontar los tornillos de fijación de la culata sobre el cárter de distribución.
- Alojar los tornillos de fijación de la culata progresivamente y por pasadas sucesivas, en el orden inverso del apriete prescrito.
- Desmontar los tornillos de culata.
- Desmontar la culata con el colector de escape.
- Recuperar la junta de culata.

MONTAJE

- Limpiar los planos de juntas de la culata y del bloque motor. Utilizar un producto decapante y evitar la utilización de herramientas cortantes. Evitar la introducción de cuerpos extraños en las tuberías de aceite.
- Limpiar y secar los alojamientos de los tornillos de la culata en el bloque motor y en el cárter de distribución, pasando unos machos de roscar adecuados.
- Comprobar la rectitud del plano de junta de la culata y el del bloque motor. En caso de valores fuera de tolerancia, sustituir la culata o el bloque motor.
- Montar una junta de culata nueva sobre el bloque motor, de espesor idéntico a la desmontada si no se ha cambiado ningún elemento del tren alternativo (pistones, bielas...). En caso contrario, medir el saliente de los pistones para determinar el espesor de la junta a montar. Efectuar en cada pistón dos medidas diametralmente opuestas en el eje longitudinal del bloque motor y en cada extremidad de la cabeza del pistón.

Nota: anotar el valor mayor de las 12 medidas.

- Asegurarse de la presencia de los casquillos de centrado sobre el bloque motor.
- Manteniendo la cadena de distribución tensada, girar el cigüeñal unos 45° en sentido inverso de rotación, para evitar el contacto entre válvulas y pistones.
- Colocar la culata.
- Montar los tornillos de culata nuevos y ligeramente lubricados y apretarlos respetando el orden y el par de apriete prescritos.
- Montar y apretar al par prescrito los tornillos de fijación de la culata sobre el cárter de distribución.
- Montar los empujadores hidráulicos con su lengüeta, en su situación de origen.
- Aceitar las superficies de los ejes de levas en la culata.
- Colocar los ejes de levas.

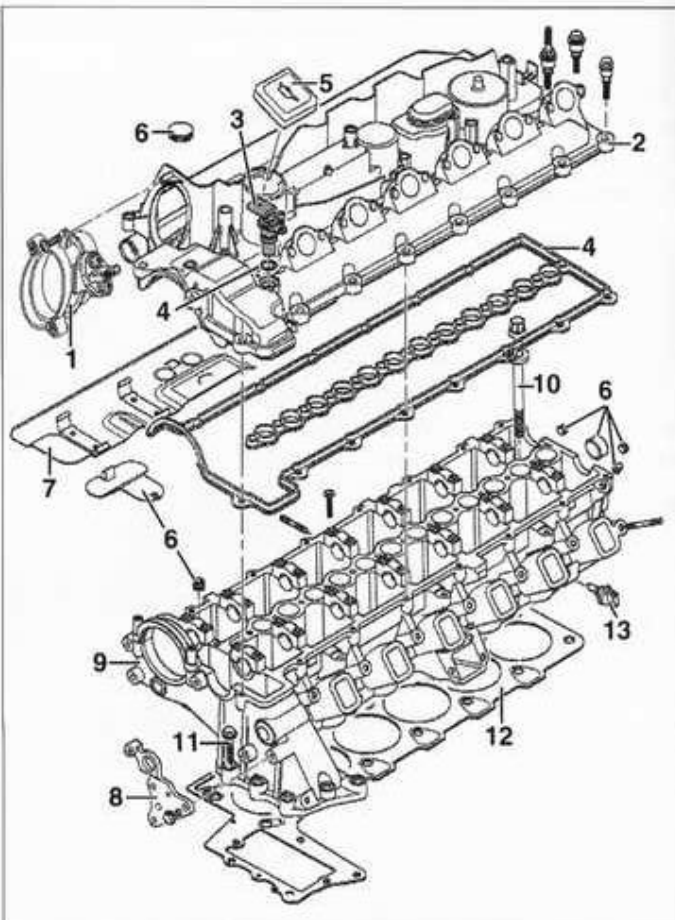
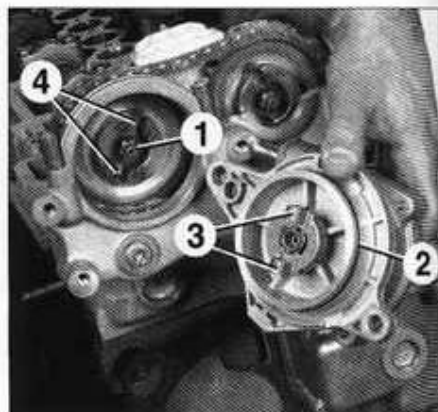
Nota: el eje de levas de admisión está marcado "E" y el de escape está marcado "A" (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").

- Colocar las tapas de ejes de levas previamente aceitadas, orientando su marca para que sea legible del lado del colector de escape.

Nota: las tapas están marcadas "E1" a "E7" para el eje de admisión y "A1" a "A7" para el eje de escape, con las tapas "E1" y "A1" del lado de la distribución.

- Apretar, progresivamente hasta el par prescrito, las tapas de ejes de levas, comenzando por la tapa central para terminar por las tapas exteriores.
- Girar los ejes de levas para colocarlos en posición de calado, con las puntas de las levas del cilindro n°1 hacia arriba.
- Colocar el patín de tensión guiando la cadena de distribución.
- Montar y apretar el tornillo de fijación del patín (tornillo nuevo).
- Montar el rail de guía y apretar su tornillo de fijación (tornillo nuevo).
- Poner el cigüeñal en posición de calado, manteniendo tensada la cadena

Montaje de la bomba de vacío. Asegurarse que el surtidor del tornillo de fijación (1) del piñón de eje de levas de escape no esté taponado, montar la bomba con una junta nueva (2) y colocar sus pestañas (3) en las ranuras del piñón (4).



CULATA

1. Caudalímetro - 2. Tapa de culata - 3. Captador de posición de ejes de levas - 4. Juntas de estanqueidad - 5. Tapón de llenado de aceite - 6. Tapones de obturación - 7. Pantalla térmica - 8. Anilla de levantamiento - 9. Culata - 10. Tornillos de culata - 11. Tornillo de cárter de distribución - 12. Junta de culata - 13. Sonda de temperatura de líquido de refrigeración.

de distribución, y montar el pasador de calado del volante motor.

- Colocar el útil de calado de los ejes de levas, sobre las rebajas del eje de admisión en posición PMS cilindro n°1.
- Colocar el piñón del eje de admisión en la cadena y montarlo sobre su eje.
- Montar un tornillo de fijación nuevo sobre el piñón del eje de admisión, sin apretarlo, para dejar libre el piñón.
- Colocar el piñón del eje de escape en la cadena, y montarlo sobre su eje.
- Como para el piñón de admisión, montar un tornillo de fijación nuevo sobre el piñón del eje de escape, sin apretarlo.

Nota: la posición de los piñones con relación a los ejes de levas no tiene importancia. Comprobar que el taladro en el centro del tornillo de fijación del piñón del eje de escape no esté taponado, ya que asegura la lubricación de la bomba de vacío.

Montar el rail de guía superior, después de haber sustituido su junta de estanqueidad.

Girar el eje de escape en su sentido de rotación hasta que el tensor de cadena esté comprimido.

En esta posición, desmontar el pasador de neutralización del tensor para liberarlo.

Alojar media vuelta el tornillo de fijación del piñón del eje de escape.

Reapretar el tornillo de tensión del tensor de cadenas.

Montar el tapón para el pasador del cárter de distribución, con una junta nueva.

Inmovilizar el eje de admisión y apretar el tornillo de fijación de su piñón al par prescrito.

Colocar el útil de calado de los ejes de levas en los rebajes del eje de escape, en posición PMS cilindro n°1.

Inmovilizar el eje de escape por su hexágono, y apretar el tornillo de fijación de su piñón al par prescrito.

Desmontar el útil de calado de los ejes de levas y el pasador del volante motor.

Efectuar 2 vueltas de cigüeñal en su sentido de rotación, y volver al punto de calado para comprobarlo.

Cuando puntas de las levas del cilindro n°1 se orienten hacia arriba, el pasador debe introducirse en el volante motor.

En esta posición, comprobar que el útil de calado de los ejes de levas se introduce libremente en los dos ejes, apoyando sin juego sobre el plano de junta superior de la culata.

En el caso contrario, aflojar el tornillo de fijación de cada piñón de eje de levas, hasta que queden libres. Por medio del útil de calado de los ejes de levas, ajustar la posición de los ejes y reapretar los piñones. Comprobar de nuevo el calado.

Desmontar los útiles de calado.

Para el resto del montaje, efectuar las operaciones de desmontaje en el orden inverso, respetando los puntos siguientes:

- sustituir todas las juntas de estanqueidad y respetar los pares de apriete prescritos.

- montar la bomba de vacío procurando colocar sus pestañas de arrastre en las ranuras del piñón del eje de levas de escape.

- aplicar un cordón fino de pasta de estanqueidad sobre el plano de junta superior de la culata, a cada lado del puente de la bomba de vacío (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").

- al montar la tapa de culata, procurar colocar correctamente la junta de estanqueidad en las ranuras situadas en la parte trasera de la culata.

- limpiar los alojamientos de los inyectores antes de montarlos.

- sustituir las tuberías de alta presión y de inyección.

- montar el colector de admisión, asegurándose de la presencia de los silentbloks debajo del colector y sustituir las juntas de estanqueidad.

- untar la rosca de los tornillos de fijación del turbocompresor debajo del colector de escape con pasta a base de cobre.

Reacondicionamiento de la culata

DESARMADO

El desarmado no presenta dificultades particulares.

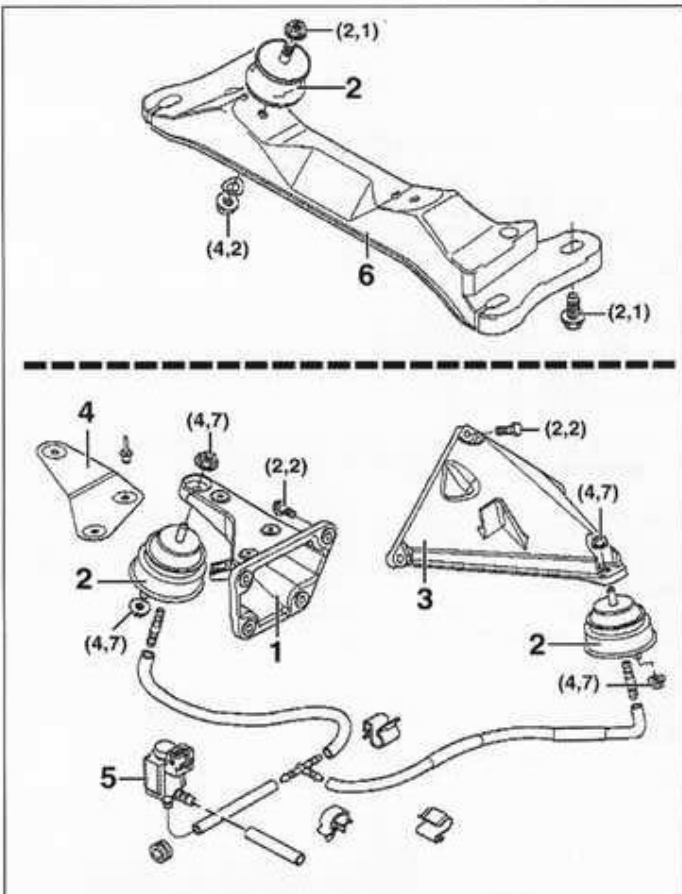
CONTROL DE PIEZAS

Consultar el apartado de "Datos técnicos" para todas las cotas de reglaje y control de los diferentes elementos constituyentes de la culata.

El reacondicionamiento de la culata según el fabricante se limita a la sustitución de las válvulas (chavetas, copelas y muelles), los retenes de válvulas y los empujadores hidráulicos con su lengüeta, por la concepción de la culata y la no disponibilidad de piezas de recambio (asientos y guías de válvulas).

DISPOSICION Y CONEXION DE LOS TUBOS DE VACIO.

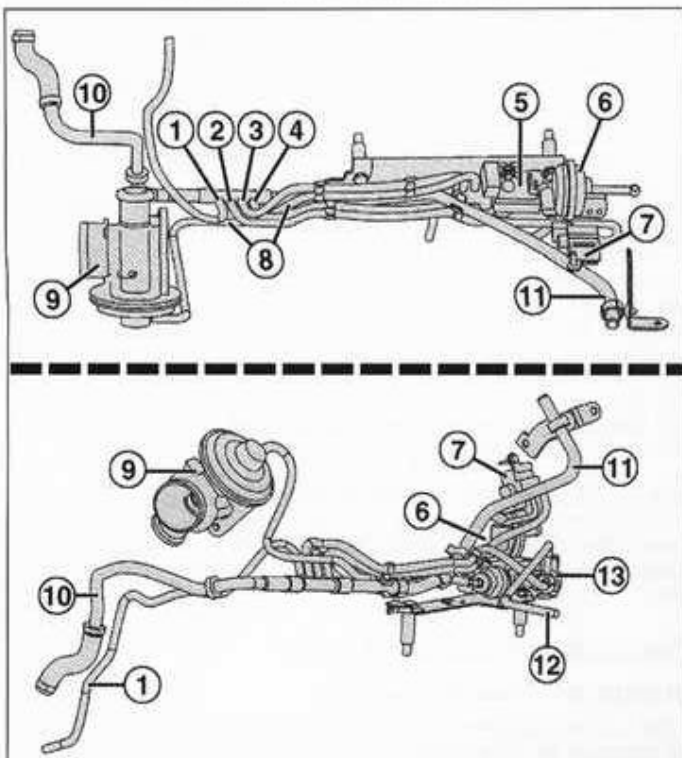
1. Hacia el depósito de vacío de la electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación - 2. Hacia la electroválvula de soportes motor - 3. Hacia la electroválvula EGR - 4. Hacia la electroválvula de trampillas de aire (*) - 5. Electroválvula EGR - 6. Cápsula de mando de trampillas de aire (*) - 7. Electroválvula de trampillas de aire (*) - 8. Hacia válvula EGR - 9. Válvula EGR - 10. Hacia bomba de vacío - 11. Hacia servofreno - 12. Hacia soportes motor - 13. Electroválvula de soportes motor. (*) con transmisión automática.



SOPORTES DEL CONJUNTO MOTOR Y CAJA CON PARES DE APRIETE

(mkg ó mdaN).

1. Soporte motor derecho - 2. Elementos hidráulicos - 3. Soporte motor izquierdo - 4. Pantalla térmica - 5. Electroválvula de mando de los soportes motor - 6. Travesaño de soportes de caja.



- Si la culata se somete a un test de estanqueidad, la presión del líquido de ensayo debe limitarse a 4,5 bar.
- Para sustituir los retenes de válvulas, utilizar un extractor y un eje guía apropiados (por ejemplo útiles BMW 16 6 370 y 11 1 960).

Desmontaje y montaje del grupo motor

- Separar la grapa de seguridad de los amortiguadores del capó para posicionarlo vertical (dos personas). Esto precisa el empleo de alargadores específicos colocados entre los amortiguadores y el capó (útiles BMW 51 2 160). En caso necesario, desmontar completamente el capó motor.
- Desconectar la batería.
- Proceder al desmontaje de la caja de velocidades o de la transmisión automática.
- Proceder al vaciado del circuito de refrigeración.
- Desmontar por la parte superior el viscoacoplador con ventilador y la tobera de aire del radiador.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

- Desmontar el intercambiador aire / aire.
- Desmontar el vaso de expansión.
- Con transmisión automática, desmontar el radiador de aceite, sin desconectar sus tuberías.
- Desmontar el radiador de refrigeración.
- Desmontar el conducto de aire entre el turbocompresor y el intercambiador aire / aire.
- Desacoplar el tubo delantero de escape del turbocompresor.
- Desmontar el colector de admisión y taponar los conductos de admisión de la culata.
- Desmontar el filtro de aire.
- Desconectar la tubería de vacío del servofreno.
- Desmontar la correa del compresor de climatización, y suspenderlo debajo del compartimento motor sin aflojar las tuberías.
- Desmontar la correa de accesorios.
- Desmontar la bomba de asistencia de dirección y apartarla a un lado, sin desconectar las tuberías.
- Desconectar la tubería de alimentación de la bomba de alta presión.
- Desmontar las trenzas de masa encima de la carcasa del filtro de aceite y el soporte motor derecho.
- Desconectar la tubería de vacío del servofreno.
- Desmontar el filtro de combustible con el intercambiador aire / combustible.
- Desmontar la bomba de agua eléctrica y el calentador adicional.
- Desconectar los manguitos de refrigeración sobre la caja termostática, los intercambiadores agua / EGR y agua / aceite, y la culata.
- Desconectar el captador de alta presión del acumulador.
- Desconectar, en la caja de relés, los conectores del calculador de gestión motor, el relé de precalentamiento, el relé principal de gestión motor y la platina portafusibles. Desconectar el cable de masa detrás del servofreno y apartar el cableado eléctrico.
- Desconectar el cableado eléctrico del motor de arranque.
- Soportar el motor por las anillas de levantamiento, situadas en la parte delantera de la culata y en la parte trasera izquierda del bloque motor.
- Desconectar los manguitos de vacío de los soportes motor.
- Desmontar las fijaciones de los silentbloks de los soportes motor.
- Separar el motor por arriba, basculándolo a la vez hacia la derecha y girándolo para separar la parte delantera del motor por encima del paso de rueda izquierdo, con cuidado de no deteriorar los elementos siguientes:
 - el eje intermedio de la columna de dirección.
 - la tubería de climatización del paso de rueda derecho.
 - la tubería del circuito de asistencia de dirección contra el condensador, en la parte delantera del compartimento motor.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje. Después de haber conectado la batería, dar el contacto y esperar como mínimo un minuto antes de arrancar el motor, para que el circuito de alimentación de combustible se purgue de aire automáticamente, poniéndose bajo presión.

Reacondicionamiento del motor

DESARMADO. Precauciones especiales:

- Con caja de velocidades manual, al desmontar el mecanismo y el disco de embrague, marcar su posición con relación al volante motor.

CONTROL DE PIEZAS

- Consultar el apartado de "Datos técnicos" para todas las cotas de reglaje y control de los diferentes elementos constituyentes del motor.

ENSAMBLADO

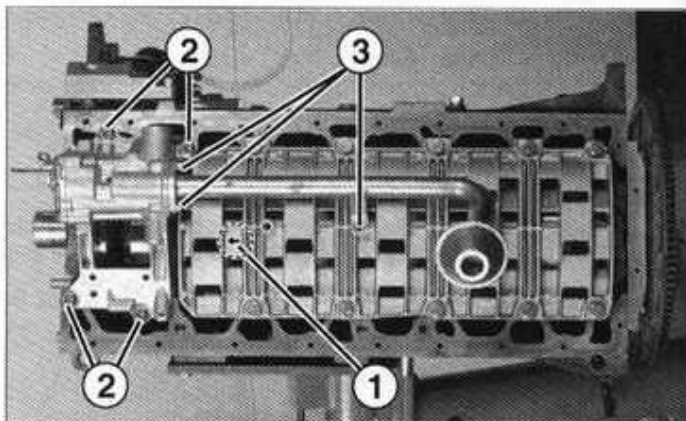
- Para los puntos particulares del montaje, remitirse a las diferentes figuras y fotografías incorporadas en este párrafo y en los "Datos técnicos" al principio del capítulo.
- Para ensamblar los conjuntos biela y pistón y su montaje en el bloque motor, remitirse a los apartados del motor 4 cilindros M47.

Desmontaje y montaje de la bomba de aceite

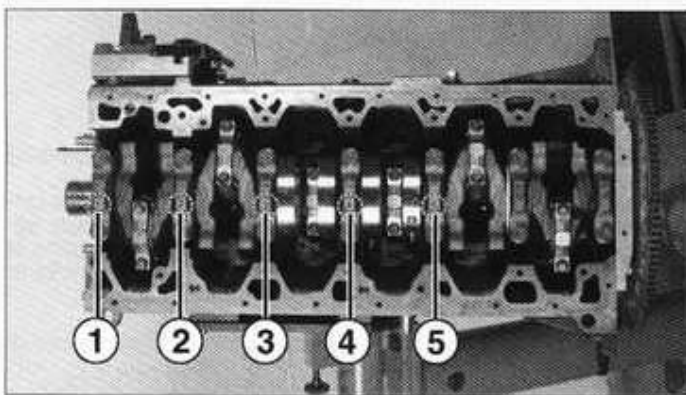
DESMONTAJE

- Inmovilizar el volante de dirección en posición de línea recta, y retirar la llave de contacto.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- Proceder al vaciado del motor.
- Desmontar el filtro de aire de habitáculo con su caja.
- Desmontar las tapas insonorizantes del motor.
- Desmontar el conducto de aire del caudalímetro.
- Desenchufar el conector sobre el lado derecho de la tobera de aire del motoventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire del ventilador.
- Aflojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.



Montaje del cuadro refuerzo del bloque motor y de la bomba de aceite.
1. Dirigir la flecha del cuadro refuerzo hacia la distribución - 2. Tornillos de fijación de la bomba de aceite - 3. Tornillos de fijación del filtro de aspiración.



Sentido de montaje y marcas de las tapas de bancada.
Las tapas de los apoyos n°6 (con los separadores de reglaje del juego axial) y n°7 no están marcadas. Secar y limpiar los taladros roscados en el bloque motor y montar tornillos nuevos ligeramente lubricados. Apretar todas las tapas al par prescrito, y a continuación desmontar los tornillos de fijación del apoyo n°6. Golpear con una maza en la parte delantera y en la parte trasera del cigüeñal para centrarlo, y a continuación apretar la tapa n°6.

- Separar la tobera de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.
- Desmontar el tubo de guía de la varilla de nivel de aceite.
- Desmontar la correa del compresor de climatización y su tensor.
- Colocar un dispositivo de soporte (útil BMW 00 0 200), en las anillas de levantamiento del motor.
- Separar el acoplamiento elástico del eje intermedio de la columna de dirección sobre la caja.
- Desconectar los manguitos de vacío de los soportes motor.
- Desmontar las apoyos de fijación de la barra estabilizadora.
- Desmontar el refuerzo triangular del tren delantero.
- Apoyar el travesaño motor.
- Bajar el travesaño motor, sin desmontar la caja de dirección (remitirse a la operación "Desmontaje y montaje del travesaño motor" en el capítulo "Tren delantero").
- Desconectar la sonda de nivel de aceite y separar su cableado eléctrico.
- Desmontar las pantallas térmicas y las tapas de insonorización debajo del motor.
- Desmontar los tornillos de fijación del cárter inferior y separarlo por la parte trasera.
- Recuperar la junta de estanqueidad del cárter inferior.
- Inmovilizar la polea del cigüeñal y desmontar el tornillo de fijación del piñón de la bomba de aceite.
- Separar el piñón de bomba de la cadena.
- Desmontar los tornillos de fijación del filtro de aspiración y separarlo.
- Recuperar su junta.
- Desmontar los tornillos de fijación de la bomba de aceite y separarla.
- Desarmar la bomba de aceite.

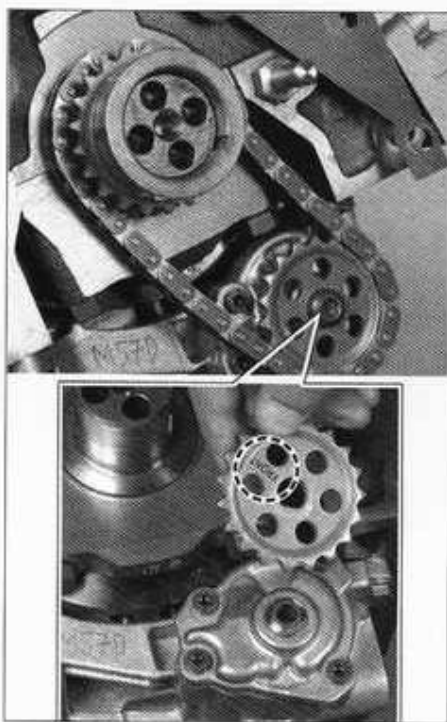
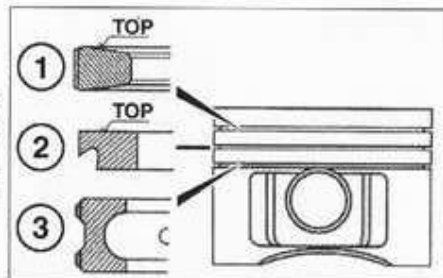
MONTAJE

Proceder en el orden inverso del desmontaje, respetando los puntos siguientes:

- limpiar los planos de junta del bloque motor, del cárter inferior, de la bomba de aceite y del filtro, por medio de un decapante químico.
- inspeccionar las piezas, si una pieza presenta un desgaste excesivo o rayas importantes, la bomba debe ser sustituida completamente.
- respetar los pares de apriete prescritos.
- sustituir todas las juntas de estanqueidad.
- respetar el sentido de montaje del piñón de la bomba de aceite (ver figura).
- aplicar pasta de estanqueidad en las esquinas del plano de junta inferior del bloque motor (portarretén trasero y cárter de distribución), previamente limpios (ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47").

Sentido de montaje de los segmentos.

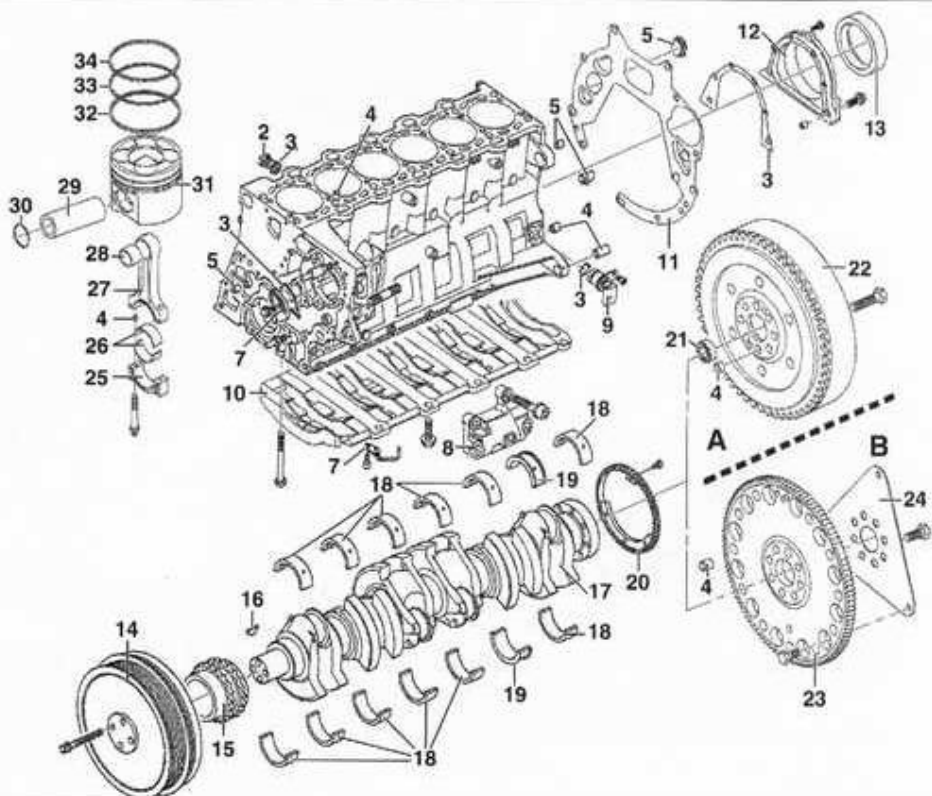
1. Segmento de fuego -
2. Segmento de compresión -
3. Segmento rascador.

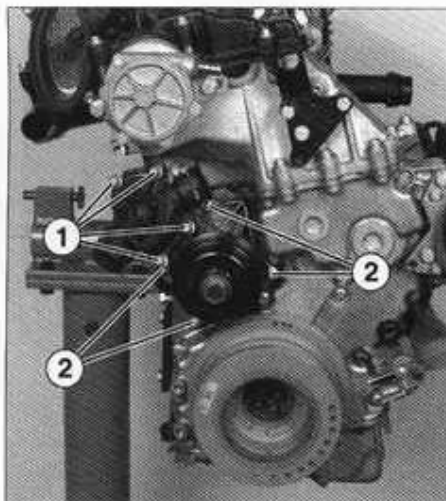


Montaje del piñón de la bomba de aceite. Colocar el rebaje del piñón sobre el de la bomba, orientando la marca "FRONT" hacia el exterior del motor.

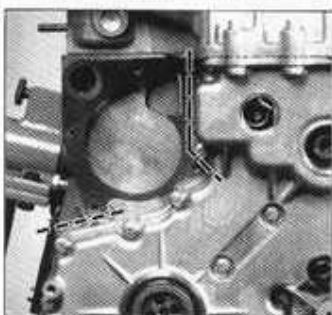
BLOQUE MOTOR - TREN ALTERNATIVO.

- A. Con cambio manual - B. Con transmisión automática.
1. Bloque motor - 2. Tapón de vaciado del circuito de refrigeración - 3. Juntas de estanqueidad - 4. Casquillos de centrado - 5. Tapones - 6. Guía de piñón de bomba de inyección - 7. Surtidor de aceite - 8. Soporte de alternador - 9. Captador de régimen y de posición cigüeñal - 10. Cuadro de refuerzo - 11. Chapa de cierre - 12. Portarretén - 13. Retén - 14. Polea damper - 15. Piñón - 16. Chaveta medialuna - 17. Cigüeñal - 18. Cojinetes de cigüeñal (apoyos n°1, 2, 3, 4, 5 y 7) - 19. Cojinetes de cigüeñal con resalte de reglaje del juego axial (apoyo n°6) - 20. Rueda dentada para captador de régimen y posición cigüeñal - 21. Rodamiento de bolas - 22. Volante motor con cubo amortiguador - 23. Corona de arranque - 24. Plato de arrastre - 25. Tapa de biela - 26. Cojinetes de biela - 27. Biela - 28. Casquillo de pie de biela - 29. Bulón de pistón - 30. Anillo de freno - 31. Pistón - 32. Segmento rascador - 33. Segmento de compresión - 34. Segmento de fuego.





1. Tornillo de fijación del termostato -
2. Tornillo de fijación de la bomba de agua.



Puntos de corte de la junta de la bomba de agua.

- acoplar el eje intermedio a la caja de dirección, respetando las marcas de alineamiento en posición de línea recta.

Desmontaje y montaje de la bomba de agua

DESMONTAJE

- Proceder al vaciado del circuito de refrigeración.
- Desenchufar el conector sobre el lado derecho de la tobera de aire del motoventilador de refrigeración.
- Desmontar las fijaciones de la tobera de aire del ventilador.
- Aflojar la tuerca de fijación del conjunto viscoacoplador y ventilador, inmovilizando la bomba de agua por el hexágono de su eje.

Atención: el viscoacoplador del ventilador de refrigeración está fijado sobre la bomba de agua por una tuerca con rosca a izquierda.

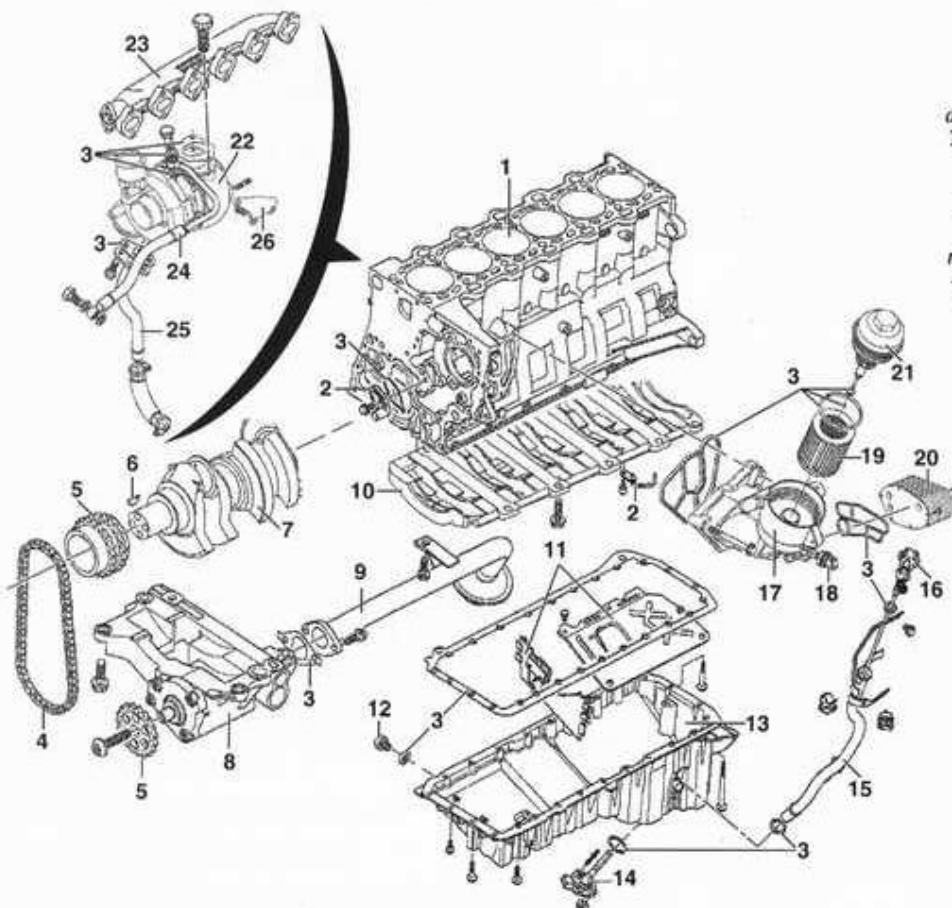
- Separar la tobera de aire con el ventilador y su viscoacoplador por arriba.
- Proceder al desmontaje de la correa de accesorios y la del compresor de climatización.
- Desmontar las tapas insonorizantes en el motor.
- Desmontar los conductos del caudalímetro y de la válvula EGR.
- Desmontar la tubería de EGR.
- Desconectar los manguitos sobre el termostato.
- Desmontar el termostato.
- Desmontar los tornillos de fijación de la bomba de agua y separarla.

MONTAJE

- Inspeccionar la bomba. Comprobar la ausencia de juego radial y axial en el eje de la bomba y comprobar el estado de los álabes. Si una de las piezas presenta un desgaste excesivo, sustituir la bomba de agua.
- Para el resto del montaje, efectuar las operaciones de desmontaje en el orden inverso respetando los puntos siguientes:
 - limpiar los planos de junta del bloque motor y de la bomba de agua.
 - cortar la junta de la bomba de agua a ras del cárter de distribución.
 - respetar los pares de apriete prescritos.
 - sustituir todas las juntas de estanqueidad.

LUBRICACION

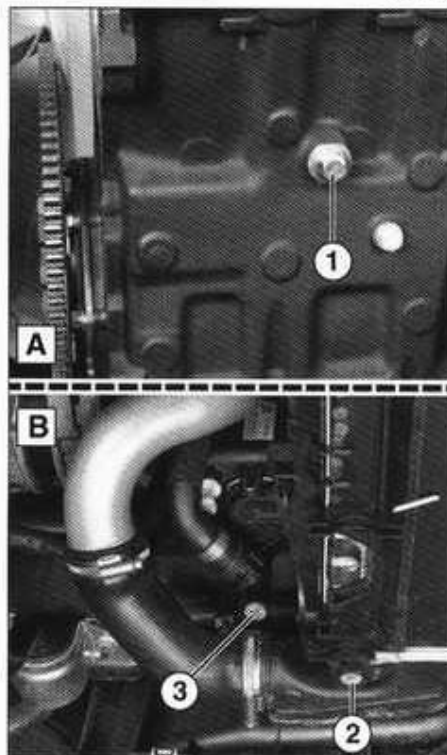
1. Bloque motor - 2. Surtidores de aceite -
3. Juntas de estanqueidad - 4. Cadena de arrastre - 5. Piñones - 6. Chaveta medialuna -
7. Cigüeñal - 8. Bomba de aceite - 9. Filtro de aspiración - 10. Chapa de refuerzo -
11. Deflectores de aceite - 12. Tapón de vaciado - 13. Cárter inferior - 14. Sonda de nivel - 15. Tubo de varilla - 16. Varilla de nivel de aceite - 17. Soporte de filtro de aceite -
18. Manocontacto de presión - 19. Filtro de aceite - 20. Intercambiador aceite / agua -
21. Carcasa - 22. Turbocompresor -
23. Colector de escape - 24. Tubería de alimentación - 25. Tubería de sobrante -
26. Soporte.



Vaciado y llenado y purga del circuito de refrigeración

VACIADO

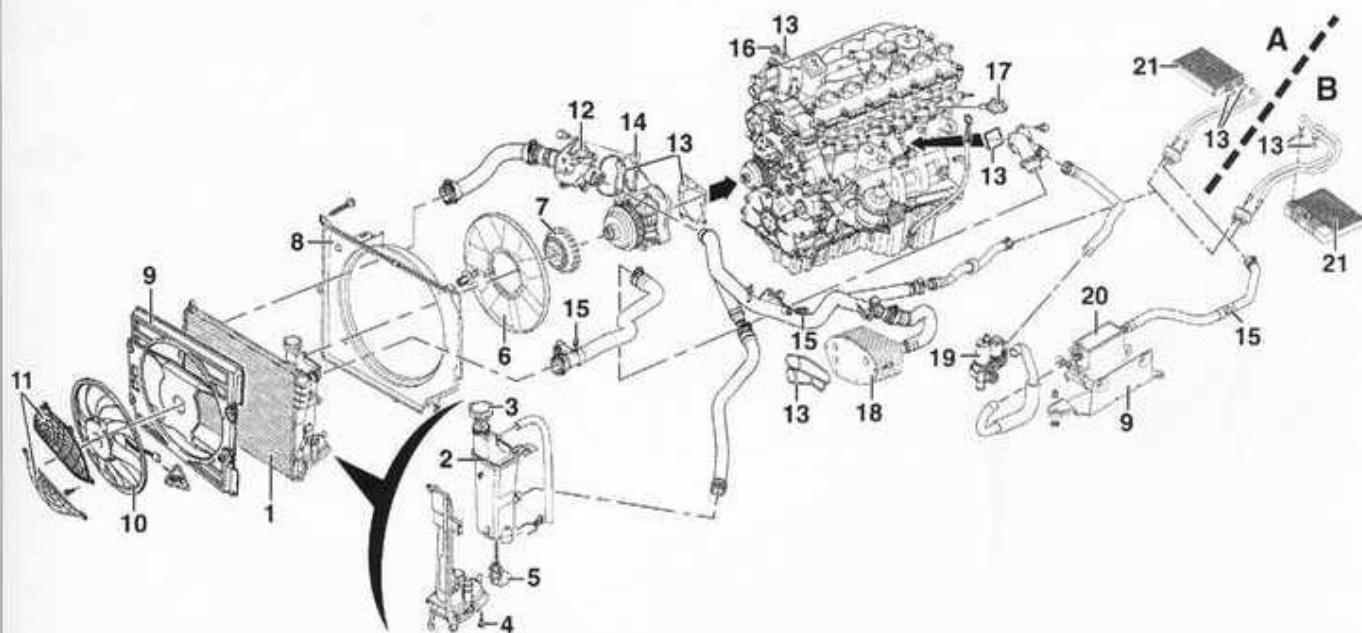
- Desmontar el tapón del vaso de expansión.
- Desmontar el carenado debajo del compartimento motor.
- En el ángulo inferior izquierdo del radiador, desmontar el tapón de vaciado, por medio de un destornillador, inmovilizando la tuerca del tapón, y desmontar el tornillo de purga debajo del vaso de expansión.
- Desmontar las pantallas térmicas de la línea de escape, debajo del motor.
- Desmontar el refuerzo triangular del tren delantero.
- Apoyar el soporte motor derecho con un gato.
- Desmontar la fijación inferior del soporte motor derecho.
- Por medio del gato, levantar el motor 20 mm.
- Desmontar el tubo delantero de escape.
- Desmontar el tapón de vaciado del bloque motor, situado sobre el lado derecho del mismo.
- Desmontar la tapa insonorizante delantera del motor.
- Allojar los tornillos de purga de: el vaso de expansión, la tubería del intercambiador agua / aceite (debajo de la válvula EGR), el intercambiador agua / EGR (con transmisión automática) y el de la parte trasera del paso de rueda izquierdo.
- Después del vaciado completo del líquido, limpiar el circuito de refrigeración.
- Montar los tapones de vaciado del bloque motor y del radiador con juntas nuevas, así como el tornillo de purga debajo del vaso de expansión.



Vaciado del circuito de refrigeración.

A. Bloque motor -
B. Radiador.

1. Tapón de vaciado del bloque motor -
2. Tapón de vaciado del radiador -
3. Tornillo de purga del vaso de expansión.



REFRIGERACION (con cambio manual)

A. Hasta 09/99 - B. A partir de 09/99.

1. Radiador de refrigeración - 2. Vaso de expansión - 3. Tapón de llenado / nivel - 4. Tapón de vaciado del radiador - 5. Contactor de nivel mínimo - 6. Ventilador - 7. Viscoacoplador - 8. Tobera de aire - 9. Soportes - 10. Motoventilador adicional - 11. Rejillas de protección - 12. Termostato - 13. Juntas de estanqueidad - 14. Bomba de agua principal - 15. Tornillo de purga - 16. Tapón de vaciado del bloque motor - 17. Sonda de temperatura agua / aceite - 18. Intercambiador agua / aceite motor - 19. Conjunto válvula de bloqueo-bomba adicional eléctrica - 20. Calentador adicional eléctrico - 21. Radiador de calefacción.

LLENADO Y PURGA

- Asegurarse que los tornillos de purga estén abiertos y los tapones de vaciado montados.
- Llenar lentamente el circuito de refrigeración con mezcla agua / anticongelante, en las proporciones preconizadas, por el vaso de expansión.
- Apretar los tornillos de purga cuando el líquido salga sin aire, comenzando por el tornillo de la tubería del intercambiador agua / aceite y a continuación el del vaso de expansión.
- Llenar el vaso de expansión completamente.
- Apretar los tornillos de purga del intercambiador agua / EGR (con transmisión automática), y el del manguito detrás del paso de rueda izquierdo. No saldrá líquido en este purgador.
- Montar el carenado debajo del compartimento motor.
- Dejar el vaso de expansión abierto.
- Arrancar el motor y dejarlo al ralentí, y a continuación ajustar la calefacción a la temperatura máxima.
- Llenar el vaso de expansión hasta la marca máxima en frío ("KALT", ver figura en capítulo "Motor 4 cilindros M47") e ir completando hasta que el nivel se estabilice.
- Montar el tapón del vaso de expansión.
- Acelerar dos veces el motor hasta 2000 rpm y dejarlo al ralentí.
- Parar el motor y dejarlo enfriar para comprobar el nivel en frío.
- Si es necesario, rellenar por el vaso de expansión hasta que el extremo superior del flotador se sitúe a la altura del borde superior del vaso de expansión.

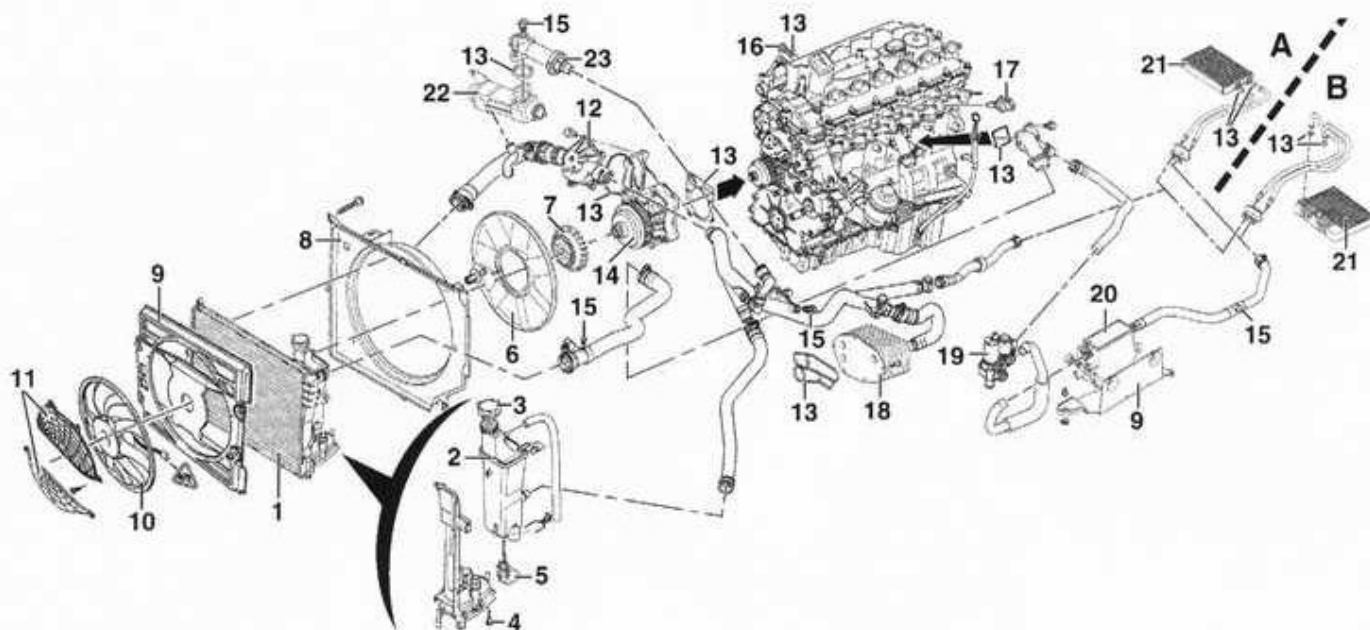
Sustitución de una correa de accesorios

Nota: si la correa de accesorios se reutilizará, marcar el sentido de rotación de la correa y montarla en el mismo sentido.

Atención: para los vehículos equipados con un viscoacoplador, éste está fijado sobre el eje de bomba de agua con una tuerca con rosca a izquierda.

La correa de accesorios del motor del 330d es común al alternador, la bomba de dirección asistida y la bomba de agua. La tensión de la correa es asegurada automáticamente por un rodillo tensor de muelle.

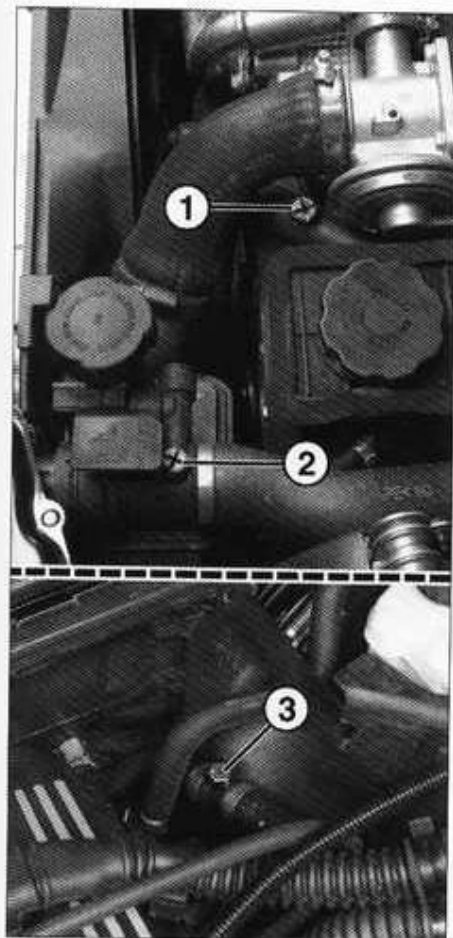
- Desconectar la batería.
- Desmontar la toma de aire con su conducto.
- Desmontar la tobera del ventilador.
- Desmontar el viscoacoplador.
- Desmontar la correa del compresor de climatización.
- Por medio de un llave apropiada, actuar sobre el rodillo tensor de la correa de accesorios y a continuación separar la correa de sus poleas.
- Montar la correa correctamente en las ranuras de sus diferentes poleas.
- Aflojar la acción sobre el tensor.
- Montar la correa del compresor de climatización.
- Montar el viscoacoplador.
- Montar la toma de aire con su conducto.
- Conectar la batería.



REFRIGERACION (con transmisión automática)

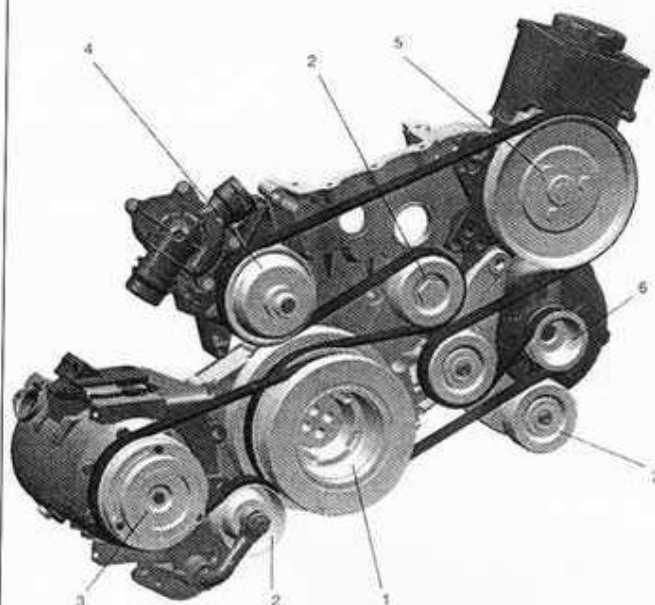
A. Hasta 09/99 - B. A partir de 09/99.

1. Radiador de refrigeración - 2. Vaso de expansión - 3. Tapón de llenado / nivel - 4. Tapón de vaciado del radiador - 5. Contactor de nivel mínimo - 6. Ventilador - 7. Viscoacoplador - 8. Tobera de aire - 9. Soportes - 10. Motoventilador adicional - 11. Rejillas de protección - 12. Termostato principal - 13. Juntas de estanqueidad - 14. Bomba de agua principal - 15. Tornillo de purga - 16. Tapón de vaciado del bloque motor - 17. Sonda de temperatura agua / aceite - 18. Intercambiador agua / aceite motor - 19. Conjunto válvula de bloqueo-bomba adicional eléctrica - 20. Calentador adicional eléctrico - 21. Radiador de calefacción - 22. Intercambiador agua / EGR - 23. Termostato de intercambiador agua / EGR.

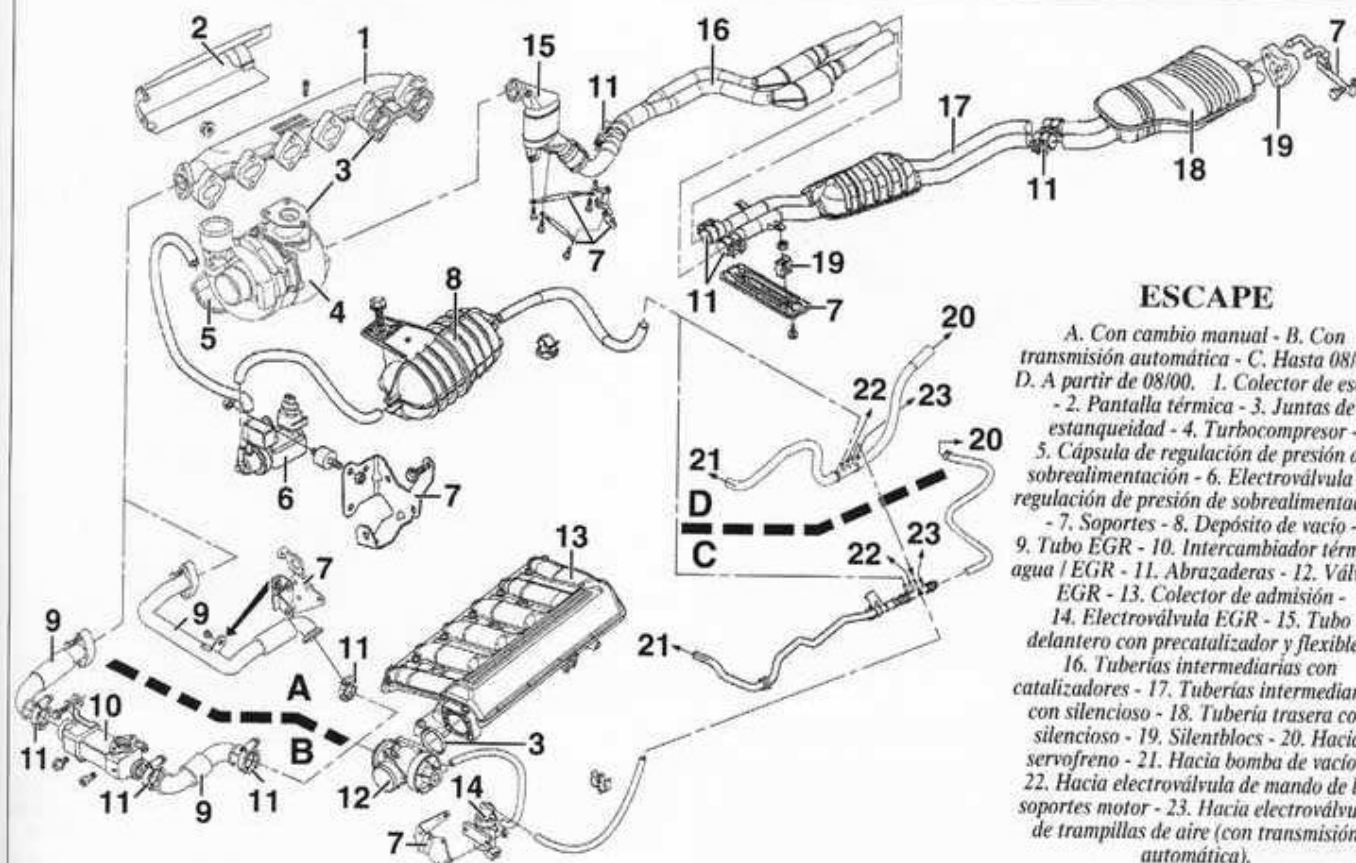


SITUACION DE LOS TORNILLOS DE PURGA DEL CIRCUITO DE REFRIGERACION (CON CAMBIO MANUAL).

1. Sobre la tubería del intercambiador aceite / agua
- 2. En el vaso de expansión
- 3. En los manguitos del radiador de calefacción.
Con una transmisión automática, hay un tornillo de purga suplementario montado en el intercambiador agua / EGR, delante de la bomba de vacío.



Recorrido de la correa de accesorios y montaje de la correa del compresor de climatización. 1. Cigüeñal - 2. Tensor - 3. Compresor de climatización - 4. Bomba de agua - 5. Bomba de dirección asistida - 6. Alternador - 7. Rodillo guía.



ESCAPE

A. Con cambio manual - B. Con transmisión automática - C. Hasta 08/00 - D. A partir de 08/00. 1. Colector de escape - 2. Pantalla térmica - 3. Juntas de estanqueidad - 4. Turbocompresor - 5. Cápsula de regulación de presión de sobrealimentación - 6. Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación - 7. Soportes - 8. Depósito de vacío - 9. Tubo EGR - 10. Intercambiador térmico agua / EGR - 11. Abrazaderas - 12. Válvula EGR - 13. Colector de admisión - 14. Electroválvula EGR - 15. Tubo delantero con precatálizador y flexible - 16. Tuberías intermediarias con catalizadores - 17. Tuberías intermediarias con silencioso - 18. Tubería trasera con silencioso - 19. Silentbloks - 20. Hacia servofreno - 21. Hacia bomba de vacío - 22. Hacia electroválvula de mando de los soportes motor - 23. Hacia electroválvula de trampillas de aire (con transmisión automática).

Datos técnicos

Embrague monodisco en seco con mando hidráulico.
Mecanismo de diafragma y cojinete de empuje de bolas en apoyo constante.

Mando hidráulico constituido por un cilindro de mando, un cilindro receptor y un depósito común al circuito de frenado.

Diámetro del disco: - 320d: 228 mm.
- 330d: 240 mm.

LIQUIDO DE EMBRAGUE

Capacidad: 1 litro.

Preconización: líquido sintético SAE J 1703 DOT 4.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución del líquido cada 2 años.

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Mecanismo sobre volante motor: 2,4 (M8 8.8); 3,4 (M8 10.9).

Cilindro de mando sobre soporte: 2,2.

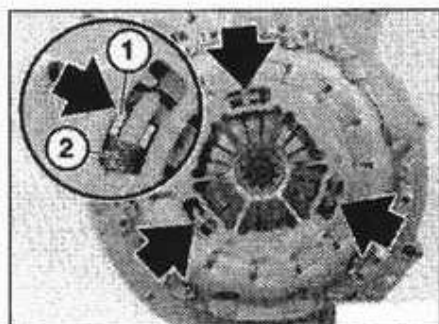
Cilindro de mando sobre soporte de pedales: 1.

Cilindro receptor sobre cárter de embrague: 2,2.

Tuberías hidráulicas: - preapriete: 2.

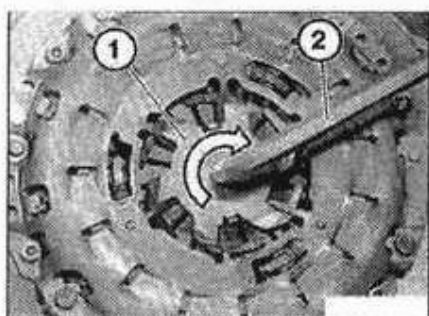
- apriete: 0,5.

Cárter de embrague sobre cárter de cigüeñal: 2,7 (M8); 5,1 (M10); 8,6 (M12).



Los embragues SAC autoajustables se distinguen por tres ventanas en la prensa de embrague. En el interior de cada ventana existe una pieza de presión (1) para el anillo de compensación de juego y un muelle de presión (2).

Montaje de un embrague SAC nuevo.
Con el mecanismo montado y apretado en el volante, girar en sentido horario la pieza de bloqueo central (1) con una llave Allen de 14 mm (2) hasta su desprendimiento. Es posible que el diafragma emita un ligero crujido al sacar la pieza de bloqueo.



Sustitución del mecanismo de embrague autoajustable SAC (motores 4 cilindros)

Los embragues SAC se distinguen por tres ventanas en la prensa de embrague. En el interior de cada ventana existe una pieza de presión (1) para el anillo de compensación de juego y un muelle de presión (2).

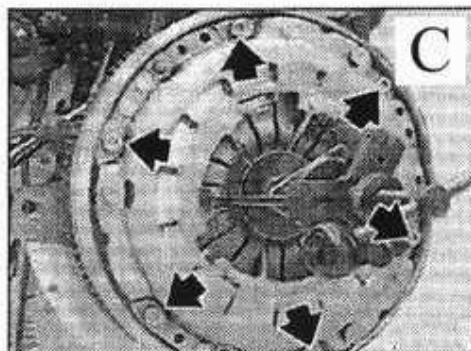
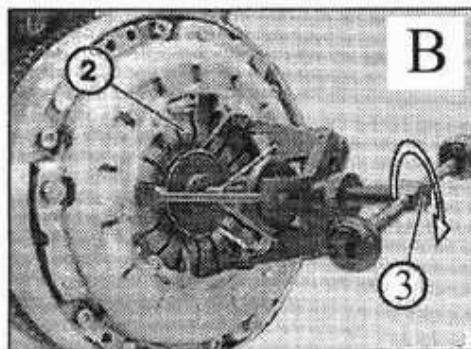
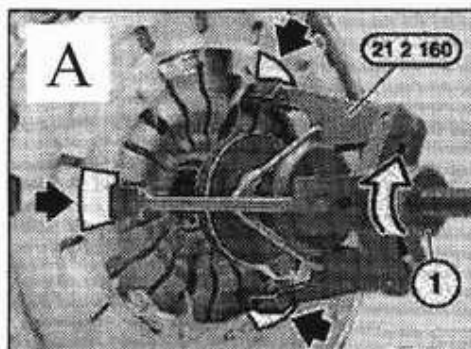
DESMONTAJE

Desmontar la caja de velocidades.

Bloquear el volante motor con el útil 11 2 170.

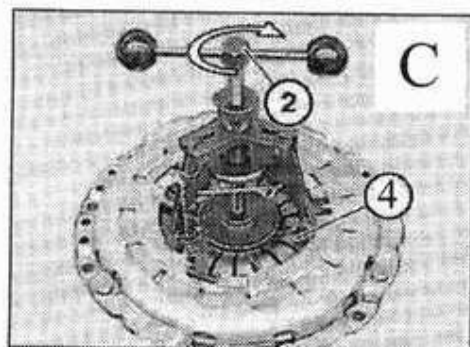
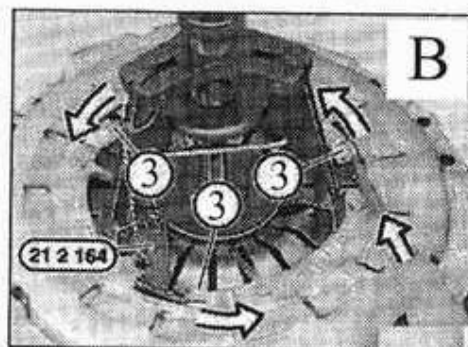
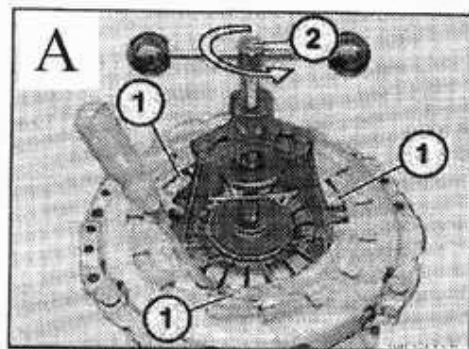
Montar el útil 21 2 160 cogido en las tres ventanas del mecanismo de embrague.

Atención: las patas del útil 21 2 160 sirven para comprimir el embrague SAC y deben estar siempre colocadas en las ventanas. Si no se respeta esta condición, el embrague resultará dañado.



Desmontaje del embrague SAC autoajustable.

A. Las patas del útil deben quedar bien enganchadas en las ventanas del mecanismo - B. Apretar la tuerca moleteada central del útil 21 2 160 para aproximar las patas al mecanismo (2) y posicionar el conjunto, roscar el tornillo de apriete (3) del útil para comprimir el diafragma hasta el tope - C. Desmontar los tornillos de sujeción del mecanismo de embrague sobre el volante motor.



Preparación de un embrague SAC utilizado para ser montado nuevamente. A. Bloquear con un destornillador el anillo de compensación de desgaste por medio de una de las piezas de presión (1) y aflojar el tornillo central de presión (2) hasta que sea posible girar el anillo de compensación de desgaste - B. Girar el anillo de compensación en sentido antihorario por una de las piezas de presión (3) hasta el tope y bloquearlo con el útil 21 2 164 - C. Comprimir el diafragma (4) a tope con el útil 21 2 160.

- Apretar la tuerca moleteada central del útil 21 2 160 para aproximar las patas al mecanismo y posicionar el conjunto.
- Roscar el tornillo de apriete del útil para comprimir el diafragma hasta el tope.
- Desmontar los tornillos de sujeción del mecanismo de embrague sobre le volante motor.
- Desmontar el mecanismo junto con el útil 21 2 160.
- Recuperar el disco de embrague.
- Verificar el estado del volante bi-masa y sustituirlo si es necesario.

Atención: un volante bi-masa en mal estado producirá un desgaste rápido y prematuro del disco de embrague nuevo.

Nota: no limpiar un mecanismo de embrague SAC con una máquina de lavado de agua a presión o con disolventes, ya que el mecanismo interno puede agarrarse y quedar inutilizado

MONTAJE DE UN MECANISMO DE DIAFRAGMA REUTILIZADO

- Colocar el mecanismo de embrague sobre un mármol o superficie plana, con el útil 21 2 160 montado en las ventanas y precomprimido.
- Bloquear con un destornillador el anillo de compensación de desgaste por medio de una de las piezas de presión.
- Aflojar el tornillo central de presión hasta que sea posible girar el anillo de compensación de desgaste por medio de una de las piezas de presión.
- Girar el anillo de compensación en sentido antihorario hasta el tope y bloquearlo con el útil 21 2 164. De esta manera el mecanismo queda otra vez en posición "embrague nuevo".
- Comprimir el diafragma a tope con el útil 21 2 160.
- Montar el disco de embrague sobre el volante motor con un centrador adecuado.
- Montar el mecanismo de diafragma comprimido sobre el volante motor y apretar sus tornillos de fijación.
- Aflojar la tensión del útil 21 2 160.
- Retirar el útil 21 2 164.
- Aflojar la tuerca central del útil 21 2 160 y desmontarlo de la prensa.

MONTAJE DE UN MECANISMO DE DIAFRAGMA NUEVO

Nota: los mecanismos nuevos se suministran con una pieza central de bloqueo incorporada.

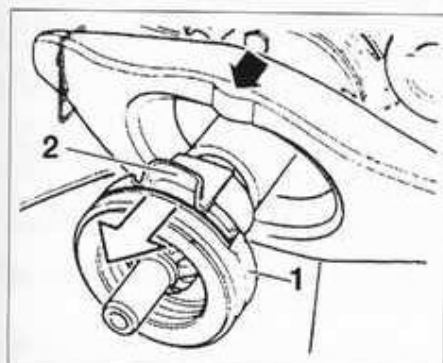
- Montar el disco de embrague sobre el volante motor con un centrador adecuado. El centrador no debe estorbar para el montaje del mecanismo y debe ser lo suficientemente corto.
- Montar el mecanismo de diafragma con la pieza de bloqueo central sobre el volante motor y apretar sus tornillos de fijación.
- Con una llave Allen de 14 mm, girar en sentido horario la pieza de bloqueo central hasta su desprendimiento. Es posible que el diafragma emita un ligero crujido al sacar la pieza de bloqueo.
- Desmontar el útil de centrado del disco.

Sustitución del cojinete de embrague

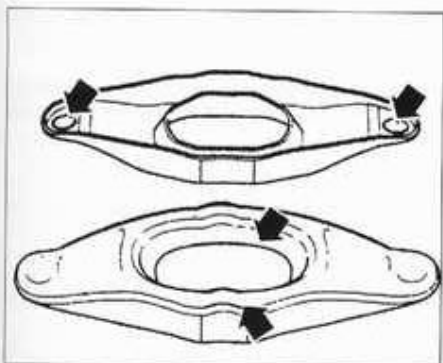
- Proceder al desmontaje de la caja de velocidades.
- Desmontar el cojinete de desembrague.
- Separar el muelle de la horquilla de embrague y desmontar la horquilla y el cojinete.
- Lubricar ligeramente con grasa los puntos de apoyo de la horquilla (ver figuras).

Atención: no lubricar la guía de cojinete.

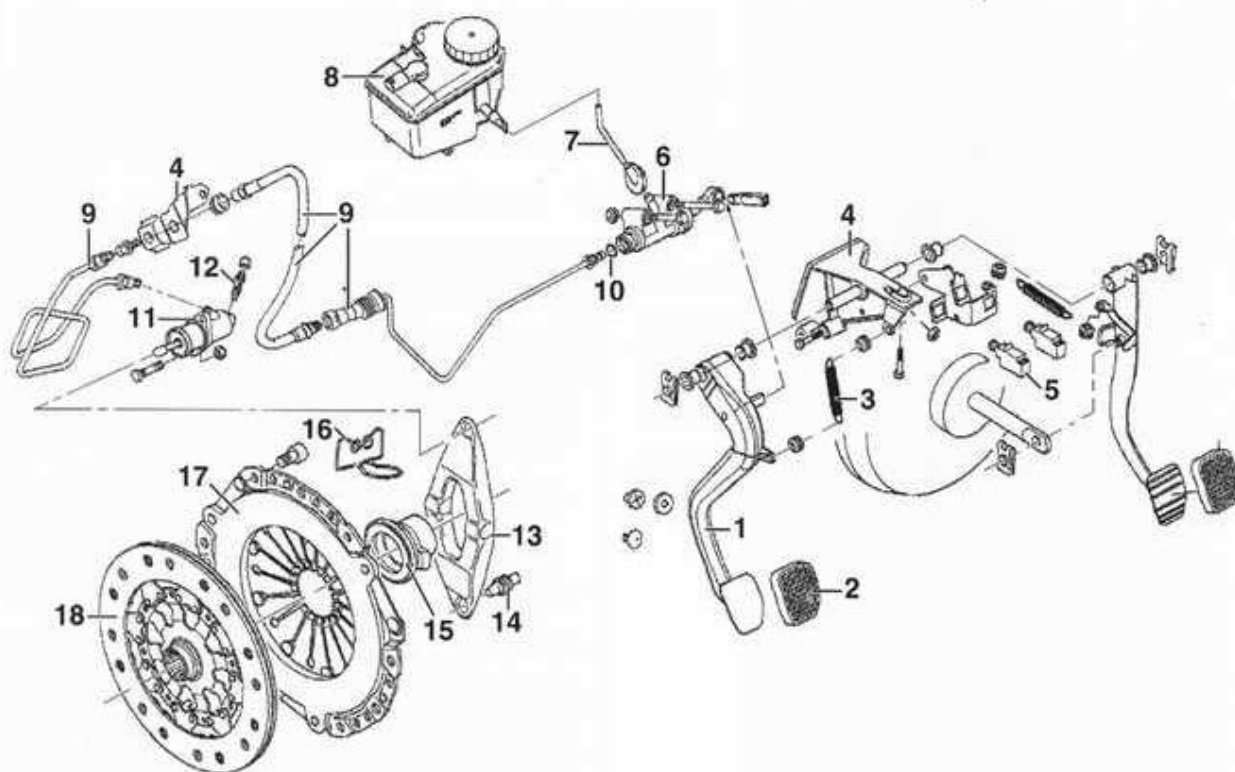
- Montar la horquilla y el cojinete sobre la guía. Hacer coincidir las superficies de la horquilla con las orejas del cojinete.
- Montar el muelle de la horquilla.
- Montar el cojinete de desembrague.
- Proceder al montaje de la caja de velocidades.



Montaje del cojinete y de la horquilla. Alinear las orejas (2) del cojinete (1) con las pestañas de apoyo (flechas) de la horquilla.



Lubricación de los puntos de apoyo de la horquilla (flechas).



EMBRAGUE.

1. Pedal - 2. Patín - 3. Muelle de retorno - 4. Soportes - 5. Contactor de embrague - 6. Cilindro de mando - 7. Tubería de alimentación - 8. Depósito de compensación del circuito de frenado y de embrague - 9. Tubería de alimentación - 10. Junta de estanqueidad - 11. Cilindro receptor - 12. Tornillo de purga - 13. Horquilla - 14. Articulación - 15. Cojinete - 16. Muelle-bridá - 17. Mecanismo - 18. Disco.

Sustitución del cilindro de mando

- Vaciar líquido del depósito hasta que la tubería de alimentación del cilindro de mando quede al descubierto.
- Desconectar la tubería de alimentación del cilindro del depósito.
- Desmontar la guarnición inferior de salpicadero.
- Desmontar la grapa de fijación del eje de varilla de mando en el pedal de embrague.
- Desmontar el eje del pedal.
- Desmontar los tornillos de fijación del cilindro de mando sobre el salpicadero.
- Desmontar el clip de fijación de la tubería de presión sobre el cilindro de mando.
- Desmontar el cilindro de mando con su tubería de alimentación.

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje respetando los puntos siguientes:

- apretar los tornillos de fijación a los pares prescritos.
- llenar el cilindro de mando con líquido limpio antes del montaje.
- proceder a la purga del circuito.
- lubricar ligeramente el eje de la varilla de mando en el pedal de embrague.

Sustitución del cilindro receptor

- Taponar la tubería de alimentación en el depósito con el útil apropiado (útil 13 3 010).
- Si existe, desmontar el travesaño de sujeción de la caja de velocidades.
- Desconectar la tubería de presión del cilindro receptor.
- Desmontar el cilindro receptor.

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje respetando los puntos siguientes:

- apretar los tornillos de fijación a los pares prescritos.
- llenar el cilindro receptor con líquido limpio antes de su montaje.
- proceder a la purga del circuito.
- lubricar ligeramente el extremo de la varilla del cilindro receptor.

Purga del circuito hidráulico de mando

En la medida de lo posible es recomendable efectuar la purga con un aparato a presión.

- Desmontar, si existe, el travesaño de sujeción de la caja de velocidades.
- Aflojar los tornillos de fijación y desmontar el cilindro receptor de desembrague (sin desconectar la tubería de presión).
- Montar el útil 21 5 030 sobre el cilindro receptor y hundir la varilla de empuje del cilindro receptor.
- Unir el aparato de purga al depósito de compensación.

Atención: la presión no debe sobrepasar 2 bar.

- Colocar sobre el tornillo de purga del cilindro receptor un tubo transparente con un extremo sumergido en líquido de freno.
- Mantener el útil 21 5 030 del cilindro receptor en una posición en la cual la varilla de empuje quede hacia abajo.
- Abrir el tornillo de purga.
- Cuando el líquido de freno salga sin aire, sacar la varilla de empuje del cilindro receptor actuando sobre la punta del útil y hundirla de nuevo.
- Si no salen burbujas, apretar el tornillo de purga. En caso necesario, repetir la operación.

Atención: no desmontar el útil cuando el sistema de frenos está bajo presión, ya que existe el riesgo de que el pistón salga del cilindro junto con la varilla de empuje.

- Desconectar el aparato de purga.
- Sacar la varilla de empuje del cilindro receptor actuando sobre la punta del útil.
- Desmontar el útil.
- Montar el cilindro receptor.
- Corregir el nivel de líquido de freno en el depósito de compensación.

Nota: sustituir todas las tuercas autoblocantes.

CAJA DE VELOCIDADES

Datos técnicos

Caja de velocidades de cinco relaciones adelante sincronizadas y una marcha atrás, dispuesta longitudinalmente en el extremo del motor.
Mando de las velocidades por barra de mando y palanca en el suelo.
Marca: ZF.
Marca: - 320d: S5D 260 Z.
- 330d: S5D 390 Z.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

	Caja S5D 260 Z	Caja S5D 390 Z
1'	0,1965	0,1908
2'	0,3571	0,3425
3'	0,5682	0,5494
4'	0,8000	0,7874
5'	1,000	1,000
Marcha atrás ..	0,2123	0,2119

Juego axial del eje secundario: 0,09 mm.
Salto máx. del eje secundario: 0,07 mm.
Salto máx. de la tulipa: 0,07 mm.
Salto máx. de la tulipa: 0,1 mm.
Temperatura para el montaje de los rodamientos de los cárteres: 80°C.

ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES ZF

Capacidad total: 1,35 litros.
Capacidad de un vaciado: 1,25 litros.
Preconización: aceite para transmisión automática ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: sin vaciado preconizado.

PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Travesaño de caja sobre carrocería: 4,2 (M10); 2,1 (M8).
Acoplamiento elástico delantero sobre eje de transmisión y caja:
- tornillo M10 x 8.8: 4,8.
- tornillo M 10 x 10.9: 6.
- tornillo M14: 14.
- tornillo M12 x 10.9: 10.
Apoyo central delantero sobre carrocería: 2,1.
Cilindro receptor sobre cárter de caja de velocidades: 2,2.
Caja sobre motor:
- tornillo con cabeza hexagonal M8: 2,5.
- tornillo con cabeza hexagonal M10: 4,9.
- tornillo con cabeza hexagonal M12: 7,4.
- tornillo Torx M8: 2,2.
- tornillo Torx M10: 4,3.
- tornillo Torx M12: 7,2.

Vaciado y llenado de la caja de velocidades

VACIADO

- Calentar la caja de velocidades con un recorrido de carretera.
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Desmontar los carenados de protección debajo del motor y la caja de velocidades.
- Colocar un recipiente debajo de la caja de velocidades.
- Desatornillar y desmontar el tapón de vaciado.
- Después del vaciado completo, montar el tapón con una junta nueva y apretarlo al par.

LLENADO Y CONTROL DEL NIVEL

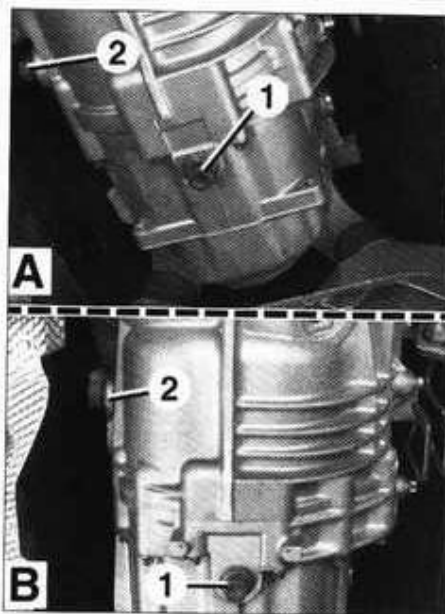
- Desmontar el tapón de llenado y nivel.
- Llenar la caja de velocidades (ver la cantidad y la preconización en "Datos técnicos").
- Dejar de llenar cuando el aceite salga por el taladro del tapón de nivel.
- Montar el tapón de llenado y nivel con una junta nueva.

Desmontaje y montaje de la caja de velocidades

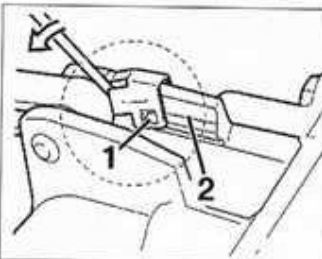
DESCONECTAR LA BATERIA.

Nota: al desconectar la batería se borran los códigos avería de los calculadores electrónicos. Es recomendable leer las memorias con un aparato de diagnóstico BMW o universal antes de desconectarla.

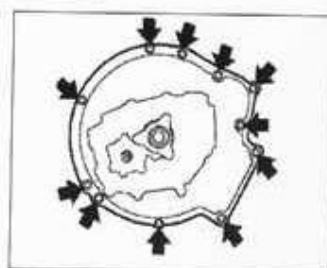
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Desmontar los carenados de protección debajo del motor y la caja de velocidades.
- Desconectar la sonda lambda.
- Desmontar la línea de escape completa.
- Desmontar el puente de refuerzo del túnel.
- Desmontar la pantalla protectora térmica y el soporte de escape.
- Soportar la caja de velocidades con un gato hidráulico (o el útil BMW 23 0 140 junto con el 00 2 030).
- Desmontar los tornillos de sujeción y desmontar el travesaño.
- Desmontar los tornillos de sujeción del eje de transmisión.
- Mantener el eje de transmisión.



Situación de los tapones de la caja de velocidades.
A. 320d -
B. 330d.
1. Tapón de vaciado -
2. Tapón de llenado y nivel.



Método de desmontaje del eje de articulación.
1. Muelle - 2. Pestaña.



Situación de los tornillos de fijación de la caja de velocidades sobre el bloque motor.

CAJA DE VELOCIDADES

- Desmontar los tornillos del apoyo central delantero.
- Inclinar el eje de transmisión hacia abajo en la zona del apoyo central.
- Separar el eje de transmisión de la brida de salida de caja y colgarlo con un alambre a un lado de la carrocería.
- Desmontar el cilindro receptor de embrague.

Atención: la tubería hidráulica del cilindro receptor queda conectada. Aflojar ligeramente el cilindro receptor de embrague para que el tuelle pueda coger aire.

- Desmontar la grapa de seguridad.
- Extraer la varilla de selección de la palanca de mando de velocidades y desmontar las arandelas.
- Por medio de un destornillador, separar el muelle (1) de la pestaña (2) situada sobre el cárter.
- Pivotar el muelle (1) hacia arriba.
- Extraer el eje de la articulación.
- Desconectar el contactor de luces de marcha atrás.
- Apoyar el motor o bien utilizar la herramienta 11 8 022 fijada a los triángulos derecho e izquierdo.
- Bajar progresivamente la caja de velocidades por medio del gato hidráulico hasta que la culata toque la chapa del salpicadero.

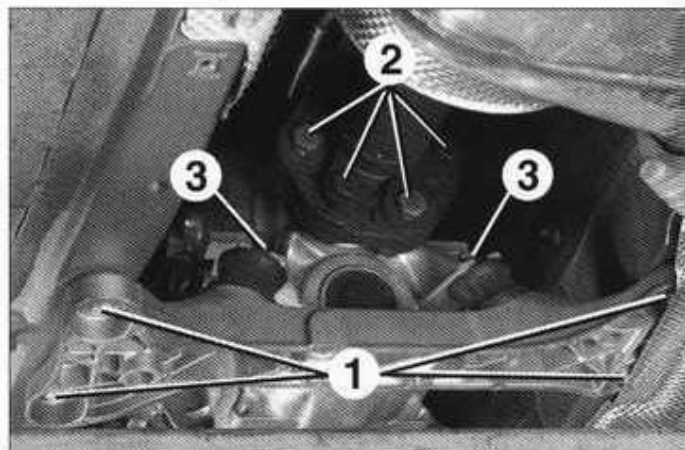
Atención: posicionar el útil 11 8 022 para que el cárter de aceite repose de manera estable sobre el mismo.

- Sostener la caja de velocidades por medio del gato hidráulico y desmontar los tornillos de fijación de la caja de velocidades al motor.

Atención: no mantener el peso de la caja de velocidades por el eje primario ya que el disco de embrague se deformaría.

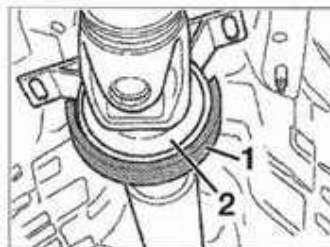
- Tirar de la caja hacia atrás y desmontarla.

Para el montaje proceder en sentido inverso del desmontaje. Montar el cilindro receptor de embrague orientando el tornillo de purga hacia el exterior.

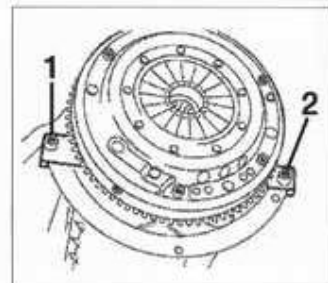


Desmontaje de la caja de velocidades.

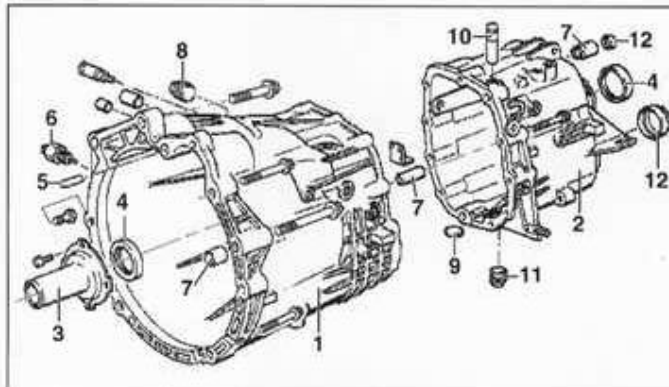
1. Tornillo de fijación del travesaño - 2. Tornillo de fijación de la brida de acoplamiento de caja de velocidades - 3. Soporte de la caja de velocidades.



Composición del apoyo central delantero. 1. Cordón de cola de butilo - 2. Apoyo central delantero.



Comprobar el buen posicionado de los casquillos de centrado 1 y 2.

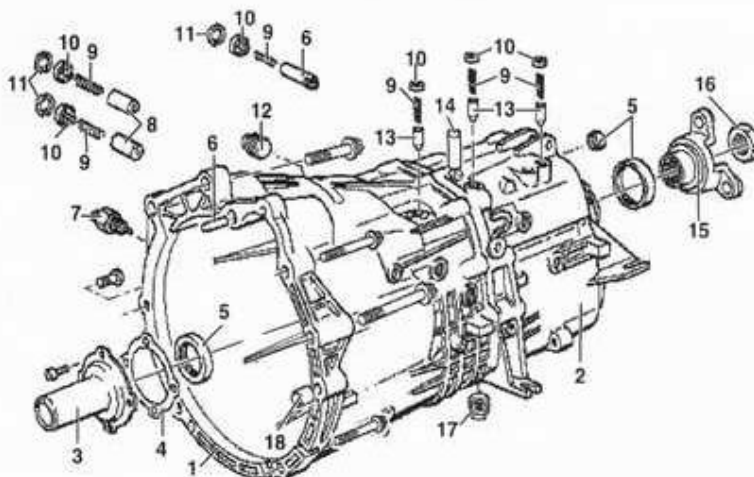


CAJA DE VELOCIDADES (S5D 390Z).

1. Cárter delantero - 2. Cárter trasero - 3. Guía de cojinete de embrague - 4. Junta de estanqueidad - 5. Retén - 6. Pasador - 7. Contactor de luces de marcha atrás - 8. Casquillos de bloqueo - 9. Muelles - 10. Tapones - 11. Anillos de seguridad - 12. Tapón de llenado y nivel - 13. Fiaidores de bloqueo - 14. Tubo de ventilación - 15. Brida de salida - 16. Tuerca - 17. Tapón de vaciado - 18. Casquillo de centrado.

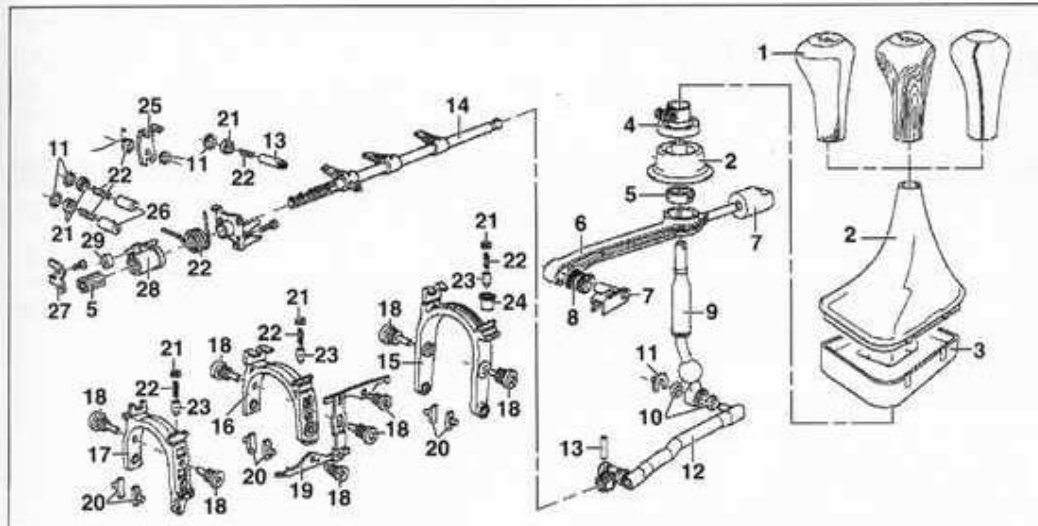
CARTERES DE CAJA DE VELOCIDADES (S5D 260Z).

1. Cárter delantero - 2. Cárter trasero - 3. Guía de cojinete de embrague - 4. Retén - 5. Pasador - 6. Contactor de luces de marcha atrás - 7. Casquillo de centrado - 8. Tapón de llenado / nivel - 9. Imán - 10. Tubo de ventilación - 11. Tapón de vaciado - 12. Tapón de obturación.

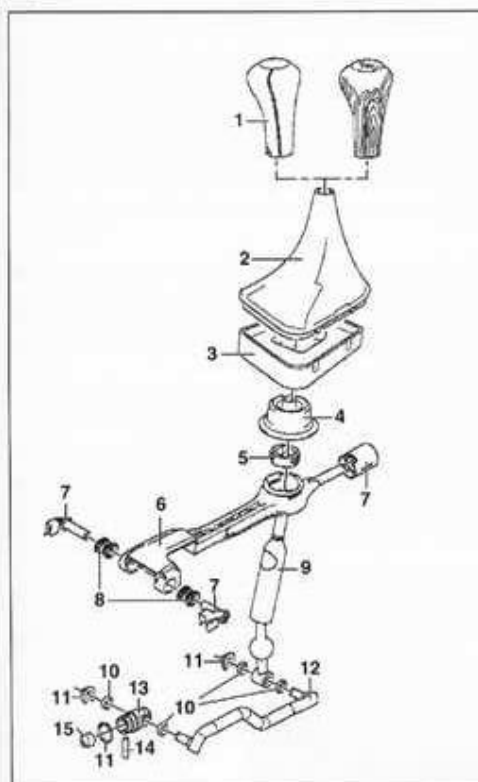


MANDO DE VELOCIDADES (S5D 260Z).

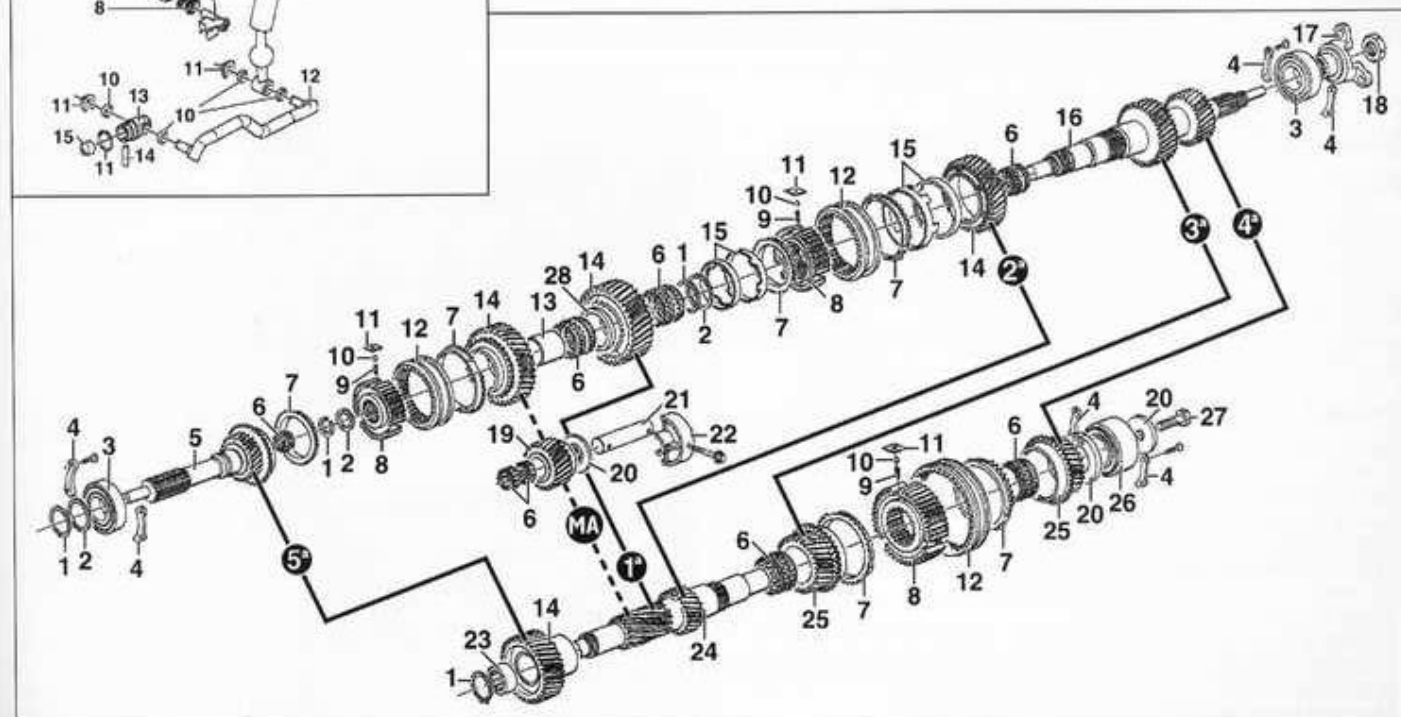
1. Pomo - 2. Fuelle - 3. Guarnición - 4. Apoyos - 5. Rodamiento - 6. Barra soporte - 7. Amortiguador de vibración - 8. Silentbloc - 9. Palanca de mando - 10. Arandelas - 11. Anillos de seguridad - 12. Barra de mando - 13. Pasadores - 14. Eje de mando de las horquillas - 15. Horquilla de 3ª / 4ª - 16. Horquilla de 1ª / 2ª - 17. Horquilla de 5ª / MA - 18. Tornillo de articulación - 19. Palanca de bloqueo - 20. Correderas - 21. Tapones - 22. Muelles - 23. Fiadores de bloqueo - 24. Anillo - 25. Palanca de reenvío - 26. Casquillos de bloqueo - 27. Tope - 28. Dedo de selección - 29. Rodillo.

**SELECCION DE LAS VELOCIDADES (S5D 390Z).**

1. Pomo - 2. Fuelle - 3. Guarnición - 4. Apoyos - 5. Rodamiento - 6. Barra soporte - 7. Amortiguador de vibración - 8. Silentblocs - 9. Palanca de mando - 10. Arandelas - 11. Anillos de seguridad - 12. Barra de mando - 13. Articulación - 14. Pasador - 15. Distanciador.

**PIÑONERIA (S5D 260Z).**

1. Anillos de seguridad - 2. Separadores calibrados - 3. Rodamiento de bolas - 4. Bidas - 5. Eje de entrada - 6. Rodamientos de agujas - 7. Anillos de sincronización - 8. Cubos de sincronización - 9. Muelles - 10. Bolas de bloqueo - 11. Correderas - 12. Desplazables - 13. Casquillo - 14. Piñones conducidos - 15. Casquillos intermediarios - 16. Eje de salida - 17. Brida de salida - 18. Tuerca - 19. Piñón de reenvío de MA - 20. Arandela de apoyo - 21. Eje de piñón de reenvío de MA - 22. Apoyo - 23. Rodamiento de rodillos - 24. Eje intermedio - 25. Piñón conductor - 26. Rodamiento de doble hilera de bolas - 27. Tornillo - 28. Distanciador.



CAJA AUTOMÁTICA

Datos técnicos

Los 320d y 330d pueden estar equipadas con una transmisión automática de cinco relaciones.

Transmisión automática con convertidor hidráulico de par y trenes epicicloidales, de 5 relaciones adelante y una marcha atrás. El conjunto está dispuesto longitudinalmente en el extremo del motor.

Gestión electrónica de los cambios de relaciones (AGS), conexasión a los diferentes calculadores del vehículo.

Marca: GM.

Tipo: - A5S 360R para 320d.

- A5S 390R para 330d.

Palanca de selección de 5 posiciones:

- P: posición de estacionamiento.

- R: marcha atrás.

- N: punto muerto.

- D: selección automática de las 5 relaciones.

El dispositivo de gestión de la transmisión automática (AGS) funciona sin restricción. Este dispositivo tiene en cuenta el estilo de conducción (tranquilo o dinámico), el estado de la carretera (seca o mojada) y el recorrido efectuado (línea recta o trazado en curvas) y determina la relación óptima. El calculador de gestión de la transmisión está situado a la izquierda en el compartimento de salpicadero.

- S / M: posición en modo manual y programa Sport. Al pasar de la posición "D" a "S / M", el sistema activa el programa Sport y el paso de las velocidades se hace actuando secuencialmente sobre la palanca. Esta posición es recomendable cuando se desea obtener las mejores prestaciones.

- + y -: posición de accionamiento secuencial de la palanca de velocidades. Esta posición sólo permite el modo manual.

Calculador de gestión de transmisión automática: Siemens GS20.

ACEITE DE TRANSMISION AUTOMATICA

Capacidad total: - con convertidor: 9 litros.

- vaciado normal: 4 litros.

Preconización: aceite para transmisión automática ATF Dexron II.

Periodicidad de mantenimiento: no hay datos de mantenimiento preconizados por el constructor.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

	Caja A5S 360R	Caja A5S 390R
1°	0,2924	0,2898
2°	0,4505	0,4525
3°	0,6250	0,6289
4°	1,0000	1,0000
5°	1,3333	1,3158
Marcha atrás ..	0,3300	0,3155

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Acoplamiento elástico delantero sobre salida de transmisión automática:

- tornillo M10 x 8.8: 4,8.

- tornillo M10 x 10.9: 6.

- tornillo M14: 14.

- tornillo M12 x 10.9: 10.

Transmisión automática sobre motor:

- tornillo con cabeza hexagonal: 2,4 (M8); 4,5 (M10); 8,2 (M12).

- tornillo Torx 2,1 (M8); 4,2 (M10); 7,2 (M12).

Tapón de vaciado: 1,8.

Tapón de llenado y nivel: 1,8.

Travesaño sobre carrocería: 2,1.

Silentbloc sobre travesaño y transmisión automática: 2,1.

Convertidor de par sobre volante motor: 4,5.

Cárter de aceite: 1.

Refuerzo sobre transmisión automática: 2,3.

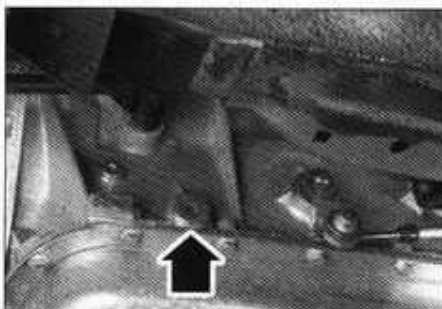
Vaciado y llenado de la transmisión automática

VACIADO

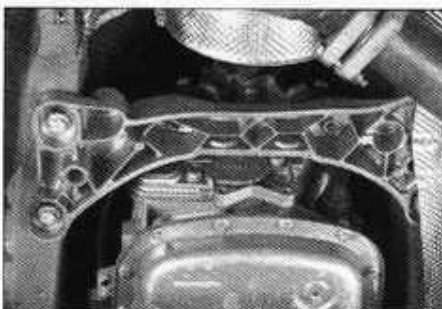
- Calentar la transmisión automática con un recorrido de carretera.
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Desmontar el carenado de protección del compartimento motor.
- Colocar un recipiente debajo de la transmisión automática y desatornillar el tapón de vaciado.
- Después del vaciado completo, montar el tapón con una junta nueva y apretarlo al par.

LLENADO Y CONTROL DEL NIVEL

- Desmontar el tapón de llenado.
- Llenar la transmisión automática con la cantidad de aceite preconizada. Debe desbordar ligeramente por el taladro del tapón de llenado.
- Roscar el tapón de llenado a mano.
- Arrancar el motor y dejarlo girar al ralentí.
- Apretar el freno de estacionamiento y seleccionar varias veces todas las relaciones.
- Aflojar el tapón de llenado.
- Calentar el aceite del cambio hasta 50°C.
- Completar el nivel de aceite hasta que vuelva a desbordar por el taladro del tapón de llenado.
- Montar el tapón de llenado y apretarlo al par prescrito.



Tapón de llenado / nivel.



Desmontaje del travesaño.
1. Tornillo de fijación del travesaño.

Desmontaje y montaje de la transmisión automática

DESMONTAJE

330d

Separar el fuelle de la toma de aire.

320d

Abrir el conducto del cableado y extraer el cable de motor de arranque.
Separar el fuelle de la toma de aire.

Todos tipos

Desconectar la batería.
Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
Desmontar los carenados de protección debajo del motor y la transmisión automática.
Desmontar la línea de escape completa.
Desmontar el travesaño del túnel.
Desmontar las pantallas térmicas de la carrocería.
Sujetar el casquillo de apriete y aflojar la tuerca de la palanca de selección de velocidades.
Bloquear el cable de selección y desmontar la tuerca.
Separar el cable de selección del soporte.
Colocar un gato hidráulico con un taco de madera debajo de la transmisión automática o utilizar el soporte 00 2 030 junto con los elementos 24 5 301 y 24 5 305.
Desmontar los tornillos de fijación del travesaño y el travesaño.
Marcar la posición del acoplamiento elástico delantero sobre la brida de la transmisión automática para el montaje posterior.
Separar el eje de transmisión de la brida de salida y dejarlo colgado con un alambre debajo del vehículo.

Nota: prestar atención a no dejarlo colgado con todo su peso sobre la brida de salida.

Apoyar el motor con un gato o montar la herramienta 11 8 022 fijada en los triángulos de suspensión derecho e izquierdo.
Bajar progresivamente la transmisión automática por medio del gato hidráulico hasta que la culata toque la chapa del salpicadero.

Atención: posicionar el útil 11 8 022 para que el cárter de aceite repose de manera estable sobre el mismo.

Desenchufar los diferentes conectores.
Aflojar el tornillo de fijación de las tuberías hidráulicas en dirección del radiador de aceite.
Separar el capuchón del taladro de acceso a los tornillos de fijación del convertidor de par.
Aflojar los tornillos de fijación del convertidor por el taladro de acceso.
Sujetar el convertidor de par para impedir su deslizamiento.
Insertar un útil específico (útiles 24 4 131 y 24 4 135) en el hueco del cárter de caja para bloquear el convertidor de par.
Desmontar los tornillos de fijación de la transmisión automática sobre el motor.
Descender lentamente la transmisión automática y desmontarla tirando hacia atrás.

Atención: controlar que el convertidor de par no se caiga.

MONTAJE

Comprobar la presencia de los casquillos de centrado sobre el bloque motor. Si están dañados, sustituirlos.
Hacer coincidir las 3 superficies de fijación del convertidor de par con los 3 huecos del volante motor. Si esta operación no se efectúa con precaución, la transmisión automática puede sufrir importantes daños.

Atención: después del montaje, no intentar girar el convertidor de par o el motor para evitar deterioros.

Girar el convertidor de par con relación a la transmisión automática para que los taladros de las patas de fijación queden encarados con los taladros del volante motor.

Roscar un tetón de centrado apropiado o el útil 24 2 300 en la pata de fijación.

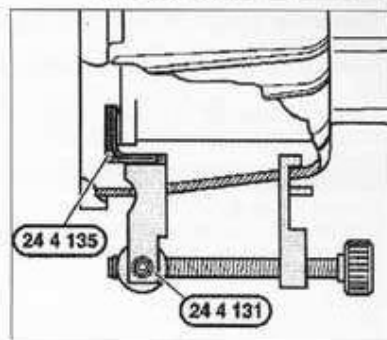
Levantar la transmisión automática con un gato hidráulico hasta que toque el plato de arrastre.

Acabar de colocar la transmisión automática haciendo coincidir el tetón de centrado en el taladro del plato de arrastre.

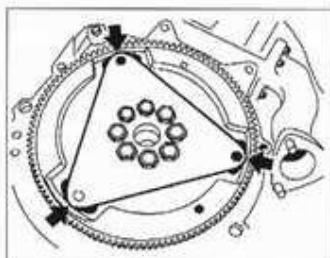
Montar y apretar los tornillos de fijación del cárter de transmisión automática sobre el motor a los pares prescritos.



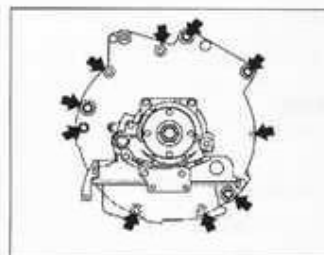
Desmontaje del capuchón del taladro de acceso a los tornillos de fijación del convertidor de par.



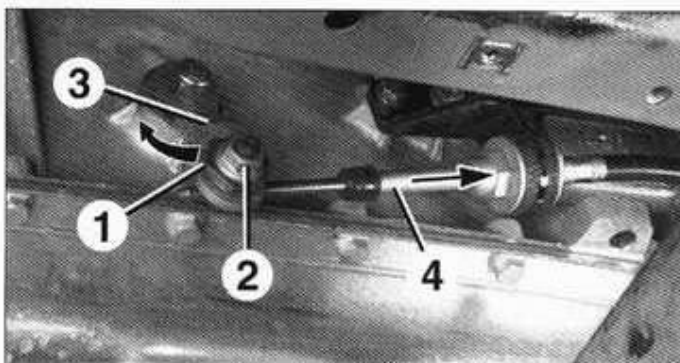
Bloqueo del convertidor de par por medio del útil específico.



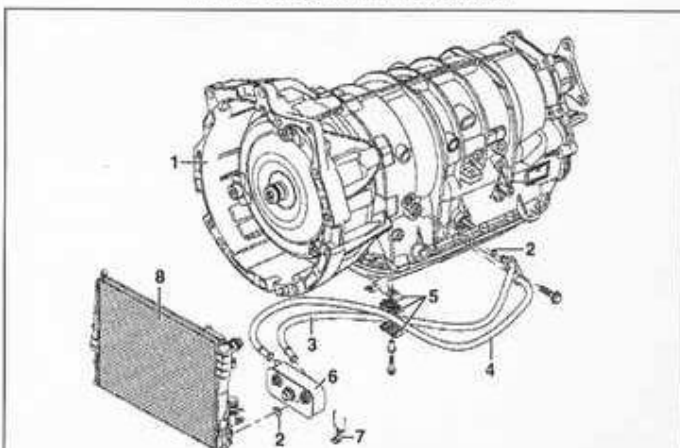
Montaje de la transmisión automática. Alinear los huecos del volante motor con las superficies de fijación del convertidor antes del montaje.



Situación de los tornillos de fijación de la transmisión automática sobre el bloque motor.



Método de reglaje del cable de selección.



REFRIGERACION DE LA TRANSMISION AUTOMATICA.

1. Transmisión automática - 2. Juntas de estanqueidad - 3. Tubería de sobrante de aceite - 4. Tubería de entrada de aceite - 5. Soporte de tubería - 6. Intercambiador térmico agua / aceite de transmisión - 7. Grapa - 8. Radiador de refrigeración.

- Desatornillar el tetón de centrado de la pata de fijación y separarlo por la parte delantera.
- Montar el travesaño sobre la carrocería y apretar los tornillos al par prescrito.
- Apretar los soportes de la transmisión automática.
- Desmontar los dispositivos de sostén del motor y de la transmisión automática.
- Montar los diferentes conectores sobre la transmisión automática.
- Volver a roscar el tornillo de fijación de las tuberías hidráulicas.
- Colocar el cable de selección sobre su soporte.
- Acoplar el cable de selección sobre la palanca de selección.
- Acoplar el eje de transmisión respetando las marcas hechas en el desmontaje.
- Atornillar las fijaciones del apoyo de eje de transmisión.
- Desmontar el alambre de sostén del eje de transmisión.
- Montar las pantallas térmicas sobre la carrocería.
- Montar el travesaño del túnel.
- Montar la línea de escape.
- Montar las carenados de protección debajo del motor y la transmisión automática.
- Conectar la batería.
- Montar el fuelle de la toma de aire.

320d

- Montar el cable del motor de arranque en su conducto.

Reglaje del cable de selección

- Colocar la palanca de cambio en posición "P".
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.

- Desmontar los carenados de protección del compartimento motor.
- Mantener el casquillo (1) de fijación del cable (4) y aflojar la contratuerca (2).
- Empujar la palanca (3) a fondo hacia la parte delantera del vehículo (posición de parking "P").
- Empujar hacia atrás el cable y a continuación aflojarlo.
- Apretar el casquillo de fijación del cable y a continuación la contratuerca.
- Comprobar la selección correcta de todas las relaciones.
- Montar el carenado de protección del compartimento motor.

Sustitución del filtro de aspiración

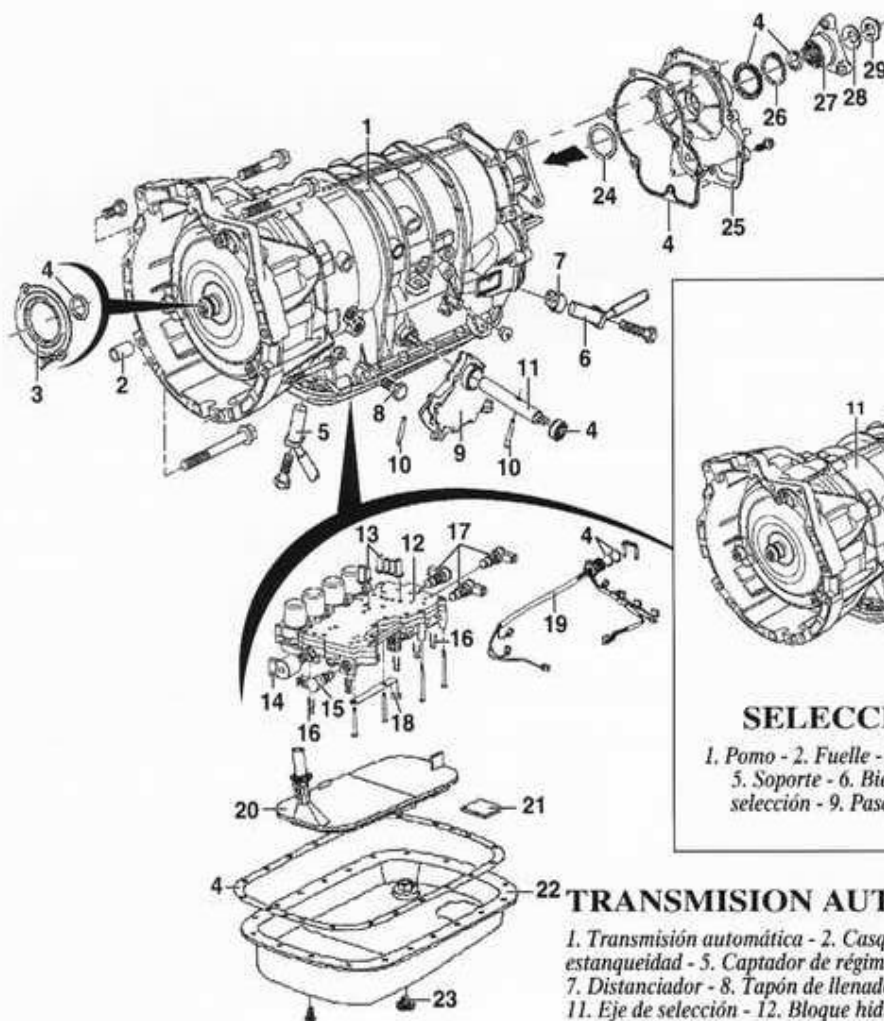
DESMONTAJE

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Desmontar los carenados de protección del compartimento motor.
- Vaciar el aceite de la transmisión automática.
- Aflojar los tornillos y desmontar el cárter.
- Tirar del filtro hacia abajo y separarlo recuperando la junta tórica.

MONTAJE

Nota: si la junta ha quedado en el interior del cuerpo de bomba, es preciso sacarla y sustituir el filtro de aspiración.

- Limpiar perfectamente el filtro, no dudar en cambiarlo si es difícil de obtener una limpieza perfecta.
- Colocar una junta tórica nueva y montar el filtro.
- Limpiar el cárter de aceite y el imán.
- Comprobar el estado de la junta, sustituirla si es necesario.
- Montar el cárter de aceite y apretar los tornillos al par prescrito.
- Proceder al llenado y nivel de aceite de la transmisión automática.



SELECCION DE LAS VELOCIDADES.

1. Pomo - 2. Fuelle - 3. Caja de selección con palanca - 4. Cable de selección - 5. Soporte - 6. Bieleta de selección - 7. Junta de estanqueidad - 8. Eje de selección - 9. Pasadores - 10. Contactor multifunción - 11. Transmisión automática.

TRANSMISION AUTOMATICA.

1. Transmisión automática - 2. Casquillo de centrado - 3. Portarretén - 4. Juntas de estanqueidad - 5. Captador de régimen de turbina - 6. Captador de régimen de salida - 7. Distanciador - 8. Tapón de llenado / nivel - 9. Contactor multifunción - 10. Pasadores - 11. Eje de selección - 12. Bloque hidráulico - 13. Tapones - 14. Regulador de presión principal - 15. Regulador de presión de embrague de convertidor - 16. Grapas - 17. Electroválvulas - 18. Soporte de sonda de temperatura - 19. Cableado eléctrico - 20. Filtro - 21. Imán - 22. Cárter de aceite - 23. Tapón de vaciado - 24. Separador de reglaje - 25. Carcasa trasera - 26. Anillo de freno - 27. Brida de salida - 28. Arandela elástica - 29. Tuerca.

TRANSMISION-PUENTE TRASERO

Datos técnicos

■ EJE LONGITUDINAL DE TRANSMISION

320d (únicamente con caja de velocidades manual)

Eje tubular en 3 partes articuladas sobre un apoyo central delantero y un apoyo en la parte trasera con un rodamiento de bolas fijado a la estructura del suelo. Las articulaciones en los extremos del eje son realizadas por medio de un acoplamiento elástico en la parte delantera y de una junta cardán en la parte trasera fijada directamente sobre la brida de arrastre del puente trasero. Las partes del eje están unidas entre ellas por cardanes.

Resto de vehículos

Eje tubular en 2 partes articuladas sobre un apoyo central con un rodamiento de bolas fijado a la estructura del suelo. Las articulaciones en los extremos son realizadas por medio de un acoplamiento elástico en la parte delantera, mientras que en la parte trasera existe una junta homocinética (330d) o una cardán directamente fijada a la brida de arrastre del puente (320d con transmisión automática). Las partes del eje están unidas entre sí por estriados (320d con transmisión automática) o por estriado y cardán (330d).

Por primera vez en un vehículo BMW, el eje de transmisión está dispuesto exactamente en el eje central del vehículo, lo que permite reducir el ancho del túnel de transmisión.

■ PUENTE TRASERO

Puente trasero suspendido tipo GH 168 k (320d) ó 188 k (330d) con par cónico hipoide montado sobre rodamientos de rodillos cónicos. La reparación del puente trasero no está prevista por el fabricante. En caso de avería, sustituir el puente completo. No hay piezas de recambio para este órgano.

Relación de desmultiplicación: - 320d con caja de velocidades manual: 2,47.
- 320d con transmisión automática: 3,07.
- 330d con caja de velocidades manual: 2,28.
- 330d con transmisión automática: 2,81.

ACEITE DE PUENTE

Capacidad: - 168 k: 0,9 litros.
- 188 k: 1 litro.

Preconización: aceite multigrado SAE 80W90 API GL4 ó MIL-2105C.

Periodicidad de mantenimiento: sin vaciado prescrito por el fabricante (utilización de aceite sintético).

■ SEMIEJES DE RUEDAS

Dos ejes huecos con juntas homocinéticas de bolas en cada uno de sus extremos. Están acanalados en el lado de la rueda y disponen de una brida del lado del puente.

Estos dos ejes son de longitudes desiguales. El eje más largo es el derecho y el eje más corto es el izquierdo.

Cantidad de grasa (por junta homocinética): 80 g.

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Tuerca de semieje: 30.

Semieje sobre puente (tornillo Torx): 6,4 (M8) ; 8,3 (M10) ; 13,5 (M12).

Acoplamiento elástico delantero sobre eje de transmisión y sobre caja:

- tornillo M10 x 8.8: 4,8.
- tornillo M10 x 10.9: 6.
- tornillo M12 x 10.9: 10.
- tornillo M14: 14.

Junta cardan del eje de transmisión sobre caja: 6.

Puente sobre cuna trasera: 9,5 (parte delantera); 17,4 (parte trasera).

Acoplamiento trasero de eje de transmisión sobre brida de arrastre: 3,2 (M8); 8,5 (M10).

Tornillo de ensamblado de las 2 partes del eje de transmisión: 9,7.

Apoyo central del eje de transmisión sobre carrocería: 2,1.

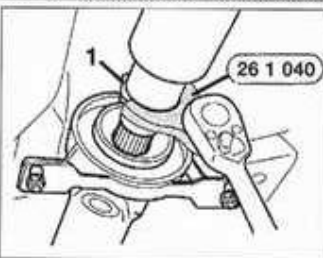
Desmontaje y montaje del eje longitudinal de transmisión

DESMONTAJE

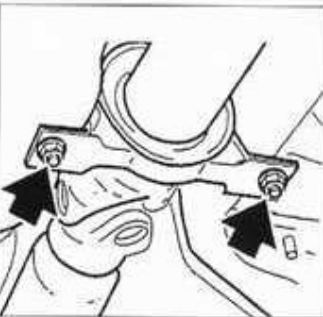
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Desmontar la pantalla térmica del apoyo central del eje de transmisión.
- Altojar algunas vueltas el anillo roscado por medio del útil 26 1 040.
- Desmontar los tornillos del acoplamiento elástico del eje de transmisión sobre la brida de salida de la caja.
- Desmontar los tornillos del acoplamiento trasero del eje de transmisión sobre la brida del puente.
- Empujar el eje de transmisión anterior hacia atrás.
- Retener el eje de transmisión y desmontar los tornillos del apoyo central delantero y los del apoyo trasero (320d).
- Inclinar el eje de transmisión hacia abajo en los apoyos intermedios.
- Separar el eje de transmisión de la brida de salida de la caja y del puente trasero y desmontarlo por abajo.

MONTAJE

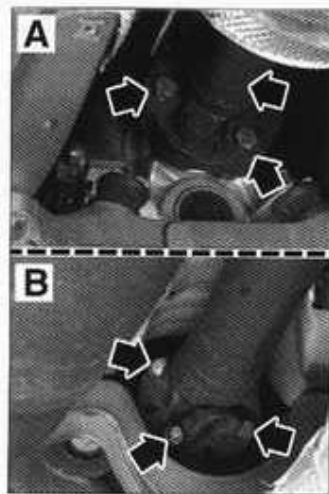
- Si es necesario, sustituir el casquillo de centrado del eje sobre la brida de salida de la caja como sigue:
 - llenar el taladro del casquillo de centrado con grasa espesa.
 - introducir un botador ajustado en el casquillo o la herramienta 11 1 310 y golpear con un martillo.
 - la presión ejercida comprime la grasa y expulsa el casquillo hacia el exterior.
 - retirar la grasa del taladro.
 - montar el casquillo nuevo hasta que sobresalga de 4 a 6 mm con relación al extremo del eje.



Desmontaje del anillo roscado con el útil BMW.

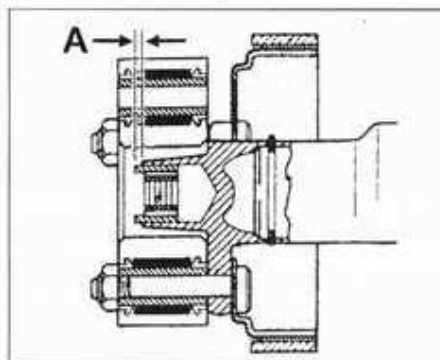


Tornillos de fijación del apoyo central del eje de transmisión sobre la carrocería.



A. Brida de salida de caja - B. Brida de arrastre del puente. Tornillos de fijación del acoplamiento elástico del eje de transmisión.

- engrasar ligeramente el casquillo de centrado.
- Limpiar las superficies de estanqueidad del acoplamiento trasero del eje de transmisión y la brida del puente trasero.
- Sustituir la junta de estanqueidad del acoplamiento.
- Presentar el eje de transmisión debajo del vehículo y colocar el acoplamiento trasero en la brida del puente.
- Montar tuercas de fijación nuevas apretando progresivamente y en cruz.
- Colocar el acoplamiento elástico sobre la brida de salida de la caja y montar los tornillos de fijación.
- Posicionar el apoyo central delantero y trasero (320d) y montar los tornillos de fijación.
- Apretar el anillo roscado con el útil 26 1 040.
- Montar la pantalla térmica del apoyo central.
- Montar la línea de escape completa.



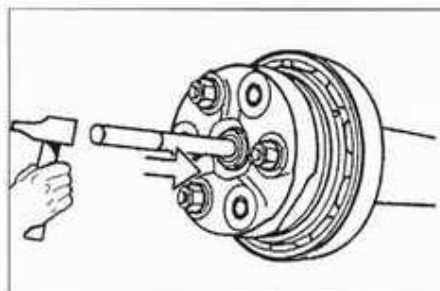
Montaje del anillo de centrado. A = 4 a 6 mm.

Reacondicionamiento del eje de transmisión

Nota: esta operación se efectúa con el eje de transmisión desmontado.

SUSTITUCION DEL ACOPLAMIENTO ELASTICO DELANTERO

- Desmontar los tornillos de fijación del acoplamiento elástico sobre el eje y separarlo.
- Colocar el acoplamiento elástico nuevo sobre el eje de manera que las flechas del acoplamiento estén orientadas hacia las patas de la brida.
- Montar los tornillos de fijación.



Extracción del anillo de centrado de la parte delantera del eje de transmisión.

SUSTITUCION DEL APOYO CENTRAL DELANTERO

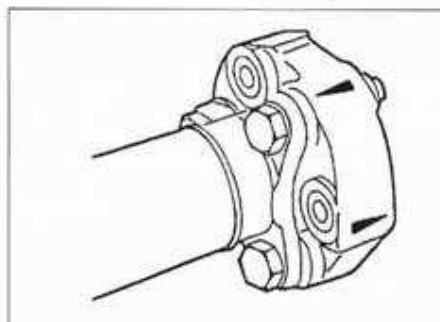
- El eje de transmisión está equilibrado en conjunto, y es indispensable efectuar unas marcas antes de separar las partes delantera y trasera del eje de transmisión.
- Separar las dos partes del eje de transmisión.
- Desmontar el anillo de freno.

320d (caja manual únicamente)

- Sacar la copela guardapolvo del apoyo central.

Todos tipos

- Colocar un extractor (útil 00 7 500) entre el apoyo central y el cardan.
- Expulsar el apoyo central del eje de transmisión con una prensa.
- Montar el apoyo central nuevo sobre el eje de transmisión. El resalte del apoyo debe situarse del lado del cardan.
- Montar a presión el apoyo central hasta el tope por medio de un eje guía apropiado (útil 23 1 160).



Sustitución del acoplamiento elástico delantero del eje de transmisión. Al montar, las flechas del acoplamiento elástico deben orientarse hacia las patas de la brida.

EJE DE TRANSMISION.

A. 320d (caja de velocidades manual) -

B. 320d (transmisión automática) -

C. 330d. 1. Casquillo de centrado -

2. Acoplamiento elástico - 3. Parte delantera

- 4. Guardapolvos - 5. Rodamientos de bolas -

6. Apoyos - 7. Deflectores - 8. Anillo de freno

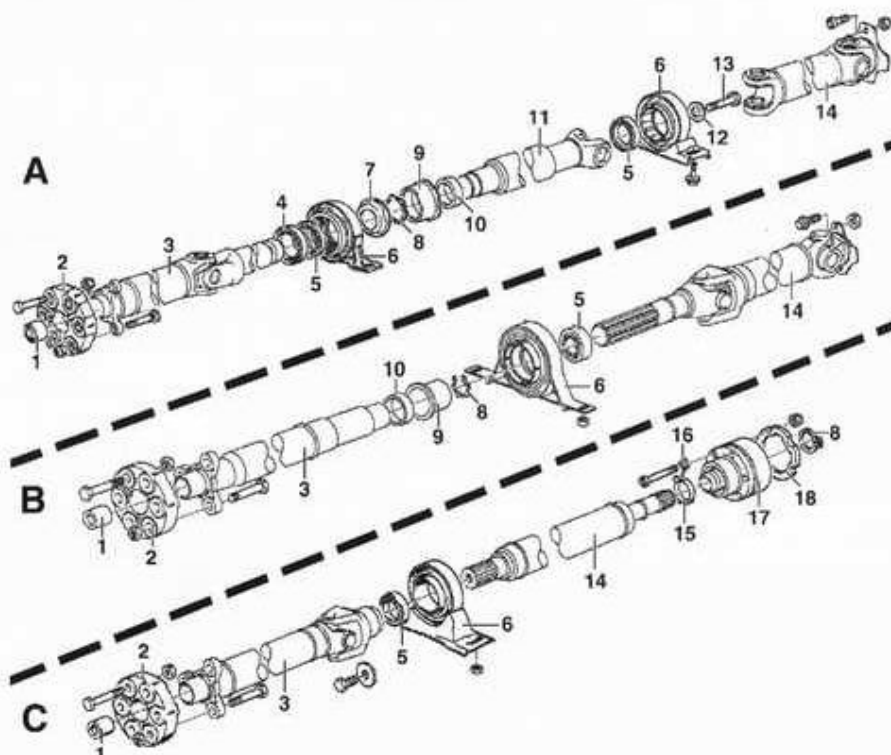
- 9. Anillo roscado - 10. Anillo de apriete -

11. Parte central - 12. Arandela - 13. Tornillo

- 14. Parte trasera - 15. Abrazadera -

16. Chapa - 17. Junta homocinética -

18. Junta de estanqueidad.



320d (caja manual únicamente)

- Insertar la copela guardapolvo en el apoyo central.
- Montar un anillo de freno nuevo con la parte curvada girada hacia la copela guardapolvo.

Todos tipos

- Montar un anillo de freno nuevo con la parte curvada orientada hacia el apoyo.
- Al montar el eje de transmisión, efectuar las siguientes operaciones:
 - aflojar el anillo roscado del eje de transmisión utilizando una llave apropiada (útil 26 1 040).
 - si es necesario, sustituir el anillo de apriete.
 - deslizar el anillo roscado sobre el eje de transmisión.
 - engrasar las estrias del eje y montar el eje de transmisión trasero en el eje respetando las marcas hechas durante el desmontaje.
 - atornillar el anillo roscado a mano.

SUSTITUCION DEL APOYO CENTRAL TRASERO

Nota: esta operación sólo se efectúa en los 320d con caja de velocidades manual ya que el eje de transmisión tiene 3 partes.

- El eje de transmisión está equilibrado en conjunto, y es indispensable efectuar unas marcas antes de separar las partes intermedia y trasera del eje de transmisión.
- Desmontar el tornillo de unión de las dos partes del eje de transmisión y limpiar las roscas del eje y del tornillo.
- Posicionar un extractor (útil 00 7 500) detrás del apoyo central trasero.
- Expulsar el apoyo central del eje de transmisión con una prensa hidráulica.
- Deslizar el apoyo nuevo sobre el eje de transmisión colocando el resalte del lado del eje.
- Montar el apoyo central hasta el tope con un eje guía apropiado (útil 23 1 160).
- Montar el cardan del eje de transmisión trasero sobre el eje intermedio respetando las marcas hechas durante el desmontaje.
- Roscar el tornillo de unión untado con producto frenante para roscas tipo Loctite 273.

SUSTITUCION DE LA JUNTA HOMOCINÉTICA TRASERA (330D)

- Desmontar el anillo de freno de la junta homocinética sobre el eje trasero.
- Expulsar los espárragos de la junta homocinética.
- Separar el fuelle de la junta homocinética.
- Desmontar la junta homocinética con un extractor universal (útil 26 1 070 o 26 1 110).
- En los modelos con junta homocinética de $\varnothing$ 100 mm, limpiar las estrias del eje y aplicar sobre las mismas una capa fina de Loctite 648.
- En los modelos con junta homocinética de $\varnothing$ 110 mm, limpiar las estrias del eje y lubricarlas ligeramente.

Atención: no poner Loctite en la superficie de las bolas; el resalte destinado a recibir el retén debe estar dirigido hacia el fuelle.

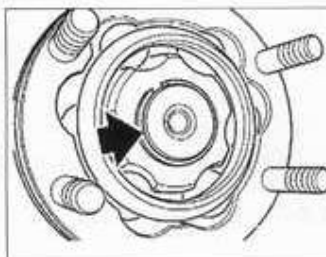
- Llenar la junta homocinética con 80 g de grasa de tipo Optimol.
- Montar la junta homocinética nueva sobre el eje hasta el tope, con un eje guía apropiado (útil 23 1 040 o 24 1 040).
- Colocar el fuelle sobre la junta homocinética.
- Montar los espárragos en la junta homocinética equipados con arandelas de chapa.
- Montar el anillo de freno nuevo sobre el eje.

Desmontaje y montaje del puente trasero

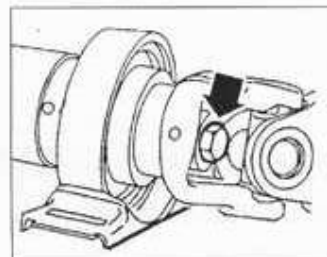
DESMONTAJE

Nota: en el 330d, desmontar el escape completo.

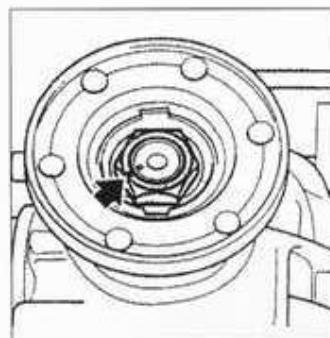
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Vaciar el aceite del puente trasero.
- Separar el eje de transmisión de la brida de arrastre.
- Desmontar la barra estabilizadora trasera.
- Desmontar el refuerzo de la cuna trasera.
- Desmontar los semiejes de rueda derecho e izquierdo y colgarlos con alambre.
- Sostener el puente trasero con un gato hidráulico y el soporte BMW 33 4 390.
- Desmontar los tornillos de fijación del puente trasero.
- Separar el puente bajándolo y separando simultáneamente las juntas homocinéticas de los ejes de rueda.



Anillo de freno del acoplamiento trasero sobre el eje transmisión.



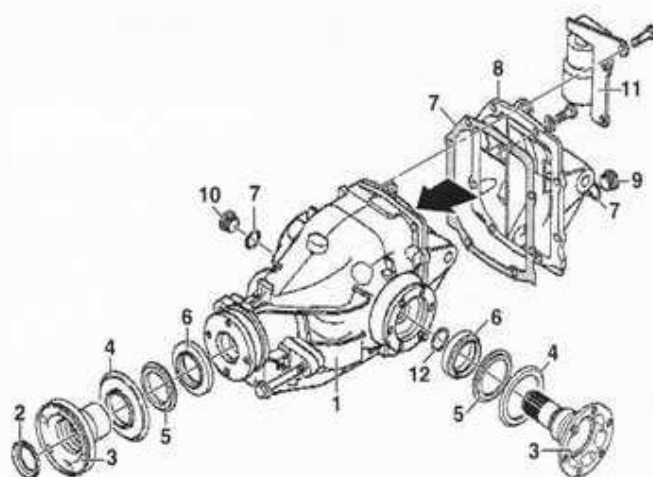
Tornillo de unión de las dos partes del eje de transmisión.



Tuerca de fijación de la brida de acoplamiento sobre el piñón de ataque del puente trasero.



Situación de los tapones. 1. Tapón de vaciado - 2. Tapón de llenado y nivel.



PUENTE TRASERO.

1. Puente - 2. Arandela de freno - 3. Brida de acoplamiento - 4. Guardapolvo - 5. Deflectores - 6. Retenes - 7. Juntas de estanqueidad - 8. Carcasa - 9. Tapón de llenado y nivel - 10. Tapón de vaciado - 11. Soporte elástico - 12. Anillo de freno.

MONTAJE

Proceder en el sentido inverso del desmontaje procurando respetar los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.
- sustituir sistemáticamente las tuercas autofrenantes.
- efectuar el llenado y nivel de aceite del puente.

Desmontaje y montaje de un semieje de rueda

DESMONTAJE

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador de columnas.
- Desmontar la rueda trasera correspondiente.
- Bajar la parte trasera del escape.
- Separar la barra estabilizadora de la cuna trasera y bascularla hacia abajo.
- Desfrenar la tuerca de cubo y desmontar la tuerca.
- Desmontar los tornillos y separar el semieje de rueda de la brida de salida del puente.
- Expulsar el semieje del cubo con un extractor de tornillo o el útil 33 2 111 / 116 / 117 fijado al cubo con los tornillos de rueda.
- Separar el semieje de rueda.

MONTAJE

Proceder en el sentido inverso del desmontaje procurando respetar los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.
- sustituir sistemáticamente las tuercas autofrenantes.

Sustitución de un fuelle de semieje

FUELLE LADO PUENTE

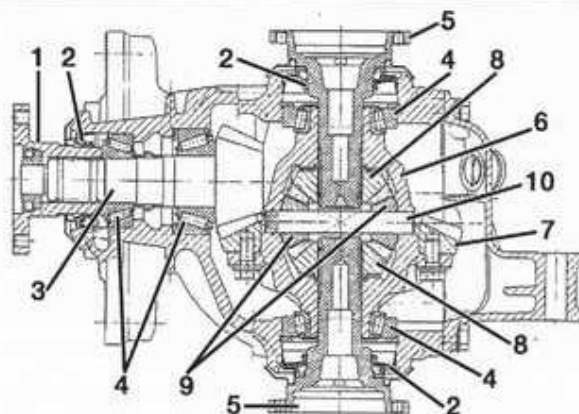
- Desmontar el semieje.
- Expulsar la carcasa de estanqueidad de la junta homocinética golpeando con un martillo.
- Retirar las abrazaderas del fuelle.
- Despegar el fuelle de la junta homocinética y a continuación arremangar el fuelle sobre el eje.
- Desmontar el anillo de freno.
- Extraer la junta homocinética del eje con una prensa (apoyar sobre el anillo interior de la junta homocinética).

Importante: no desarmar la junta homocinética. En caso contrario (para limpieza, por ejemplo), marcar la posición de montaje angular del cubo de bolas con relación a la pista de bolas y con relación a la tulipa. Al volver a montar, asegurarse de la perfecta limpieza de las piezas.

- Sacar el fuelle.
- Limpiar y comprobar las piezas.
- Montar a presión el fuelle nuevo sobre el eje e introducirlo deslizándolo sobre el eje con precaución.
- Montar la junta homocinética sobre el eje con una prensa (apoyar sobre el anillo interior de la junta homocinética).
- Montar un anillo de freno nuevo.
- Llenar la junta con grasa preconizada.
- Posicionar el fuelle sobre la junta homocinética.
- Montar abrazaderas nuevas.
- Estanqueizar las superficies de cierre de la carcasa de estanqueidad con pasta de tipo Loctite "AutoJoint Or".
- Colocar la carcasa de estanqueidad sobre la junta homocinética.
- Proceder al montaje del semieje.

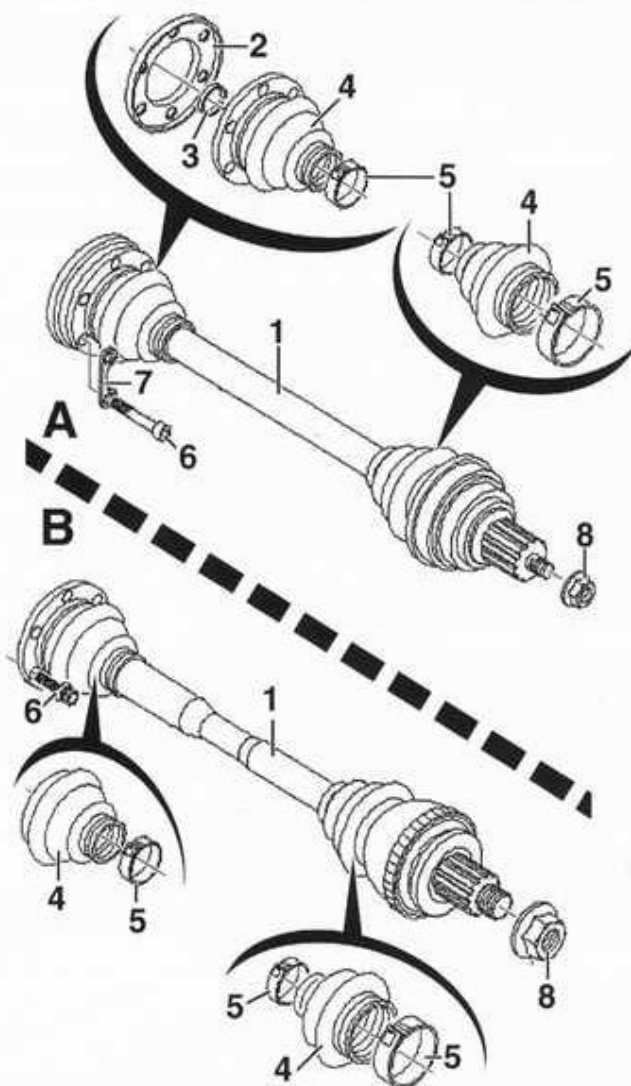
FUELLE LADO RUEDA

- Proceder al desmontaje del fuelle lado puente.
- Desmontar las abrazaderas de la junta homocinética.
- Sacar el fuelle deslizando sobre el eje.
- Limpiar cuidadosamente la junta homocinética.
- Llenar la junta con grasa preconizada.
- Montar el fuelle nuevo sobre el eje y deslizarlo sobre el eje con precaución.
- Montar abrazaderas nuevas.
- Proceder al montaje del fuelle del lado puente.



CORTE LONGITUDINAL DEL PUENTE TRASERO.

1. Brida de arrastre - 2. Retén - 3. Piñón de ataque - 4. Rodamientos de rodillos cónicos - 5. Bridas de salida - 6. Caja de diferencial - 7. Corona de diferencial - 8. Planetarios - 9. Satélites - 10. Eje portasatélites.



SEMIEJES DE RUEDA.

- A. 320d - B. 330d - 1. Eje de rueda - 2. Placa de apoyo - 3. Anillo de freno - 4. Fuelles - 5. Abrazaderas - 6. Tornillo de fijación - 7. Chapa - 8. Tuerca de semieje.

Datos técnicos

Dirección de cremallera asistida hidráulicamente en todas las versiones, montada delante del tren delantero.
Columna de dirección en dos tramos, articulada por una junta de cardan.
Todos los vehículos están equipados con un dispositivo de reglaje manual en altura y en profundidad de la columna de dirección.

CAJA DE DIRECCION

Marca: ZF ó TRW.
Desmultiplicación total: 15,5 a 1.
Número de vueltas de volante de tope a tope: 3,2.
Diámetro de giro (entre aceras): 10,5 m.

BOMBA DE ASISTENCIA

Bomba de paletas, accionada por el cigüeñal por medio de una correa multipista.
Marca: ZF.
Presión de asistencia (volante a tope): 112 a 120 bar máx.

CORREA DE BOMBA DE ASISTENCIA

Correa multipista común al arrastre de los accesorios, excepto el compresor de climatización, y accionada a partir del cigüeñal.

Tipo:

- 320d : 5 PK 2030 con rodillo tensor hidráulico automático.
- 330d : 5 PK 2063 con rodillo tensor mecánico de muelle.

ACEITE DE ASISTENCIA

Capacidad del circuito: 1 litro.
Preconización: aceite para transmisión automática ATF.
Periodicidad de mantenimiento: sin vaciado preconizado, control del nivel en cada inspección BMW determinada por el indicador de mantenimiento del cuadro de instrumentos.

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Volante sobre columna: 6,3.
Caja de dirección sobre cuna: 4,2.
Racores hidráulicos sobre bomba y sobre caja: 1,2 (M10); 3,5 (M14); 4 (M16); 4,5 (M18); 3,6 (tuerca racor).
Bomba de asistencia sobre soporte: 2,2.
Columna de dirección sobre salpicadero: 1,8.
Tornillo de cardan de la columna sobre piñón de cremallera: 1,9.

Desmontaje y montaje de la columna de dirección

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar el airbag de conductor.
- Poner las ruedas en posición de línea recta.
- Desmontar el tornillo y retirar el volante de dirección.
- Desmontar las carenados inferior y superior de la columna de dirección.
- Desmontar la guarnición del soporte de pedales.
- Desmontar el carenado de protección inferior del motor.
- Desmontar el tornillo de bloqueo del acoplamiento elástico y separarlo de la caja de dirección.
- Tirar del eje de dirección hacia abajo y desmontar el tornillo de bloqueo sobre el cardan.
- Desmontar el eje de dirección inferior.
- Desmontar los tornillos de fijación del contactor giratorio de airbag.
- Desengrapar los grupos de interruptores y desenchufar los conectores.
- Desenchufar el conector de antiarranque en la llave de contacto.
- Tirar del eje de dirección superior hacia arriba.
- Desmontar el cable de autorización de arranque (solamente con transmisión automática).
- Desenchufar el conector eléctrico y separar el cableado del canal.
- Desmontar los tornillos de fijación de la columna de dirección.
- Desmontar la columna.

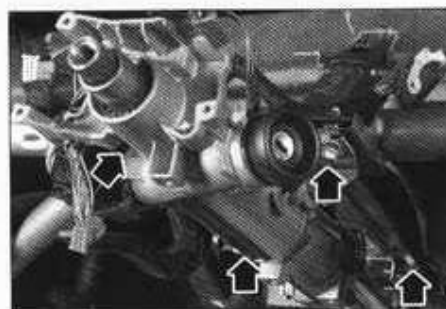
Nota: algunas fijaciones están hechas con tornillos de cabeza auto-rompible. Para desmontarlos, es necesario taladrarlos.

MONTAJE

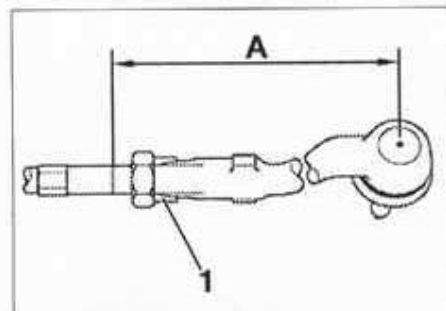
- Colocar la columna de dirección.
- Montar las fijaciones de la columna de dirección.

Nota: montar tornillos nuevos con cabezas auto-rompibles en el lugar correspondiente y apretarlos hasta la rotura de la cabeza.

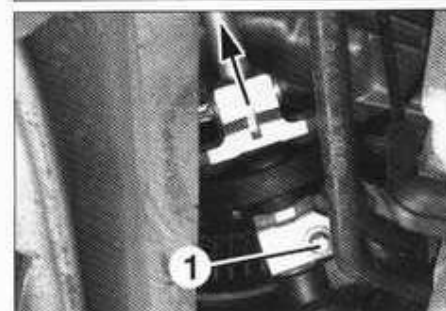
- Montar el cableado y enchufar el conector eléctrico.
- Montar el cable de autorización de arranque (solamente con transmisión automática).
- Montar el eje de dirección superior empujando hacia abajo.



Tornillos de fijación de la columna de dirección.



Medir la cota (A) de la bieleta de dirección para facilitar el reglaje del paralelismo. 1. Anillo de apriete.



Desmontaje del tornillo de bloqueo del acoplamiento elástico de la caja de dirección. 1. Tornillo de bloqueo del acoplamiento elástico.

DIRECCION

- Enchufar los diferentes conectores eléctricos.
- Engrapar los grupos de interruptores.
- Montar los tornillos de fijación del contactor giratorio de airbag.
- Montar el eje de dirección inferior.
- Colocar los carenados inferior y superior de la columna de dirección y montar los tornillos de fijación.
- Montar el carenado del soporte de pedales.
- Poner las ruedas en posición de línea recta.
- Colocar el volante de dirección y hacer coincidir las marcas del volante y de la columna de dirección.
- Montar el tornillo de fijación del volante de dirección.
- Montar el airbag de conductor.
- Conectar la batería.

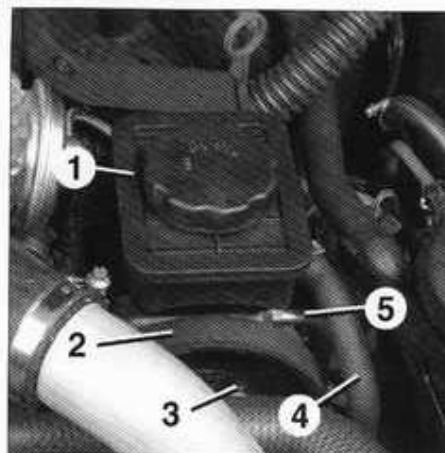
Desmontaje y montaje de la caja de dirección

DESMONTAJE

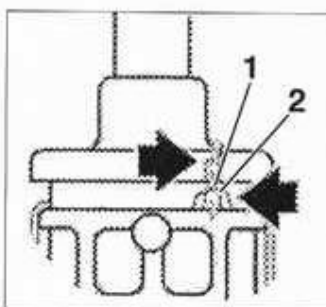
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador de brazos.
- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.
- Desmontar el carenado de protección inferior del motor.
- Vaciar el aceite del depósito de asistencia.
- Medir la cota "A" de las bieletas de dirección derecha e izquierda.
- Retener la bieleta de dirección y aflojar la tuerca de bloqueo.
- Desatornillar la rótula haciendo girar la bieleta de dirección.
- Desconectar los racores hidráulicos de la caja de dirección y colocar tapones en los taladros abiertos.
- Separar el eje de dirección de la caja de dirección.

Nota: cuando el eje de dirección está desacoplado de la caja de dirección, no existe tope y el volante puede girar loco.

- Colocar el volante en posición de línea recta, la marca (1) debe quedar alineada con la de la caja de dirección (2).
- Retirar la llave de contacto. Esta operación es necesaria para no deteriorar el captador de ángulo de giro integrado en la dirección.
- Desmontar el tornillo de bloqueo del acoplamiento elástico y desenca-



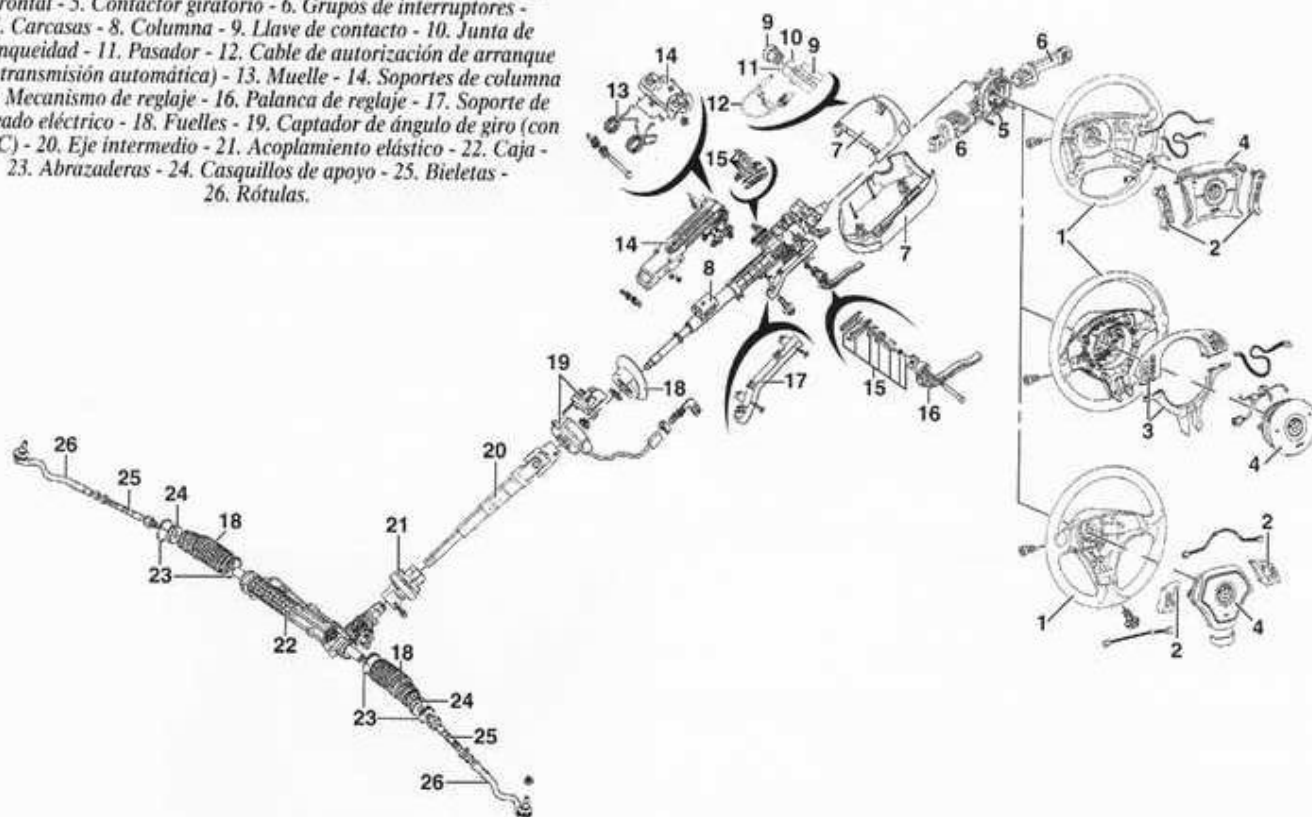
Grupo de la bomba de asistencia de dirección.
1. Depósito de compensación de la bomba -
2. Correa de accesorios -
3. Tornillo de la polea -
4. Conducción de retorno -
5. Conducción de alimentación.



Alineamiento del capuchón (1) con la caja (2). En esta posición, la dirección está en línea recta.

DIRECCION

1. Volante - 2. Mandos a distancia - 3. Embellecedor - 4. Airbag frontal - 5. Contactor giratorio - 6. Grupos de interruptores - 7. Carcasas - 8. Columna - 9. Llave de contacto - 10. Junta de estanqueidad - 11. Pasador - 12. Cable de autorización de arranque (con transmisión automática) - 13. Muelle - 14. Soportes de columna - 15. Mecanismo de reglaje - 16. Palanca de reglaje - 17. Soporte de cableado eléctrico - 18. Fuelles - 19. Captador de ángulo de giro (con DSC) - 20. Eje intermedio - 21. Acoplamiento elástico - 22. Caja - 23. Abrazaderas - 24. Casquillos de apoyo - 25. Bieletas - 26. Rótulas.



arlo de la caja de dirección.

Desmontar los tornillos de fijación de la caja de dirección sobre la cuna y separarla hacia la parte delantera.

MONTAJE

Importante: sustituir todas las tuercas autofrenantes.

Posicionar la caja de dirección sobre la cuna.

Poner la caja en posición media, con la marca sobre el capuchón (1) alineada con la marca de la caja (2), para poder deslizar el acoplamiento elástico.

Montar los tornillos de fijación de la caja de dirección sobre la cuna.

Montar el tornillo de bloqueo del acoplamiento elástico de la caja de dirección.

Desmontar los tapones de la caja de dirección y conectar los racores hidráulicos con juntas nuevas.

Montar el anillo de apriete (1) sobre la bieleta de dirección y atornillar la barra de acoplamiento en la rótula hasta obtener la cota "A" medida en el desmontaje.

Llenar y purgar el circuito hidráulico de asistencia.

Comprobar la alineación del tren delantero.

Desmontaje y montaje de la bomba de asistencia

Vaciar el aceite de asistencia del depósito de compensación.

Desmontar el carenado de protección inferior del motor.

Colocar un recipiente debajo del vehículo y desconectar los racores hidráulicos de la bomba de asistencia.

Desmontar la correa de arrastre de la bomba de asistencia.

Desmontar los tornillos de fijación de la bomba y separarla.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Llenado y purga del circuito de asistencia

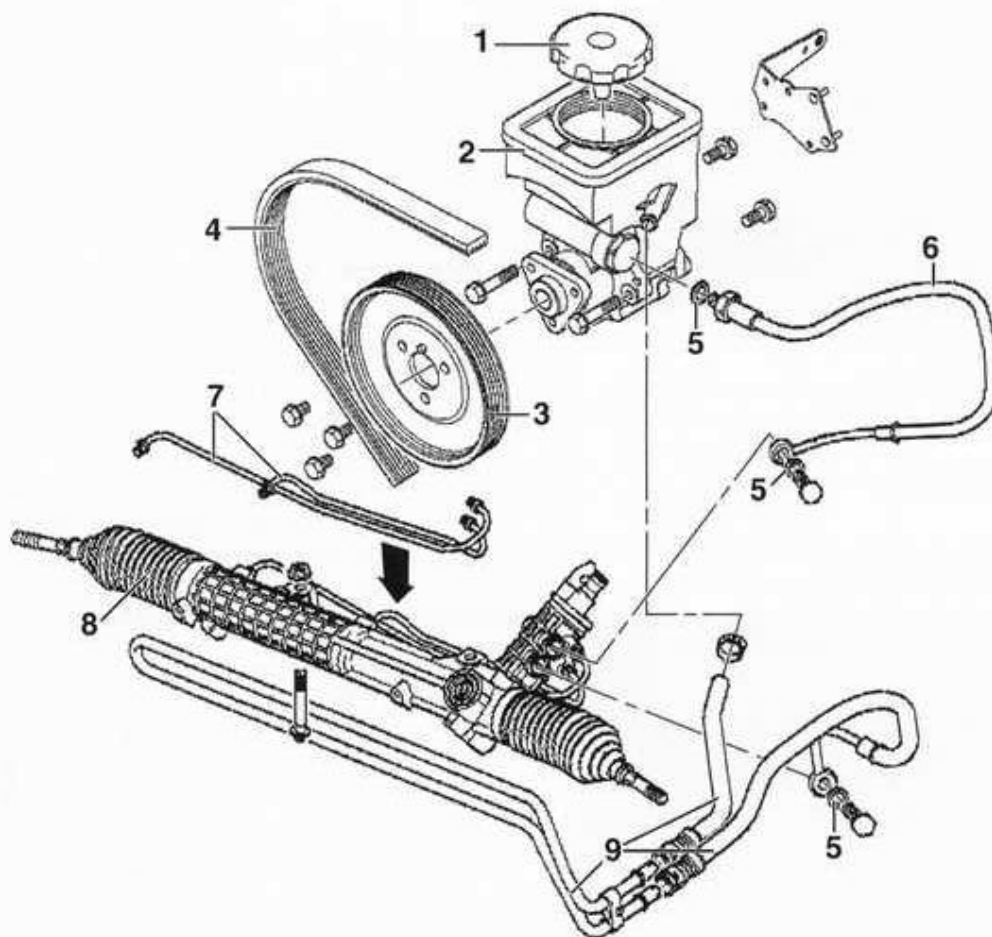
Nota: limpiar el depósito de la bomba de asistencia y los elementos externos.

Llenar el depósito de la bomba de asistencia hasta la marca "MAX" a motor parado.

Arrancar el motor.

Girar el volante de dirección dos veces de tope a tope.

Comprobar el nivel de aceite en el depósito de compensación de bomba de asistencia y completar el nivel hasta la marca "MAX" de la varilla.



CIRCUITO DE ASISTENCIA

1. Tapón de llenado y nivel - 2. Bomba de asistencia con depósito de compensación - 3. Polea - 4. Correa de accesorios - 5. Juntas de estanqueidad - 6. Tubería de presión - 7. Tuberías de la caja - 8. Caja de dirección - 9. Tuberías de sobrante.

Datos técnicos

Suspensión delantera de ruedas independientes tipo falso MacPherson con triángulo inferior y barra estabilizadora. Muelle helicoidal concéntrico al amortiguador, formando un elemento de suspensión. La articulación del triángulo inferior se efectúa en el lado de la mangueta por una rótula estanca y en el lado del travesaño por un apoyo elástico en la parte posterior, y por una rótula estanca en la parte anterior.

El cubo delantero monta un rodamiento de doble hilera de bolas con contacto angular. El rodamiento no es separable del cubo, y su sustitución es conjunta.

Salto del cubo: máx. 0,1 mm.

MUELLES

Muelles helicoidales montados concéntricos a los amortiguadores.

AMORTIGUADORES

Amortiguadores de gas.

Marca: Sachs.

Barra estabilizadora

Diámetro:

- 320d (chasis standard): 24,6 mm.

- 320d (chasis standard): 22,5 mm.

- 330d (chasis sport): 21,5 mm.

- 330d (chasis sport): 24 mm.

ALINEACION DEL TREN DELANTERO

Ángulos	Valores	
	Chasis standard	Chasis sport
Paralelismo.....	Convergencia de $0^{\circ}14' \pm 8'$	
Caida de rueda.....	$-0^{\circ}20' \pm 20'$	$-0^{\circ}43' \pm 20'$
Avance con rueda girada $\pm 10'$	$5^{\circ}26' \pm 30'$	$5^{\circ}36' \pm 30'$
Divergencia con rueda interior girada 20°	$-1^{\circ}34' \pm 30'$	
Descentrado de las ruedas.....	$0^{\circ} \pm 15'$	
Giro de rueda máx. :		
- Rueda interior	$43^{\circ}36'$	
- Rueda exterior	$35^{\circ}36'$	

* diferencia máx. entre derecha e izquierda: $30'$.

ALTURA DE LA CARROCERIA (A)

	Chasis standard	Chasis sport
Llanta 15 pulgadas.....	542 ± 10 mm	526 ± 10 mm
Llanta 16 pulgadas.....	555 ± 10 mm	539 ± 10 mm
Llanta 17 pulgadas.....	570 ± 10 mm	554 ± 10 mm
Llanta 18 pulgadas.....	583 ± 10 mm	567 ± 10 mm

RUEDAS

Versiones	Llantas	Neumáticos	Presión hinchado (bar) Berlina/Break	
			Delante	Detrás
320 d	6,5 J 15	195/65 R 15	1,8/2,1	2,2/2,5
320 d		205/60 R 15		
320 d	7 J 16	205/55 R 16		
320 d		225/50 R 16	2,1/2,4	2,5/2,9
320 d, 330 d	8 J 17	225/45 R 17		
320 d, 330 d	7,5 J 17	225/45 R 17 (delante)		
320 d, 330 d	8,5 J 17	245/40 R 17 (detrás)	2,3/2,4	2,7/2,9
320 d, 330 d	8 J 18	225/40 R 18 (delante)		
320 d, 330 d	8,5 J 18	255/35 R 18 (detrás)		

PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Tuercas superiores de elemento de suspensión: 2,4 (ø 18); 3,4 (ø 21).
 Refuerzo de bloque delantero sobre carrocería y travesaño (tornillos nuevos): $5,9 + 90^{\circ} + 30^{\circ}$.
 Travesaño sobre carrocería (tornillos nuevos): 7,7.
 Triángulo sobre mangueta: 6,5.
 Apoyo trasero de triángulo sobre carrocería (tornillos nuevos): 5,9.
 Mangueta sobre elemento de suspensión: 8,1.
 Bieleta de barra estabilizadora sobre elemento de suspensión: 6,5.
 Caja de dirección sobre travesaño: 4,2.
 Tuerca de bieleta de dirección sobre mangueta: 6,5.
 Tuerca de reglaje bieleta de dirección: 4,5.
 Tornillo de rueda: 10.

Desmontaje de un elemento de suspensión

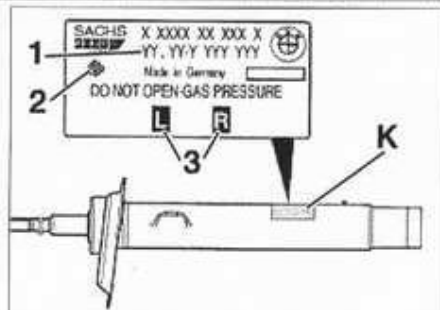
DESMONTAJE

- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.
- Desconectar los cables del captador de ABS y testigos de desgaste.
- Desmontar la pinza de freno y suspenderla en el paso de rueda con un alambre, sin desconectar la tubería.
- Si monta corrector de altura de faros, desmontar el soporte de la bieleta de oscilación del triángulo.
- Desatornillar la tuerca superior de la bieleta de barra estabilizadora del amortiguador.
- Desatornillar la tuerca de la bieleta de dirección y separarla de la mangueta.
- Desmontar la tuerca del triángulo y separarlo de la mangueta.
- Sujetar la mangueta con un alambre.
- Alojar unas vueltas el tornillo inferior del elemento de suspensión sobre la mangueta.
- Introducir un destornillador o palanca en la ranura de la mangueta para mantenerla abierta.
- Desmontar las tuercas superiores de fijación del elemento de suspensión.

Nota: es importante marcar la posición exacta de la varilla roscada con relación al paso de rueda para asegurarse de conservar la caída de rueda original.

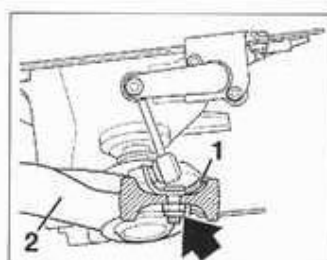
En caso de sustitución de un elemento de suspensión, montar siempre el equivalente con la misma etiqueta de identificación (K).

- Referencia BMW
- Tipo de chasis: 4Z serie: 4 cilindros con chasis de serie - 6Z serie: 6 cilindros con chasis de serie - 4Z sport: 4 cilindros con chasis sport rebajado - 6Z sport: 6 cilindros con chasis sport rebajado.
- Identificación del lado: L. Izquierdo - R. Derecho.



Desmontaje de la bieleta de altura del triángulo.

- Escuadra de sujeción -
- Triángulo.



Separar el elemento de suspensión del paso de rueda.

MONTAJE

Nota: sustituir todas las tuercas autofrenantes

- Colocar el elemento de suspensión en el paso de rueda alojando el tetón de posicionado en su taladro.
- Aproximar las tuercas superiores de fijación del elemento de suspensión sin apretarlas.
- Acoplar el elemento de suspensión a la mangueta y apretar el tornillo de fijación al par prescrito.
- Apretar definitivamente y al par prescrito las tuercas de fijación superior del elemento de suspensión.
- Montar el triángulo sobre la mangueta y apretar la tuerca al par prescrito.
- Montar la bieleta de dirección sobre la mangueta y apretar la tuerca al par prescrito.
- Montar la bieleta de barra estabilizadora sobre el elemento de suspensión y apretar la tuerca al par prescrito.
- Si equipa un corrector de altura de faros, montar el soporte de bieleta de oscilación sobre el triángulo de suspensión.
- Montar la pinza de freno y conectar los diferentes cables.
- Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.
- Comprobar la alineación del tren delantero.

Sustitución de un apoyo trasero de triángulo de suspensión

Atención: sustituir el silentbloc del triángulo inferior en ambos lados, montar dos de idéntica marca.

- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.
- Desmontar el carenado de protección inferior y eventualmente la pantalla térmica del lado derecho.
- Desmontar el refuerzo de bloque delantero.
- Desmontar los tornillos de fijación del apoyo trasero de triángulo.
- Hacer un punzonado en el centro de la punta del triángulo para apoyar un extractor.
- Por medio de un extractor, separar el apoyo trasero del triángulo.
- Marcar la cota "A" en la parte baja del tetón del triángulo ($A = 290,9 \pm 1$ mm).
- Colocar el silentbloc nuevo del apoyo trasero alineando la marca realizada del silentbloc con la del triángulo.
- Untar el extremo del triángulo y el anillo del silentbloc con agua jabonosa.

TRIANGULO SIN VACIADO

- Montar el útil 31 2 156 y 158 sobre el triángulo.
- Montar el apoyo nuevo sobre el triángulo por medio de los útiles 00 7 500 y 31 2 152 / 154 / 157 hasta la marca.
- Destensar el útil y comprobar la posición del silentbloc con relación a la marca (cota "A") y corregirla si es necesario.

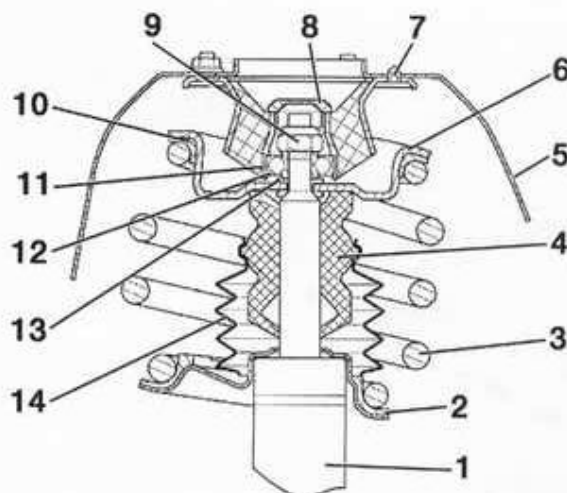
TRIANGULO CON VACIADO

- Fijar el útil 31 2 153 en el vaciado del triángulo.
- Introducir el apoyo trasero nuevo sobre el triángulo con los útiles 00 7 500 y 31 2 152 / 154 / 157 hasta la marca.
- Destensar el útil y comprobar la posición del silentbloc con relación a la marca (cota "A") y corregirla si es necesario.

Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora

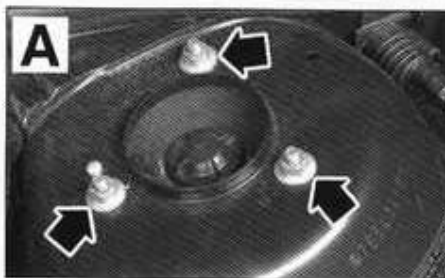
- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.
- Desmontar el carenado de protección inferior y, si es necesario, la pantalla térmica del lado derecho.
- Desmontar el refuerzo de bloque delantero.
- Desmontar en ambos lados la tuerca de rótula inferior de la bieleta de barra estabilizadora.
- Separar la rótula inferior de la bieleta de barra estabilizadora.
- Desatornillar las tuercas de fijación de las bridas de los apoyos de barra estabilizadora.
- Separar la barra estabilizadora recuperando los apoyos elásticos.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

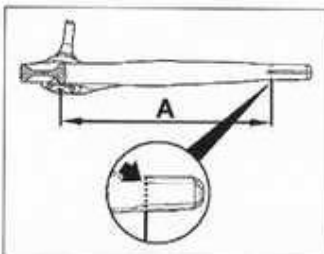


PIEZAS DE UN ELEMENTO DE SUSPENSION

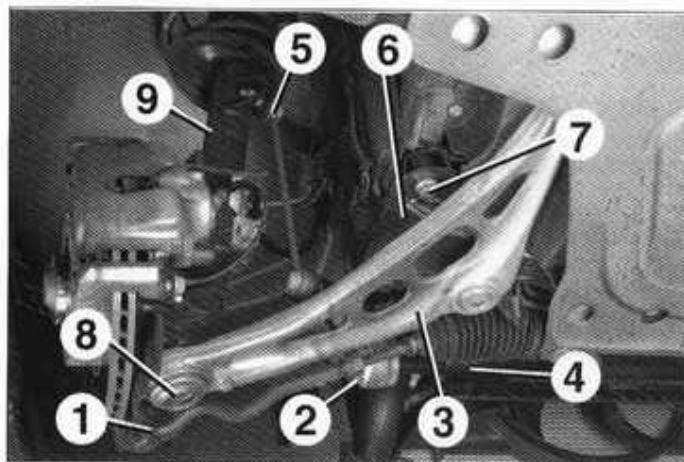
1. Amortiguador - 2. Separador inferior de muelle - 3. Muelle - 4. Tope elástico - 5. Paso de rueda - 6. Copela de muelle superior - 7. Tetón de centrado - 8. Tapa protector - 9. Tuerca - 10. Separador superior de muelle - 11. Apoyo soporte - 12. Rodamiento - 13. Arandela - 14. Fuelle.



Desmontaje de un elemento de suspensión.
A. Fijaciones superiores y tetón de posicionado.



Medición de la cota "A" del triángulo.



SITUACION DE LAS DIFERENTES PIEZAS DE UN SEMITREN DELANTERO

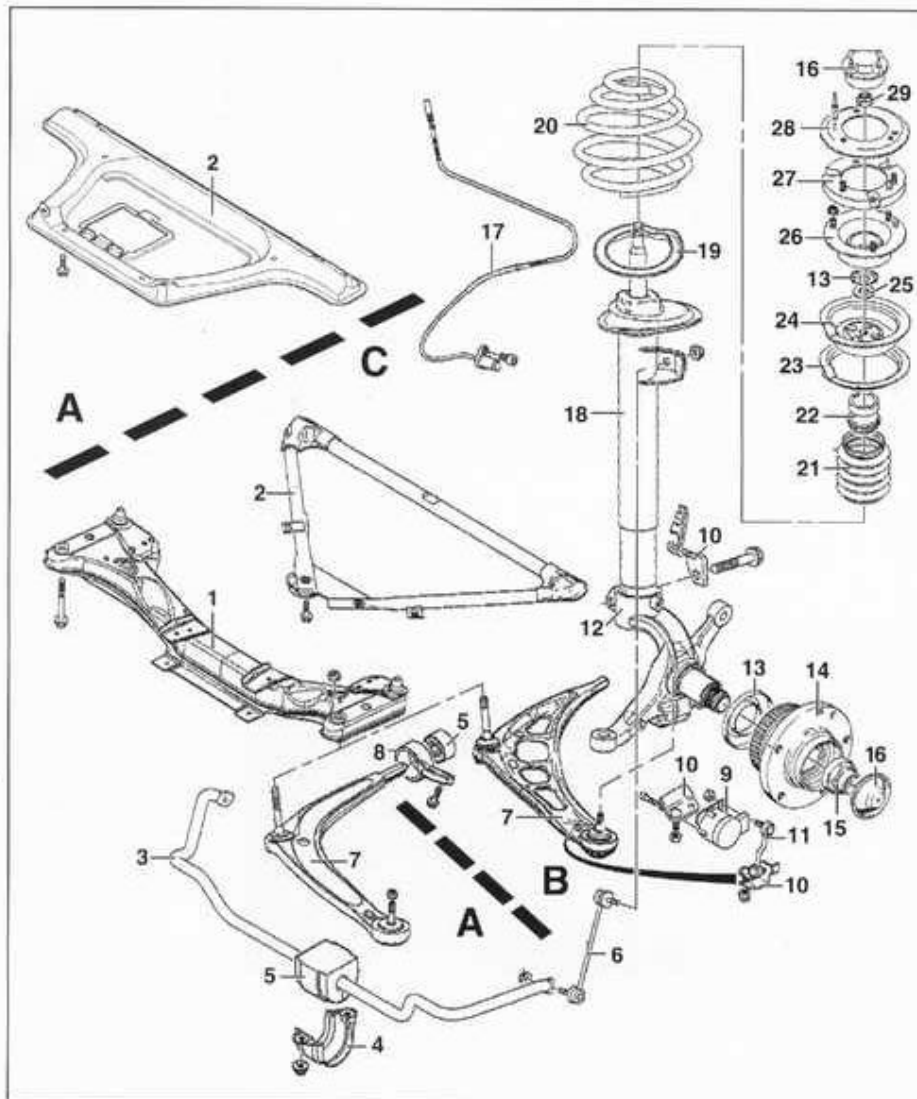
1. Bieleta de dirección - 2. Apoyo de fijación de barra estabilizadora - 3. Triángulo de suspensión - 4. Barra estabilizadora - 5. Bieleta de barra estabilizadora - 6. Travesaño - 7. Tornillo de fijación de travesaño - 8. Rótula de triángulo de suspensión sobre mangueta - 9. Elemento de suspensión.

SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS

A. 320d (berlina) - B. 320d (berlina y break) y 330d - C. 330d - 1. Travesaño motor - 2. Refuerzo de bloque delantero - 3. Barra estabilizadora - 4. Brida de apoyo de barra estabilizadora - 5. Apoyos elásticos - 6. Bieleta de barra estabilizadora - 7. Triángulo - 8. Apoyo trasero de triángulo - 9. Captador de altura (con faros de descarga) - 10. Soportes - 11. Bieleta de captador de altura - 12. Mangueta - 13. Guardapolvo - 14. Cubo - 15. Tuerca de cubo - 16. Capuchones - 17. Captador de velocidad de rueda - 18. Amortiguador - 19. Copela inferior - 20. Muelle - 21. Fuelle - 22. Tope elástico - 23. Copela superior - 24. Cazoleta - 25. Arandela - 26. Apoyo soporte con rodamiento de bolas - 27. Distanciador - 28. Adaptador (únicamente para versiones con el kit "calzada en mal estado") - 29. Tuerca de varilla de amortiguador.



Reglaje del paralelismo.



Desmontaje y montaje del travesaño de motor

DESMONTAJE

- Levantar y apoyar la parte delantera del vehículo.
- Desmontar las ruedas delanteras.
- Desmontar el carenado de protección inferior del motor.
- Desmontar el refuerzo de bloque delantero.
- Separar el silentbloc motor del travesaño.

EN AMBOS LADOS DEL VEHICULO

- Desmontar el captador de altura del travesaño.
- Aflojar los tornillos de fijación del apoyo trasero del triángulo de suspensión.
- Desmontar la tuerca de la rótula y separar el triángulo del travesaño golpeando con una maza de nylon.
- Aflojar los tornillos de fijación de la caja de dirección y separarla del travesaño.

- Apoyar en el centro del travesaño un gato hidráulico.
- Desmontar los tornillos de fijación del travesaño y separarlo del vehículo.

MONTAJE

Nota: sustituir todas las tuercas autofrenantes.

- Colocar el travesaño con un gato apoyado en su centro y montar los tornillos de fijación.
- Apretar en primer lugar los tornillos de fijación traseros y a continuación los delanteros.
- Montar la caja de dirección.

EN AMBOS LADOS DEL VEHICULO

- Montar el triángulo sobre el travesaño y apretar la tuerca de la rótula del triángulo sobre el travesaño.
- Montar los tornillos de fijación del apoyo trasero del triángulo de suspensión.
- Montar el captador de altura en el travesaño.

- Montar el silentbloc motor del travesaño.
- Montar el refuerzo de bloque delantero.
- Montar el carenado de protección inferior del motor.
- Montar las ruedas.
- Bajar el vehículo al suelo.

Importante: comprobar la alineación del tren delantero.

Control y reglaje de la alineación

Del conjunto de los ángulos del tren delantero, el paralelismo, la caída de rueda y el ángulo de divergencia son ajustables. En caso encontrar valores fuera de tolerancias en las cotas no ajustables, comprobar el estado de los elementos constituyentes del tren delantero.

Antes de comprobar la alineación del tren delantero, verificar la altura de la carrocería del vehículo.

CONTROL DE LA ALTURA DEL VEHICULO

Antes de cualquier operación de control de alineación, es necesario proceder al control de la altura del vehículo de la manera siguiente:

- Colocar el vehículo sobre un suelo plano.
- Sacudir varias veces las suspensiones, y asegurarse que quede en una posición estable.

Medir la altura de carrocería "A" (ver figura), entre el borde inferior de la aleta del paso de rueda y la parte más baja de la llanta.

CONTROL DE LA GEOMETRÍA

Colocar el aparato de control sobre el vehículo, respetando las instrucciones del fabricante.

Levantar el vehículo.

Anular el salto de la llanta.

Poner el vehículo sobre los platos giratorios.

Alinear las ruedas delanteras con relación a las ruedas traseras o la carrocería para obtener valores idénticos a derecha y a izquierda.

En esta posición, colocar los platos giratorios a cero. Comprobar en este orden: avance, salida, caída, paralelismo y repartición.

Comparar los valores con los prescritos. Si es necesario, proceder al reglaje de la caída y a continuación del paralelismo.

REGLAJE DE LA CAÍDA DE RUEDA

La caída se ajusta desplazando la parte superior del elemento de suspensión en el compartimento motor. El tetón de posicionado del elemento de suspensión sobre la torreta debe ser expulsado para permitir el reglaje.

Desmontar la tuerca situada al lado del tetón de posicionado del elemento de suspensión.

Aflojar las otras dos tuercas aproximadamente una vuelta y media.

Colocar el útil 32 3 140 en el interior del paso de rueda y encima de las tuercas.

Corregir la caída de rueda girando la tuerca del útil.

Sustituir las tres tuercas y apretarlas.

REGLAJE DEL PARALELISMO

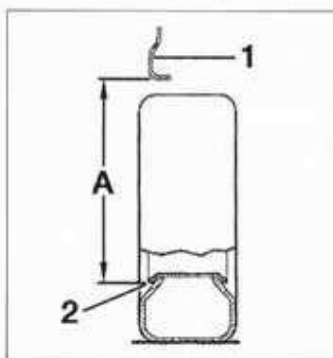
El paralelismo y el ángulo de divergencia se ajustan por medio de las bieletas de dirección.

Sustitución de un rodamiento de rueda

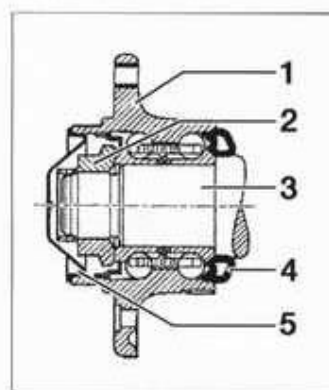
El rodamiento forma una sola pieza con el cubo y debe sustituirse conjuntamente.

Para efectuar la extracción del cubo utilizar el extractor de inercia compuesto por los útiles 31 2 116, 33 4 201 / 202 / 203.

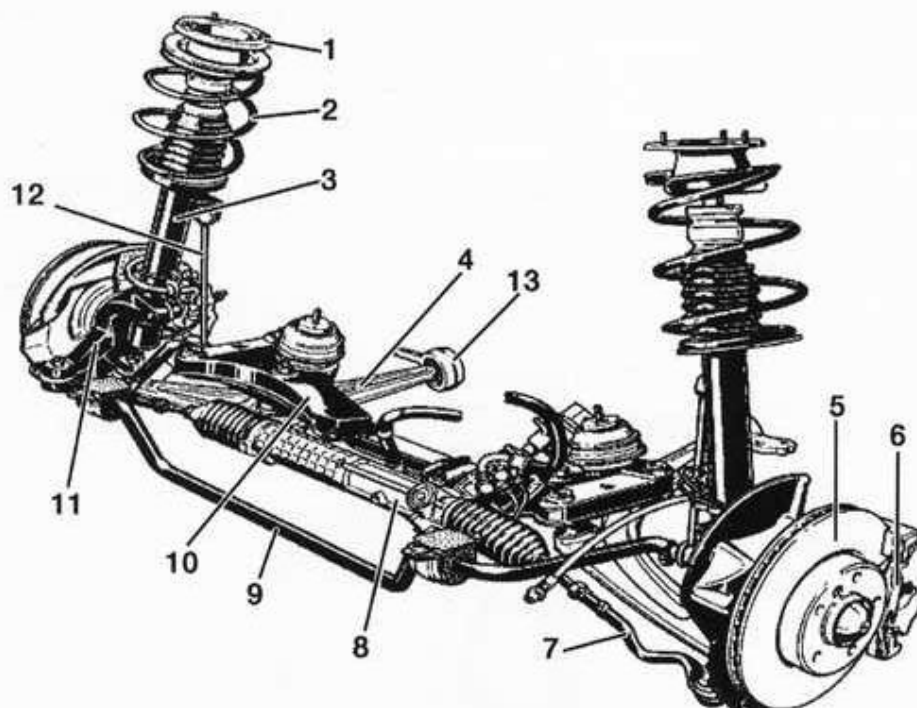
En el caso en que la pista interior del rodamiento quede sobre la mangueta, desmontar la chapa de protección del disco para acceder mejor.



Altura de carrocería "A" - 1. Borde inferior del paso de rueda - 2. Borde de la llanta.



Corte de un cubo delantero.
1. Cubo de rueda - 2. Tuerca con collarín - 3. Mangueta - 4. Chapa guardapolvo - 5. Capuchón.



PIEZAS CONSTITUTIVAS DEL TREN DELANTERO COMPLETO.

1. Apoyo superior -
2. Muelle -
3. Elemento de suspensión -
4. Triángulo -
5. Disco de freno -
6. Pinza de freno -
7. Bieleta de dirección -
8. Caja de dirección -
9. Barra estabilizadora -
10. Travesaño -
11. Mangueta -
12. Bieleta de barra estabilizadora -
13. Apoyo trasero de triángulo.

Datos técnicos

Suspensión trasera de ruedas independientes con seis brazos de guía (3 por rueda). Dos brazos longitudinales articulados sobre la carrocería delante del eje trasero y 4 brazos transversales (2 superiores y 2 inferiores) articulados en el centro sobre la cuna trasera. Los muelles helicoidales están retenidos en compresión entre los brazos transversales superiores y la carrocería y los amortiguadores sobre los brazos longitudinales. Cubos traseros en bloque con los rodamientos, con doble hilera de bolas y contacto angular. La sustitución del rodamiento implica la del cubo completo.

Juego axial del rodamiento: máx. 0,06 a 0,08 mm.

MUELLES

Muelle helicoidal biconico independiente unido por compresión entre el brazo transversal superior y la carrocería.

AMORTIGUADORES

Amortiguadores de gas monotubo y no concéntricos a los muelles

BARRA ESTABILIZADORA

Todos los modelos están equipados con una barra, unida a los brazos transversales superiores por bieletas.

Diámetro: 15 mm (chasis standard), 19 mm (chasis sport).

ALINEACIÓN DEL TREN TRASERO

Ángulos	Valores	
	Chasis standard	Chasis sport
Caida de rueda	-1°30' ± 15'	-2°04' ± 15'
Paralelismo	Convergencia de 0°16' ± 6'	

* diferencia máx. entre derecha e izquierda: 15'.

Condiciones de control y de reglaje de la geometría

- llantas y neumáticos con montaje de origen.
- neumáticos a la presión correcta.
- juego de rodamientos correcto.
- 68 kg en cada asiento delantero, 68 kg en el centro del asiento trasero, 21 kg en el centro del maletero y depósito lleno.
- comprobar la altura de carrocería "A" entre el borde inferior del paso de rueda y la parte más baja de la llanta.

ALTURA DE LA CARROCERÍA (A)

	Chasis standard	Chasis sport
Llanta 15 pulgadas	542 ± 10 mm	526 ± 10 mm
Llanta 16 pulgadas	555 ± 10 mm	539 ± 10 mm
Llanta 17 pulgadas	570 ± 10 mm	554 ± 10 mm
Llanta 18 pulgadas	583 ± 10 mm	567 ± 10 mm

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

- Fijaciones superiores de amortiguador sobre carrocería: 2,8.
- Amortiguador sobre brazo longitudinal: 10.
- Tuerca de varilla de amortiguador: 1,4.
- Barra de empuje sobre carrocería: 3.
- Brazo transversal inferior sobre brazo longitudinal: 11.
- Brazo transversal superior sobre brazo longitudinal: 11.
- Brazo transversal inferior sobre cuna: 7,7.
- Brazo transversal superior sobre cuna: 7,7.
- Brazo longitudinal sobre soporte: 11.
- Soporte de brazo longitudinal sobre carrocería: 7,7.
- Fijaciones delanteras del puente sobre cuna: 9,5.
- Fijaciones traseras del puente sobre cuna: 17,4.
- Cuna sobre carrocería: 7,7.
- Tornillo de rueda: 10.

Sustitución de un muelle de suspensión

Atención: la sustitución de los muelles debe efectuarse por parejas.

DESMONTAJE

- Poner el vehículo en un elevador de brazos, con las ruedas colgando, y desmontar las ruedas traseras.
- Desacoplar el semieje de rueda del puente trasero.
- Desmontar el recubrimiento del depósito en la parte trasera.
- Separar del lado correspondiente la barra estabilizadora trasera.
- Desmontar el enganche el cable del freno de estacionamiento del brazo longitudinal.

Atención: el cable de freno de estacionamiento no debe quedar en tensión.

- Sostener el brazo longitudinal con un gato.
- Desmontar el tornillo de fijación inferior del amortiguador.
- Bajar ligeramente el brazo longitudinal y separar el muelle apretando la suspensión hacia abajo.

MONTAJE

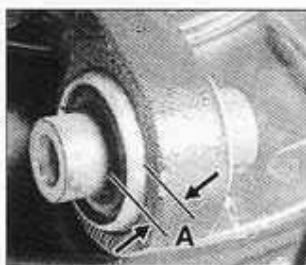
- Comprobar el estado de los separadores de apoyo superior e inferior del muelle y sustituirlos si es necesario.
- Colocar el separador de apoyo inferior sobre el brazo transversal superior.
- Montar provisionalmente el separador de apoyo del muelle en la parte alta del mismo.
- Verificar que los separadores de apoyo estén correctamente posicionados.
- Los separadores de apoyo deben apoyar fuertemente contra la carrocería y el brazo transversal superior.

Importante: procurar que estas operaciones queden bien efectuadas, de lo contrario existe riesgo de descentrado del muelle.

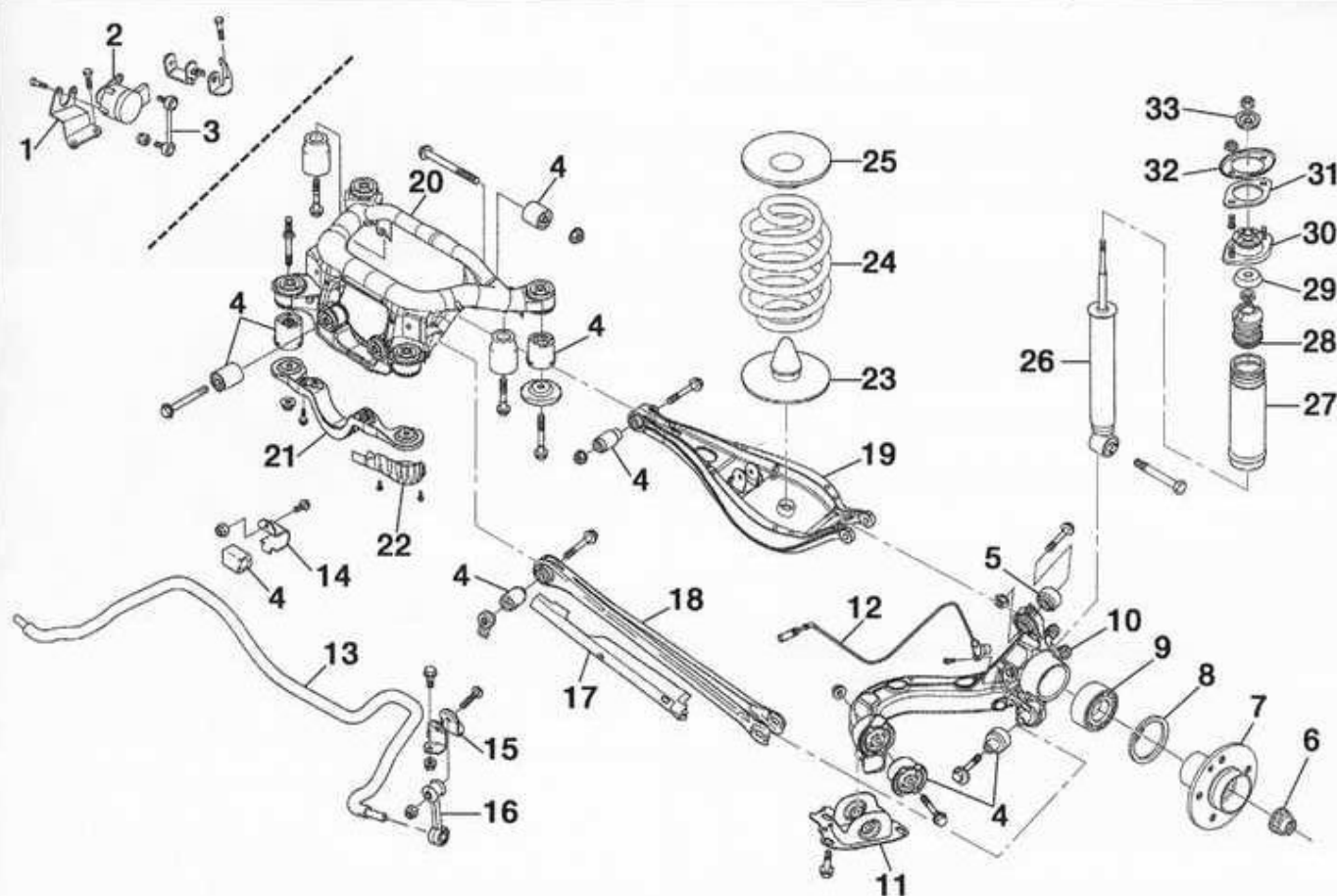
- Continuar en orden inverso de las operaciones de desmontaje.
- Apretar los tornillos y las tuercas a los pares prescritos con el vehículo apoyado sobre sus ruedas.

Desmontaje y montaje de un brazo longitudinal**DESMONTAJE**

- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgando, y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar el cable de freno de estacionamiento y desengraparlo del brazo longitudinal.
- Desmontar el muelle de suspensión.
- Separar el semieje de rueda de la brida de salida de puente.
- Desmontar el captador de ABS.
- Desmontar el freno completo y su chapa de protección.
- Extraer el cubo.



Medición de la cota de saliente "A" del silentbloch del brazo longitudinal a sustituir.



SUSPENSION - TREN TRASERO - CUBOS

1. Soporte de captador de altura (*) - 2. Captador de altura (*) - 3. Bieleta de oscilación (*) - 4. Silentbloc - 5. Articulación de rótula - 6. Tuerca de cubo - 7. Cubo - 8. Anillo de freno - 9. Rodamiento - 10. Brazo longitudinal - 11. Soporte de brazo longitudinal - 12. Captador de ABS - 13. Barra estabilizadora - 14. Apoyo de barra estabilizadora - 15. Fijación de bieleta sobre brazo transversal superior - 16. Bieleta de barra estabilizadora - 17. Tapa plástica de brazo transversal inferior - 18. Brazo transversal inferior - 19. Brazo transversal superior - 20. Cuna trasera - 21. Barra de empuje - 22. Chapa protectora del calor - 23. Apoyo inferior de muelle - 24. Muelle - 25. Apoyo superior de muelle - 26. Amortiguador - 27. Tubo de protección - 28. Tope de goma - 29. Apoyo - 30. Apoyo - 31. Junta - 32. Arandela - 33. Apoyo superior. (*) montado sólo en el lado derecho del vehículo con faros de descarga.

- Marcar con un punzón el tornillo excéntrico y el brazo transversal inferior para facilitar posteriormente el reglaje de la caída de rueda.
- Desmontar el tornillo de fijación del brazo transversal superior.
- Desmontar el recubrimiento del depósito de combustible.
- Hacer una marca entre el soporte del brazo longitudinal y la carrocería para facilitar posteriormente el reglaje del paralelismo.
- Desmontar los tornillos de fijación del soporte del brazo longitudinal.
- Desmontar el brazo.

MONTAJE

- Repetir las operaciones de desmontaje en orden inverso.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar los tornillos de fijación del soporte del brazo longitudinal con el vehículo apoyando sobre sus ruedas.
- Purgar los frenos.
- Proceder al control de la alineación del tren trasero.

Desmontaje y montaje de un brazo transversal superior

DESMONTAJE

- Desmontar el muelle de suspensión.
- Separar la bieleta de la barra estabilizadora.
- Si monta, desmontar el captador de altura.
- Aflojar la tuerca y separar el tornillo del brazo transversal superior del brazo longitudinal.
- Desatornillar y desmontar el tornillo del brazo transversal superior de la cuna trasera.

Nota: en los vehículos con puente trasero 188 k, para poder extraer el tornillo, separar el puente de la cuna trasera y empujarla hacia la parte trasera.

MONTAJE

- El montaje no presenta dificultades particulares.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar definitivamente los tornillos de fijación del brazo transversal superior con el vehículo sobre sus ruedas.
- Proceder al control de la alineación del tren trasero.

Desmontaje y montaje de un brazo transversal inferior

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgando, y desmontar las ruedas traseras.
- Sostener el brazo longitudinal con un gato.
- Abrir la protección plástica antigra y separarla del brazo transversal.
- Marcar con un punzón el tornillo excéntrico y el brazo transversal inferior para facilitar posteriormente el reglaje de la caída de rueda.
- Desmontar la tuerca del brazo transversal inferior y extraer el tornillo excéntrico.
- Desatornillar y extraer el tornillo del brazo transversal inferior de la cuna trasera.

Nota: en los vehículos con puente trasero 188 k, para poder extraer el tornillo, separar el puente de la cuna trasera y empujarla hacia la parte trasera.

MONTAJE

- El montaje no presenta dificultades particulares.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar definitivamente los tornillos de fijación del brazo transversal inferior con el vehículo sobre sus ruedas.
- Proceder al control de la alineación del tren trasero.

Sustitución de los silentblochs de un brazo longitudinal

- Desmontar el brazo longitudinal.
- Medir la cota "A" que sobrepasa (ver figura) el silentbloc a sustituir.
- Extraer los silentblochs con una prensa y un casquillo de diámetro apropiado (útiles 33 3 331 / 332 / 333).
- Untar los silentblochs nuevos con grasa a base de silicona y montarlos con la prensa.
- Proceder al control de la alineación del tren trasero.

Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas traseras.
- Aflojar las tuercas de fijación de la barra estabilizadora del brazo transversal superior y de la cuna trasera.
- Desmontar las bieletas de la barra estabilizadora.
- Separar la barra estabilizadora recuperando los apoyos elásticos.

MONTAJE

- El montaje no presenta dificultades particulares.
- Proceder en orden inverso del desmontaje limpiando perfectamente las superficies de los apoyos elásticos, y sustituir todas las tuercas autobloqueantes.
- Respetar los pares de apriete prescritos.

Desmontaje y montaje del tren trasero

DESMONTAJE

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador de brazos.
- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar el eje de transmisión longitudinal.
- Desmontar los muelles helicoidales.
- Desmontar el brazo de empuje.
- Separar los cables de freno de estacionamiento y apartarlos de la cuna trasera.
- Desmontar las tuberías de frenos en ambos lados del vehículo.
- Desmontar los amortiguadores.
- Desmontar el brazo transversal inferior.
- Desconectar los captadores de ABS y los cables del testigo de desgaste de pastillas de freno.
- Desmontar las pinzas de frenos traseras y suspenderlas en los pasos de rueda.
- Desmontar los tornillos de fijación del soporte del brazo longitudinal.
- Sostener el puente trasero con un gato.
- Desmontar los tornillos de fijación de la cuna trasera sobre la carrocería y bajar el tren trasero completo.

MONTAJE

- Operar en el sentido inverso del desmontaje y proceder a continuación al control y reglaje de la alineación del tren trasero.

Control y reglaje de la alineación del tren trasero

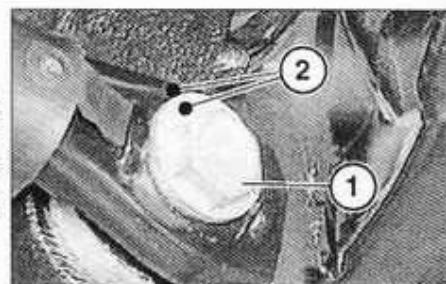
El paralelismo y la caída de rueda son ajustables, después de haber efectuado las verificaciones preliminares habituales. Una variación de la caída de rueda provoca siempre una variación del paralelismo. Comenzar por el ajuste de la caída de rueda.

VERIFICACIONES PRELIMINARES

- Comprobar el desgaste y la presión de los neumáticos.
- Colocar el vehículo en las condiciones de carga descritas en "Datos técnicos".

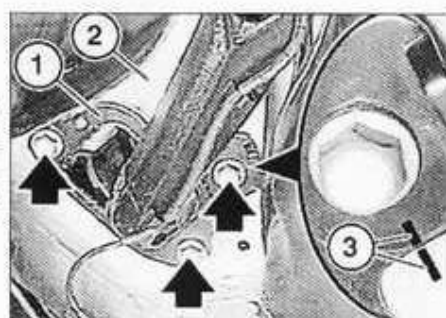
Reglaje de la caída de rueda.

1. Tornillo excéntrico -
2. Marca del tornillo con relación al brazo longitudinal.



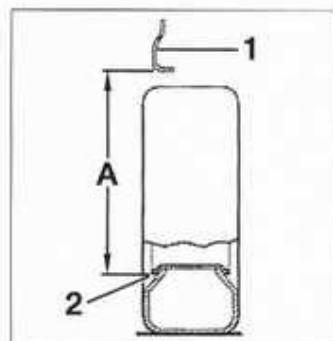
Reglaje del paralelismo.

1. Soporte de brazo longitudinal -
2. Carrocería -
3. Marca del soporte con relación a la carrocería.



Medición de la altura de carrocería "A".

1. Borde inferior del paso de rueda -
2. Borde de la llanta.



REGLAJE DE LA CAIDA DE RUEDA

El reglaje de la caída se efectúa aflojando la tuerca de apoyo aproximadamente media vuelta y actuando sobre el tornillo excéntrico (ver foto).

REGLAJE DEL PARALELISMO

- El paralelismo se ajusta en las fijaciones del soporte del brazo longitudinal (ver foto).
- Aflojar los tornillos del soporte del brazo longitudinal una vuelta y media.
- Colocar el útil 32 3 030 encima de la cabeza del tornillo y del tetón.
- Girar el útil y ajustar el paralelismo.

Sustitución de un rodamiento de cubo

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgando, y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar el semieje de rueda.
- Desmontar el freno completo.
- Desmontar el captador de ABS.
- Por medio de un extractor de inercia, expulsar el cubo.
- Desmontar el anillo de freno.
- Desmontar el cubo con un extractor (útil 33 4 031 / 041 / 042 / 043 / 048).
- Extraer la pista interior del rodamiento con el útil 00 7 500, si ha quedado en el cubo.

MONTAJE

- Para el montaje, invertir las operaciones de desmontaje utilizando las herramientas 33 4 041 / 042 / 043 / 047 / 049, para montar a presión el conjunto completo y los útiles 33 4 041 / 042 / 043 / 045 / 048 para el cubo.
- Purgar el circuito de frenado.

Datos técnicos

Frenos con mando hidráulico asistido por servofreno de vacío con 2 circuitos independientes y repartición delante/detrás. Frenos delanteros y traseros de discos ventilados.

Freno de estacionamiento con mando mecánico por cables actuando sobre tambores integrados en los discos de freno traseros.

■ FRENOS DELANTEROS

Frenos de disco ventilados, con pinza flotante monopistón.

Marca: Teves.

Diámetro de disco: 286 mm.

Diámetro del pistón de pinza: 54 mm.

Espesor de disco: - nominal: 22 mm.

- mínimo después de rectificado: 20,4 mm.

Diferencia máx. de espesor del disco: 0,01 mm.

Rugosidad máx. del disco: 0,5 a 3,5 micras.

Salto máx. del disco: 0,2 mm (disco montado); 0,04 mm (disco desmontado).

Espesor mínimo de los forros: 3 mm.

Calidad de los forros: Jurid 620 GF.

■ FRENOS TRASEROS

Frenos a disco ventilados, con pinza flotante monopistón.

Marca: Teves.

Diámetro de disco: 276 mm.

Diámetro del pistón de pinza: 40 mm.

Espesor de un disco: - nominal: 19 mm.

- mínimo después de rectificado: 17,4 mm.

Diferencia máx. de espesor del disco: 0,01 mm.

Rugosidad máx. del disco: 0,5 a 3,5 micras.

Salto máx. del disco: 0,2 mm (disco montado); 0,04 mm (disco desmontado).

Espesor mínimo de los forros: 3 mm.

Calidad de los forros: Textar T4147.

Tambores de freno de estacionamiento

Diámetro de un tambor: 160 mm.

Ovalización o salto máx. de la superficie de fricción: 0,1 mm.

Rugosidad máxima: 0,5 a 3,5 micras.

Espesor mínimo de los forros: 1,5 mm.

■ MANDO

Servofreno de vacío.

Diámetro: 254 mm (10 pulgadas).

BOMBA PRINCIPAL

Bomba principal tándem.

LIQUIDO DE FRENO

Capacidad: 1 litro.

Preconización: líquido sintético SAE J 1703 DOT 4.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución del líquido cada 2 años.

■ SISTEMA ANTIBLOQUEO

Todos los modelos están equipados de serie con ABS / ASC de 4 captores. Opcionalmente, se puede montar el sistema de control de estabilidad del vehículo DSCIII.

CALCULADOR

Calculador electrónico de 25 bornes, acoplado al grupo hidráulico situado en el compartimento motor, debajo del servofreno. Su función es regular la presión de frenado, por medio de electroválvulas, para evitar el bloqueo de las ruedas, lo cual es detectado por los captadores de velocidad situa-

dos en cada una de las ruedas. En caso de no conformidad de las señales tratadas y de los parámetros calculados o en caso de avería de la instalación, el calculador limita el funcionamiento del sistema. La avería es indicada al conductor por un testigo luminoso en el cuadro de instrumentos y puede ser leída con un aparato de autodiagnóstico adecuado.

Marca y tipo: Teves ASC MK 20 EI.

Correspondencia de los bornes del calculador

Nº terminal	Correspondencia
1	Señal captador velocidad rueda del. izq.
2	Señal captador velocidad rueda del. izq.
3	-
4	Info interruptor ASC / DSC
5	Señal captador velocidad rueda tras. izq.
6	Señal captador velocidad rueda tras. izq.
7	-
8	Masa
9	+ permanente
10	CAN L
11	CAN H
12	Info calculador gestión motor / calculador GPS
13	-
14	Línea de diagnóstico
15	-
16	Testigo del cuadro de instrumentos
17	-
18	-
19	Señal captador velocidad rueda del. der.
20	Señal captador velocidad rueda del. der.
21	Info velocidad vehículo
22	Señal captador velocidad rueda tras. der.
23	Señal captador velocidad rueda tras. der.
24	Masa
25	+ permanente

GRUPO HIDRÁULICO

El grupo hidráulico está situado en el compartimento motor, en la parte trasera del paso de rueda delantero izquierdo, debajo del servofreno. Soporta el calculador y contiene el motor eléctrico, la bomba hidráulica y las electroválvulas.

Electroválvulas

Nueve electroválvulas integradas en el grupo hidráulico. Una electroválvula de admisión y una electroválvula de escape por rueda más una electroválvula de inversión. Las electroválvulas de admisión están abiertas en reposo mientras que las de escape están cerradas para el mismo estado.

■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Pinza delantera sobre portacubo: 11.

Tornillo de guía: 3.

Tornillo de purga: 0,5.

Racores hidráulicos: 1,8.

Cilindros receptores traseros sobre plato: 1.

Plato sobre portacubo: 6,5.

Pinza trasera sobre portacubo: 6,7.

Bomba principal sobre servofreno: 2,6.

Servofreno sobre salpicadero: 2,2.

Tornillo de rueda: 10.

Desmontaje y montaje de la bomba principal

- Desmontar el tapón del depósito y desenchufar el conector eléctrico.
- Aspirar el líquido de freno del depósito.
- Desmontar el depósito.
- Marcar la posición y desconectar las tuberías de la bomba principal.
- Si el vehículo equipa DSC, desconectar la tubería del circuito de la bomba de precarga.
- Desmontar las tuercas y separar la bomba principal del servofreno.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Desmontaje y montaje del servofreno

- Desmontar la bomba principal de frenos.

Nota: en los vehículos con DSC, desmontar la bomba de precarga.

- Desconectar el tubo de depresión del servofreno.
- Desmontar el recubrimiento del soporte de pedales.
- Desmontar la grapa de seguridad.
- Desmontar las tuercas de fijación del servofreno.
- Separar la varilla de empuje del servofreno del eje del pedal de freno.
- Extraer el servofreno del salpicadero basculándolo hacia adelante y hacia arriba.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje. En los vehículos con DSC, proceder al montaje de la bomba de precarga.

Desmontaje y montaje de las mordazas del freno de estacionamiento

- Colocar el vehículo sobre caballetes y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar los discos de freno traseros.
- Desenganchar el muelle de retorno superior.
- Desenganchar el muelle de retorno inferior.
- Desmontar los dispositivos de sujeción lateral de las mordazas.
- Abir la parte alta de las mordazas y separarlas del dispositivo de reglaje.

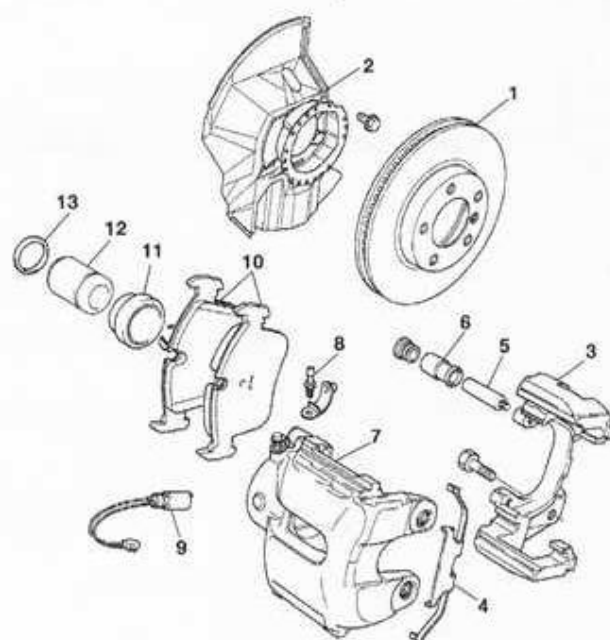
Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Reglaje del freno de estacionamiento

- Desmontar el fuelle de la palanca del freno de estacionamiento.
- Aflojar las contratueras de los cables de freno.
- Desmontar un tornillo de cada una de las ruedas traseras.
- Girar la rueda hasta que el tornillo de reglaje del sistema de recuperación de juego sea visible.
- Por medio de un destornillador, apretar el tornillo de reglaje hasta que la rueda quede bloqueada.
- Aflojar el tornillo de reglaje 10 muescas.
- Una vez efectuados estos reglajes, llevar las contratueras de los cables a tope.
- Accionar 5 veces seguidas el freno de estacionamiento manteniendo el botón de la palanca presionado.
- Apretar el freno de estacionamiento hasta la 2ª muesca y a continuación ajustar las contratueras hasta que el freno comience a actuar.
- Aflojar el freno de estacionamiento y comprobar que las ruedas traseras giren libremente.
- Dar el contacto y verificar que el testigo de freno de estacionamiento está apagado.

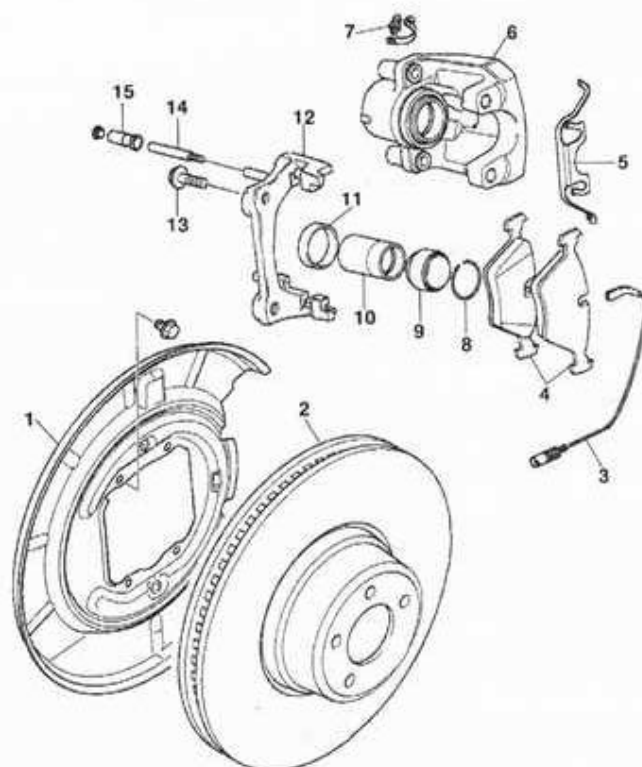
Nota:

- en la 1ª muesca las ruedas están libres pero el testigo puede encenderse.
- en la 2ª muesca, el freno debe comenzar a actuar y el testigo debe encenderse. Si el testigo no se enciende, regular el contactor del freno de estacionamiento.



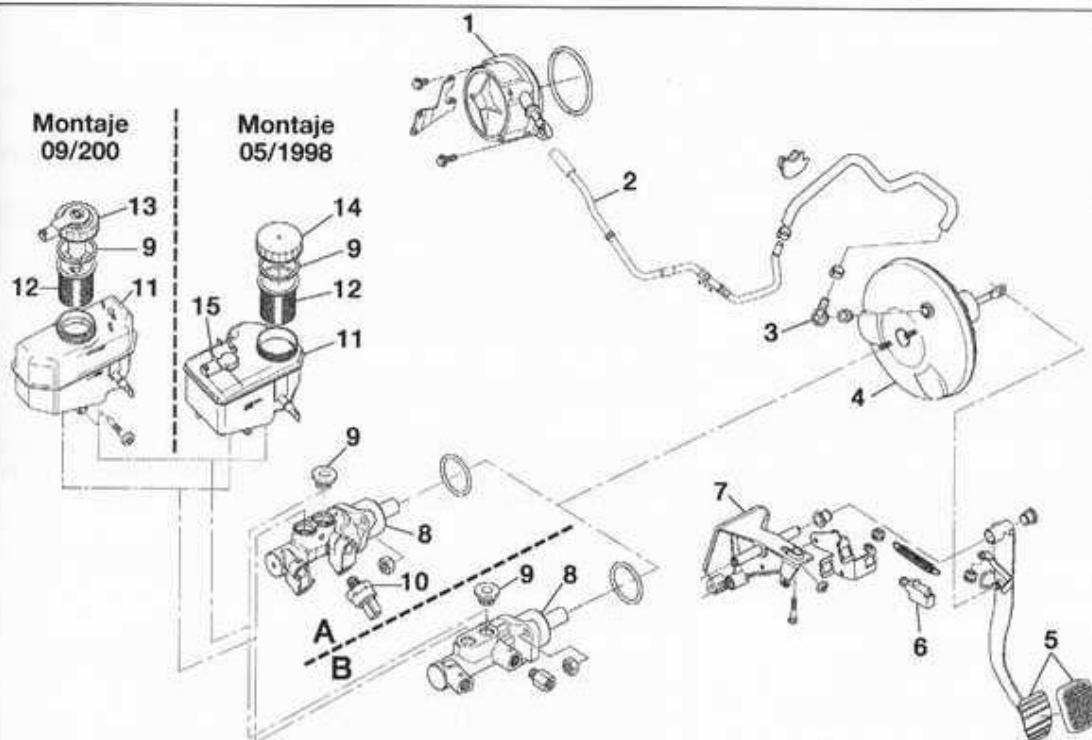
FRENOS DELANTEROS

1. Disco - 2. Placa - 3. Soporte de pinza - 4. Grapa de retención - 5. Tornillo de guía - 6. Protector - 7. Pinza - 8. Tornillo de purga - 9. Testigo de desgaste - 10. Pastillas - 11. Guardapolvo - 12. Pistón - 13. Junta.

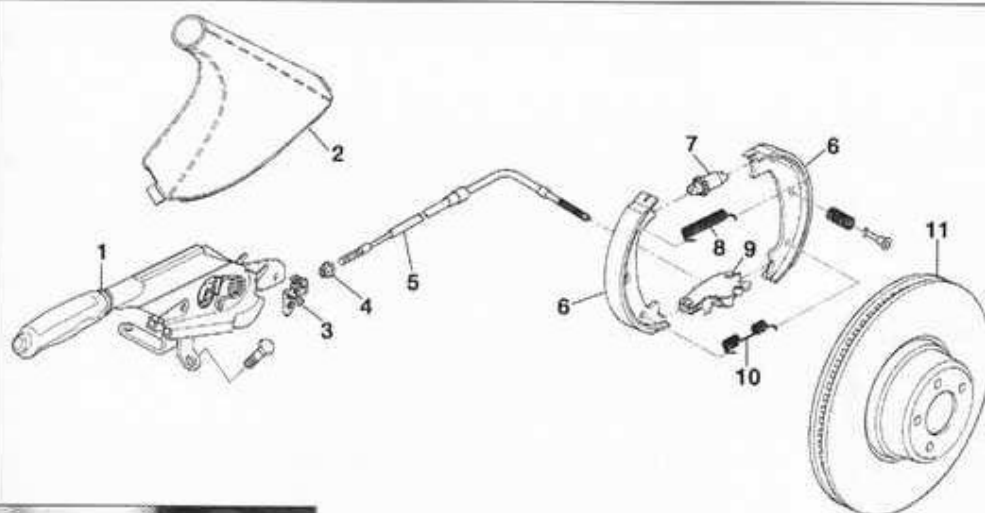


FRENOS TRASEROS

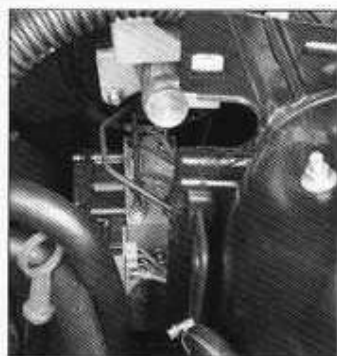
1. Placa - 2. Disco - 3. Cable para testigo de desgaste - 4. Pastillas - 5. Grapa de retención - 6. Pinza - 7. Tornillo de purga - 8. Anillo de freno - 9. Guardapolvo - 10. Pistón - 11. Junta - 12. Soporte de pinza - 13. Tornillo de fijación de pinza - 14. Tornillo de guía - 15. Protector.

Montaje
09/200Montaje
05/1998**MANDO**

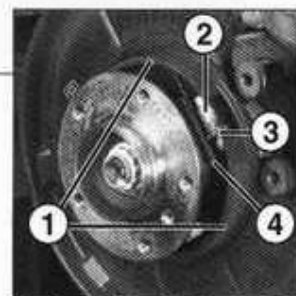
- A. Montaje con DSCIII -
 B. Montaje con ABS / ASC+T
 - 1. Bomba de vacío - 2. Tubo de depresión - 3. Válvula antirretorno - 4. Servofreno - 5. Pedal - 6. Contactor de stop - 7. Soporte - 8. Bomba principal - 9. Juntas - 10. Captador de DSC - 11. Depósito de compensación - 12. Tamiz - 13. Tapón con captador de nivel integrado - 14. Tapón - 15. Captador de nivel.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO

1. Palanca de freno de estacionamiento - 2. Fuelle de protección - 3. Contactor de freno de estacionamiento - 4. Tornillo de reglaje de freno de estacionamiento - 5. Cable de mando - 6. Mordazas - 7. Dispositivo de recuperación automática de juego - 8. Muelle de retorno superior - 9. Palanca de mando - 10. Muelle de retorno inferior - 11. Disco.



Situación del grupo hidráulico en el compartimento motor.

Conector de
ABS / ASC.**FRENO DE ESTACIONAMIENTO.**

1. Mordazas de freno - 2. Dispositivo de recuperación de juego - 3. Moleta - 4. Muelle de retorno superior - 5. Muelle de retorno inferior.

Purga del circuito de frenado

Siempre que se pueda, utilizar un aparato de purga a presión.

Reglas generales:

- el dispositivo de asistencia no debe estar actuando durante la operación de purga.
- procurar mantener el nivel correcto en el depósito durante toda la operación.
- el circuito de frenado tiene un doble circuito independiente con repartición delante/detrás, y la purga debe efectuarse en un orden específico: trasero derecho, trasero izquierdo, delantero derecho y delantero izquierdo.

Precauciones a tomar con el sistema ABS

- Durante los trabajos de soldadura eléctrica, desconectar el calculador del grupo hidráulico.
- Durante los trabajos de pintura, el calculador puede ser expuesto durante un corto periodo de tiempo a una temperatura máxima de 95°C; si ha de estar más tiempo (aproximadamente 2 horas), la temperatura no debe sobrepasar 85°C.
- Si la batería se ha desconectado, después es necesario apretar perfectamente los bornes.
- No invertir las tuberías de freno del grupo hidráulico.

Sustitución de un captador de rueda delantero

- Desmontar la rueda del lado correspondiente.
- Abrir la caja montada en la carrocería encima del elemento de suspensión.
- Desenchufar el conector y retirarlo del soporte.
- Aflojar el tornillo del captador de rueda.
- Separar el captador de su alojamiento.
- Limpiar el alojamiento del captador y untarlo con grasa.
- Montar el captador y fijarlo con su tornillo.
- Enchufar el conector eléctrico y montarlo en su soporte.
- Sujetar correctamente la caja.
- Montar la rueda.

Sustitución de un captador de rueda trasero

- Desmontar la rueda del lado correspondiente.
- Desmontar el revestimiento del depósito.
- Abrir la caja del conector.
- Retirar el conector del soporte y desenchufarlo.
- Desmontar el cable del brazo transversal superior.
- Desmontar el tornillo del captador de rueda.
- Separar el captador de su alojamiento.
- Limpiar el alojamiento del captador y untarlo con grasa.
- Montar el captador y fijarlo por medio de su tornillo.
- Enchufar el conector eléctrico y montarlo en su soporte.
- Sujetar correctamente la caja.
- Montar el revestimiento del depósito.
- Montar la rueda.

Sustitución del acelerómetro transversal DSC

Nota: después de la sustitución del acelerómetro transversal DSC, efectuar un calibrado por medio del aparato DIS de BMW.

- Desmontar la guarnición lateral de suelo delantera izquierda y apartarla a un lado.
- Desbloquear y desenchufar el conector.
- Desmontar las diferentes tuercas del captador.
- Desmontar el captador.

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje.

Sustitución del captador de giro DSC

- Desmontar el asiento conductor.
- Desmontar la guarnición lateral de suelo delantera izquierda y apartarla a un lado.
- Desplazar el separador de amortiguación aproximadamente 10 cm hacia la parte delantera para tener libre acceso al captador de giro DSC.
- Desmontar los tornillos superiores y aflojar los tornillos inferiores de la chapa del captador.
- Bascular la chapa hacia arriba y separarlo empujando hacia la derecha.
- Desbloquear y desconectar el captador.
- Desmontar los dos tornillos y separar el captador de su soporte.

Para el montaje, proceder en el orden inverso del desmontaje.

Importante: al montar el captador de giro, atornillarlo con cuidado, de lo contrario, el sistema DSC podría no funcionar ya que los componentes del captador son muy sensibles a las vibraciones.

Desmontaje y montaje del grupo hidráulico

DESMONTAJE

- Desmontar el tapón del depósito y desenchufar el conector eléctrico.
- Aspirar el líquido de freno del depósito.
- Desmontar la bomba principal.
- Marcar las tuberías hidráulicas y desconectarlas.
- Desbloquear y desenchufar el conector eléctrico del grupo hidráulico.
- Desmontar el tornillo con cabeza hexagonal y separar la unidad hacia arriba.

MONTAJE

Para el montaje, proceder en sentido inverso del desmontaje, procurando respetar los puntos siguientes:

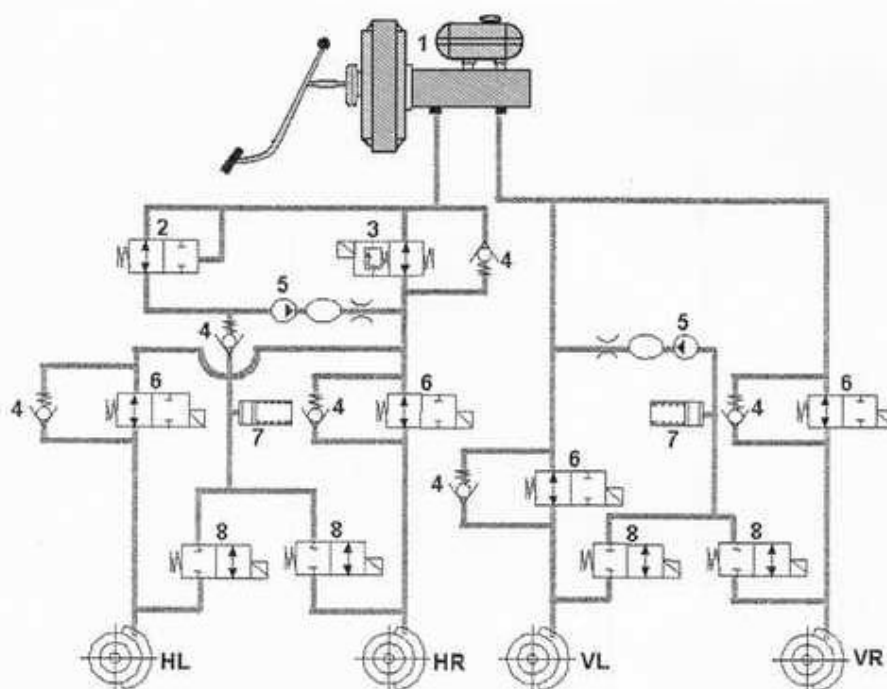
- conectar las tuberías en su lugar original.
- respetar los pares de apriete prescritos.
- comprobar el estado y el posicionado del tapón de goma y sustituirlo si es necesario.
- proceder a la purga del circuito de frenos.

LEYENDA ESQUEMAS ELECTRICOS ABS

A2	Electrónica cuadro instrumentos IKE
A2249	Calculador gestión motor DDE
A3	Electrónica de control de iluminación
A52	Calculador ABS/ASC
A112	Calculador GPS
A169	Centro de mando
A208	Calculador abatimiento retrovisores exteriores
A7000	Calculador caja automática
B1	Captador rueda delantera derecha
B2	Captador rueda delantera izquierda
B3	Captador rueda trasera derecha
B4	Captador rueda trasera izquierda
S6	Tecla ASC/DSC

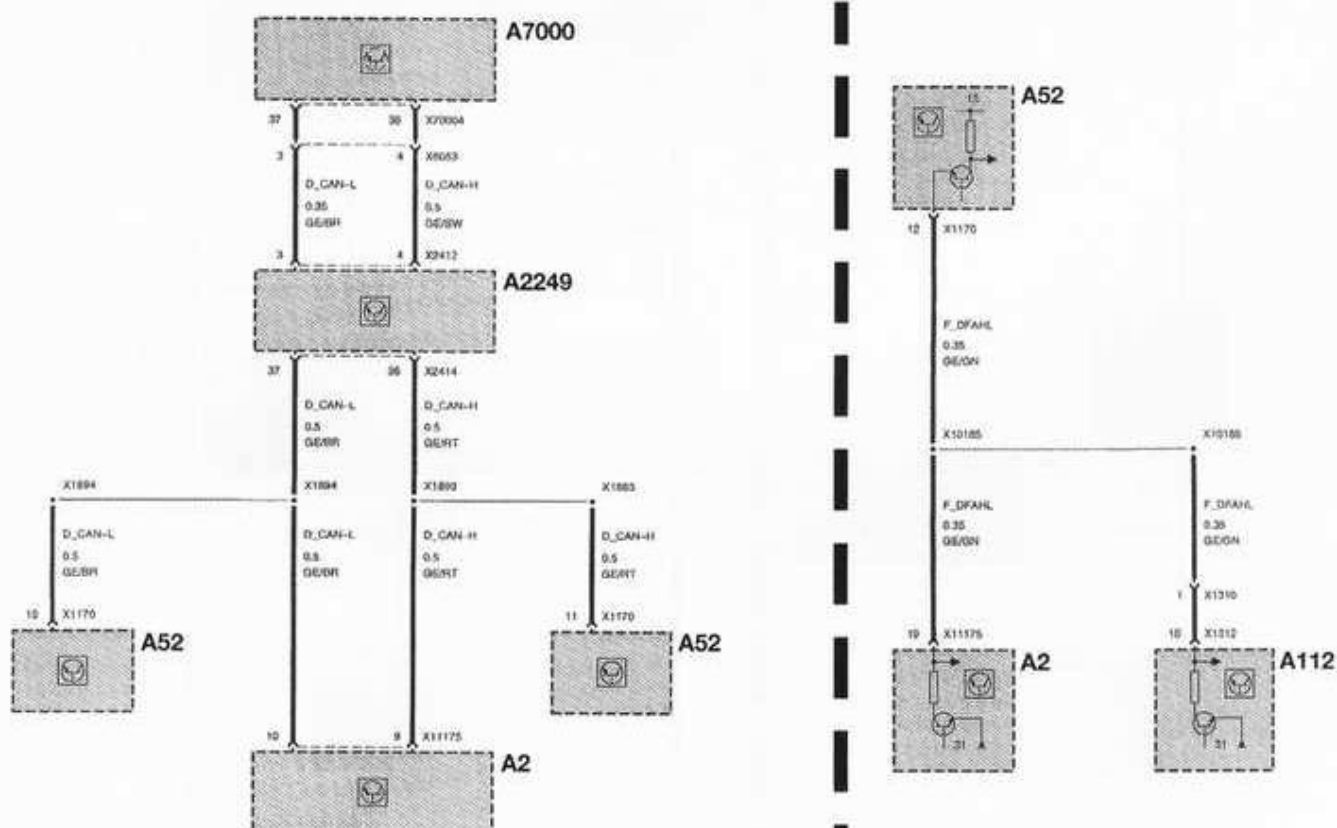
Colores:

BL. Azul - BR. Marrón - GE. Amarillo - GN. Verde - GR. Gris - OR. Naranja - RS. Rosa - RT. Rojo - SW. Negro - VI. Violeta - WS. Blanco - TR. Transparente.



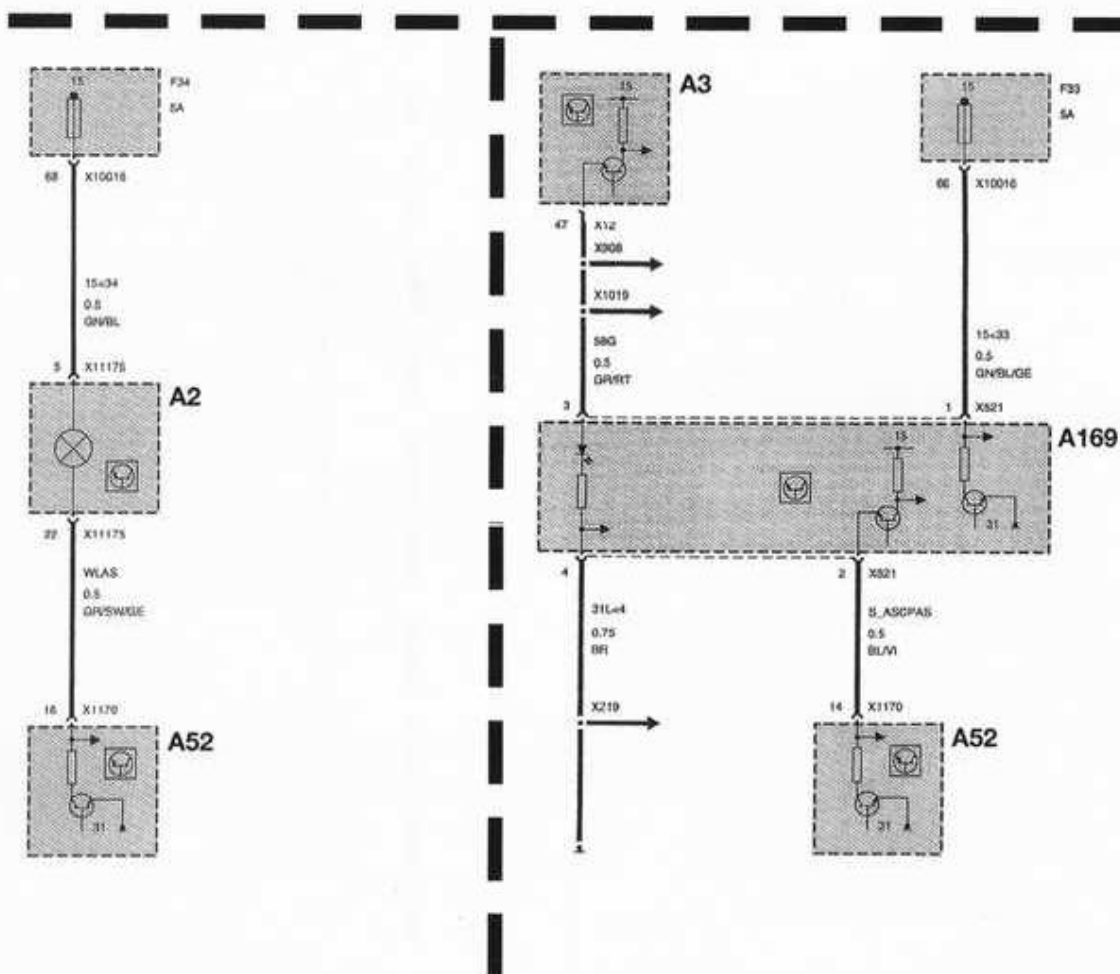
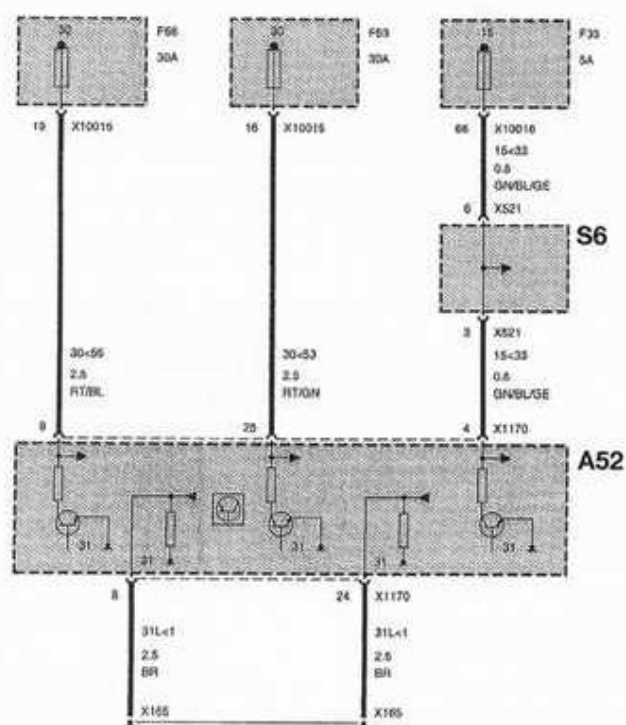
ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL
SISTEMA ANTIBLOQUEO TEVES
MARK 20 EL

1. Bomba principal tándem -
2. Válvula de carga -
3. Electroválvula de inversión -
4. Válvula de antirretroceso -
5. Bomba hidráulica -
6. Electroválvula de admisión -
7. Amortiguador hidráulico -
8. Electroválvula de escape -
- HL. Rueda trasera izquierda -
- HR. Rueda trasera derecha -
- VL. Rueda delantera izquierda -
- VR. Rueda delantera derecha.

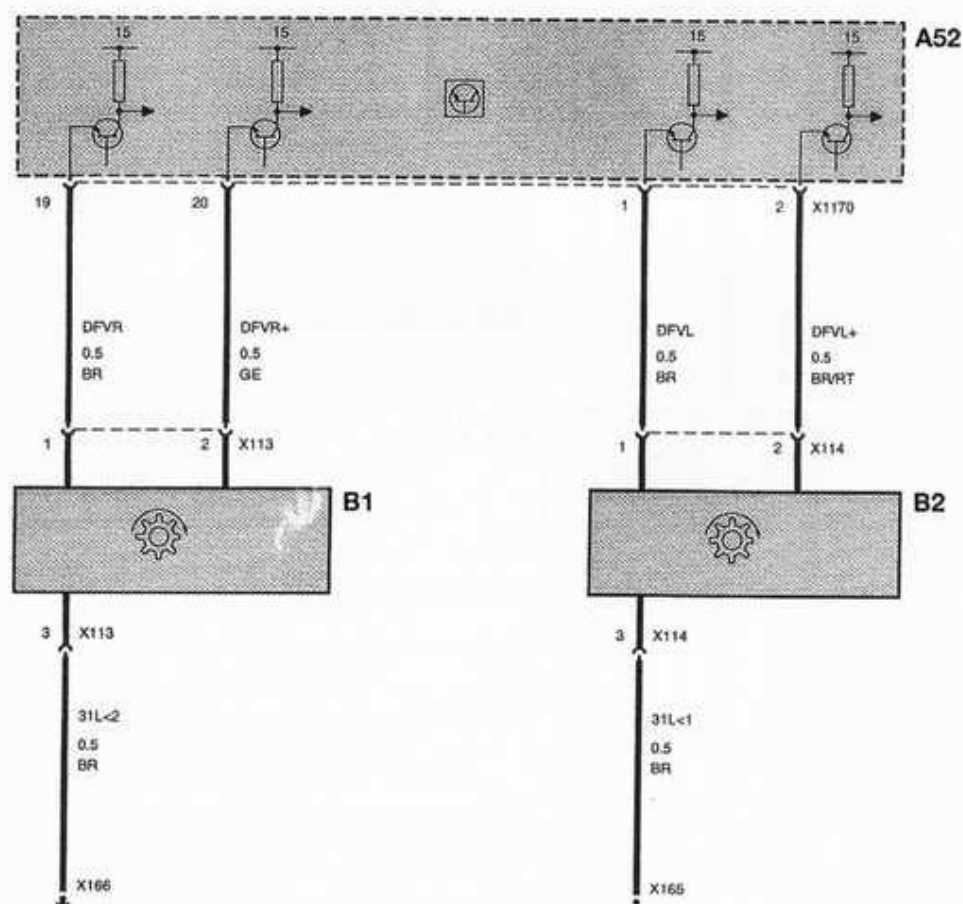
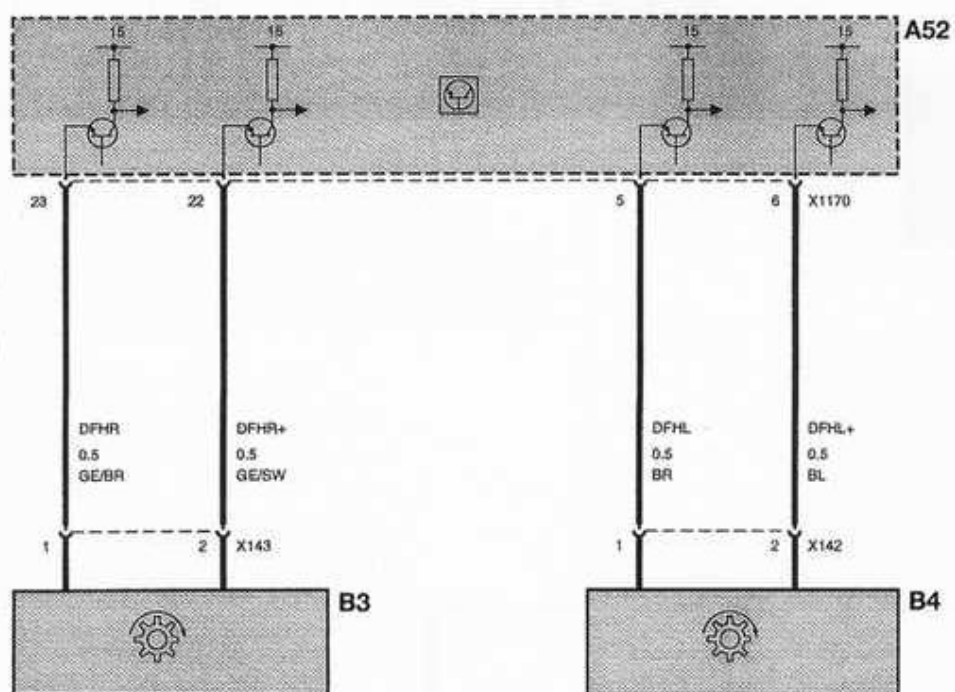


CONECTOR BUS CAN, INFORMACION VELOCIDAD VEHICULO.

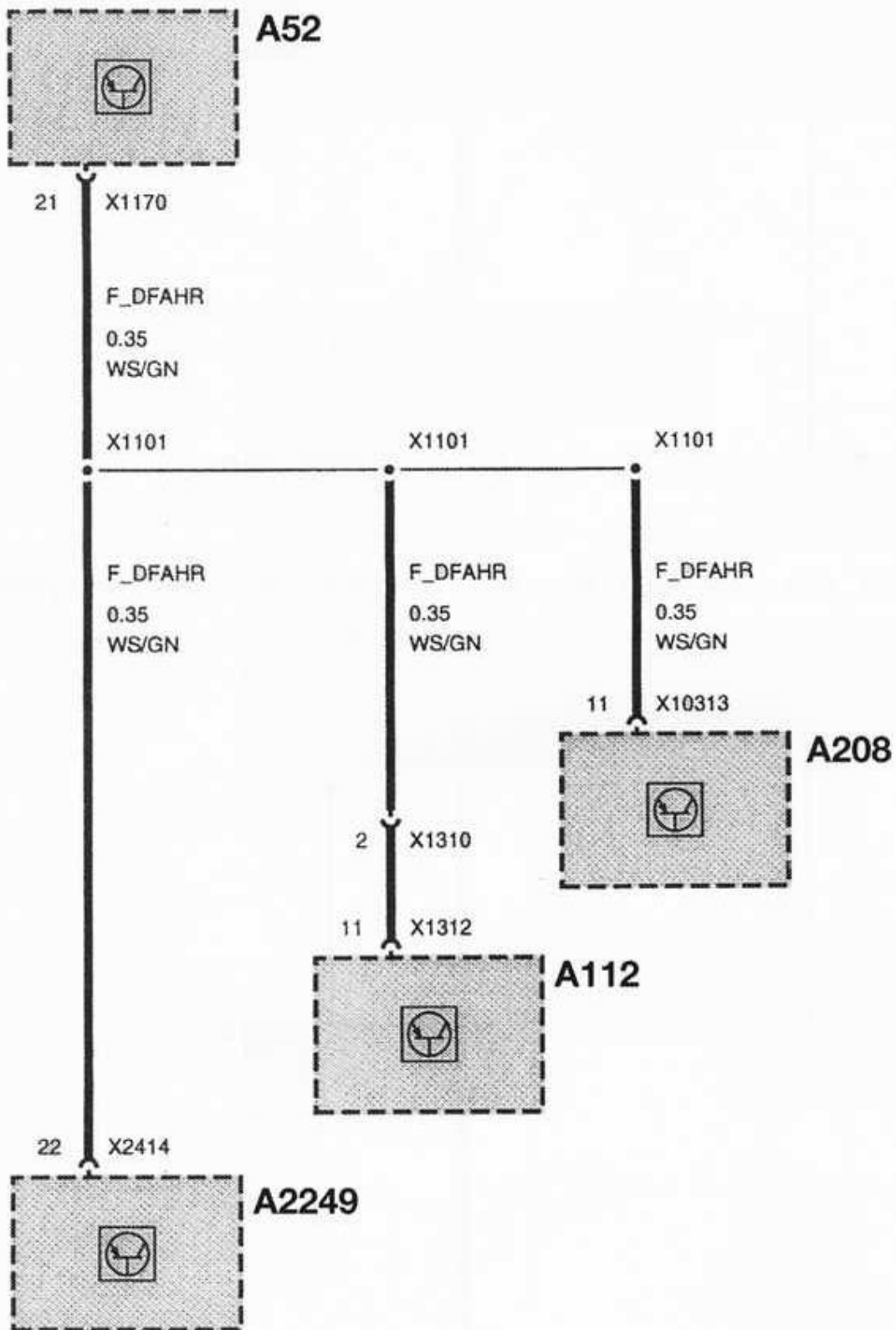
FRENOS



ALIMENTACION ABS, TESTIGO ABS EN CUADRO INSTRUMENTOS, TECLA ASC.



CAPTADORES DE VELOCIDAD DE RUEDAS



CONEXIÓN CON CALCULADORES

EQUIPO ELÉCTRICO

Datos técnicos

La batería está alojada en el maletero, al lado derecho.

320d: 12 voltios - 80 Ah - 640 amperios.

330d: 12 voltios - 95 Ah - 800 amperios.

La batería no precisa mantenimiento, la cantidad de electrolito de origen es suficiente, en condiciones climáticas normales, para toda la vida de la batería.

ALTERNADOR

Alternador trifásico con regulación electrónica integrada.

Marca y tipo: Valeo A 14 VI 46+.

MOTOR DE ARRANQUE

Marca y tipo: Denso N 70 C.

Potencia: 1800 vatios.

CORREA DE ACCESORIOS

La correa de accesorios multipista es común al arrastre del alternador, la bomba de dirección y la bomba de agua.

Tipo: Poly-V 5 PK 2030.

Tensión:

- 320d (4 cil.): tensor hidráulico automático.

- 330d (6 cil.): tensor de muelle automático.

PROYECTORES

Marca: Hella.

BOMBILLAS

Faros principales: - luces de cruce: H7 55 W
- luces de carretera: H7 55 W.

Faros con lámparas de descarga: D2-S.

Faros antiniebla: HB4 55 W.

Luces de posición del.: 5 W.

Intermitentes: 21 W.

Intermitentes laterales: 5 W.

Luces stop: 21 W.

Luces de posición tras. / niebla: 4 / 21 W.

Luces de marcha atrás: 21 W.

Iluminación de placa de matrícula: 5 W.

Tercera luz stop: diodos luminiscentes sobre la luneta trasera.

Iluminación de portón: 5 W.

Iluminación de espejo de cortesía: 10 W.

Iluminación del suelo: 5 W.

Iluminación de guantera: 5 W.

FUSIBLES**Correspondencia de los fusibles en el habitáculo.**

Los fusibles del habitáculo están situados en una caja a la derecha del salpicadero y son por la guantera.

Nº	Intensidad (A)	Correspondencia
1 a 4	-	Libre
5	5	Bocinas, cuadro de instrumentos
6	5	Iluminación espejo de cortesía
7	5	Sistema de navegación, autoradio, teléfono
8	5	Libre
9	5	Luz stop, módulo de iluminación, regulador de velocidad, ordenador de a bordo, contactor luces stop, contactor de embrague, contactor giratorio.
10	5	Cuadro de instrumentos
11	5	Airbag, airbags laterales, contactor de cinturón de seguridad conductor
12	7,5	ABS, ASC, DSC, 4 ruedas motrices, control presión neumáticos, asientos calefactados, cortina parasol delantero

13	7,5	Libre
14	5	Antiarranque
15	5	Detector de lluvia, limpiaventana trasera (break)
16 a 21	-	Libre
22	5	
23	5	Calculador climatización automática
24	5	Asistencia aparcamiento, retrovisor interior eléctrico antideslumbramiento
25	5	Contacto surtidores calefactados lavafaros, retrovisor exterior térmico conductor
26	5	Relé encendedor
27	10	Luces marcha atrás, calculador de gestión motor
28	5	Motoventilador caja relés compartimento motor, calculador climatización automática
29	5	Cuadro de instrumentos, calculador de gestión motor
30	7,5	Conector diagnóstico OBD, sonda nivel de aceite
31	5	Control presión de neumáticos, retrovisores eléctricos
32	5	Módulo de iluminación
33	5	ABS, ASC, DSC, 4 ruedas motrices
34	5	Cuadro de instrumentos
35	50	Cuatro ruedas motrices
36	50	-
37	50	Motoventilador refrigeración motor
38	15	Relé de faros antiniebla
39	5	Teléfono
40	5	DSC, 4 ruedas motrices, captador de ángulo de giro
41	30	Sistema de navegación, autoradio
42	30	ABS, ASC, DSC, 4 ruedas motrices, control presión neumáticos, cortina parasol delantero
43	5	Cuadro de instrumentos, conector diagnóstico OBD
44	20	Enganche de remolque
45	20	Limpiaparabrisas trasero (break)
46	30	Techo corredizo
47	20	Encendedor, toma de corriente, iluminación bandeja conductor
48	30	Elevalunas delantero
49	5	Alarma antirrobo, iluminación interior, cierre centralizado, elevalunas delantero
50	40	Interruptor mando de ventilación
51	30	Lavafaros, módulo de lavafaros
52	30	Iluminación guantera, iluminación habitáculo / maletero, iluminación interior, lámpara de bolsillo, cierre centralizado, lavafaros
53	30	ABS, ASC, DSC, 4 ruedas motrices
54	20	Relé bomba de combustible
55	15	Bocinas
56	30	ABS, ASC, DSC
57	5	Retrovisor eléctrico conductor
58	7,5	Cierre centralizado (break)
59	30	Relé de limpiaparabrisas
60	25	Cierre centralizado
61	30	DSC
62	7,5	Climatización
63	7,5	Relé compresor de climatización
64	5	Transmisión automática
65	30	Asiento conductor eléctrico
66	-	
67	5	Alarma antirrobo, retrovisor interior eléctrico antideslumbramiento, antiarranque
68	30	Luneta térmica
69	5	Control presión de neumáticos
70	30	Asiento pasajero delantero eléctrico
71	30	Elevalunas trasero

Correspondencia de los fusibles en el compartimento motor.

Los fusibles del compartimento motor se sitúan encima de la torreta de amortiguador junto con los diferentes calculadores. Están en una caja con 5 conectores.

Nº	Intensidad (A)	Correspondencia
F1	30	Calculador de gestión motor, relé principal gestión motor Relé compresor de climatización, relé bomba alimentación, caudalímetro, electroválvula de presión de sobrealimentación, relé de precalentamiento, calefactor adicional, captador de posición eje de levas, regulador alta presión, electroválvula EGR, electroválvula de soporte motor, electroválvula de trampilla de aire
F2	30	
F3	-	-
F4	-	-
F5	-	-

Correspondencia de los fusibles en el maletero

F104 (100A): Relé de precalentamiento.

250A: Alimentación de la caja de fusibles de habitáculo.

RELÉS**Correspondencia de los relés en el compartimento de salpicadero izq.**

Marca	Correspondencia
1	Relé de precalentamiento
2	Relé luces de marcha atrás para transmisión automática
3	Relé principal de gestión motor
4	Relé de limpiaparabrisas

Correspondencia de los relés situados detrás de la guantera (con lavafaros)

Marca	Correspondencia
1	Relé de compresor de climatización
2	-
3	Relé de bomba de combustible
4	Relé de motoventilador de calefacción
5	Relé de los faros antiniebla
6	Relé de la bocina

Correspondencia de los relés situados detrás de la guantera (sin lavafaros)

Marca	Correspondencia
1	Relé de lavafaros
2	-
3	Relé de compresor de climatización
4	Relé de bomba de combustible
5	Relé de motoventilador de calefacción
6	Relé de los faros antiniebla
7	Relé de la bocina

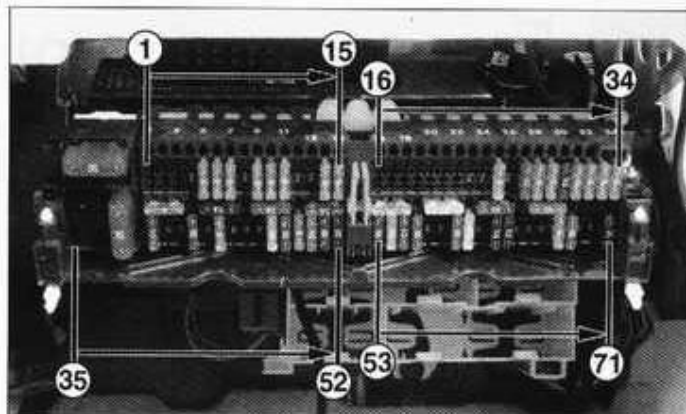
Relés en el maletero

Hay un relé para la luneta térmica situado encima de la fijación del amortiguador.

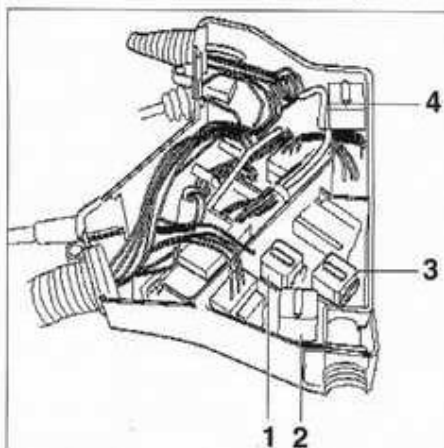
■ PARES DE APRIETE (daN.m ó m.kg)

Alternador sobre soporte: 4,3.

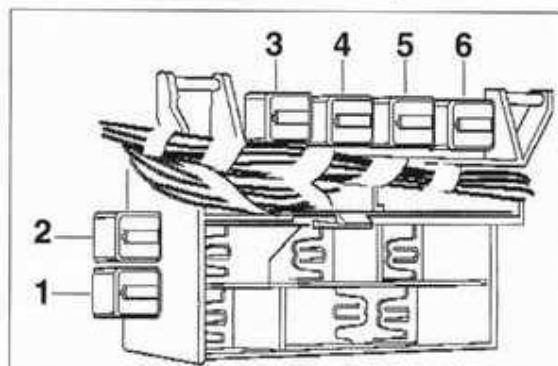
Motor de arranque sobre caja de cambios: 4,7.



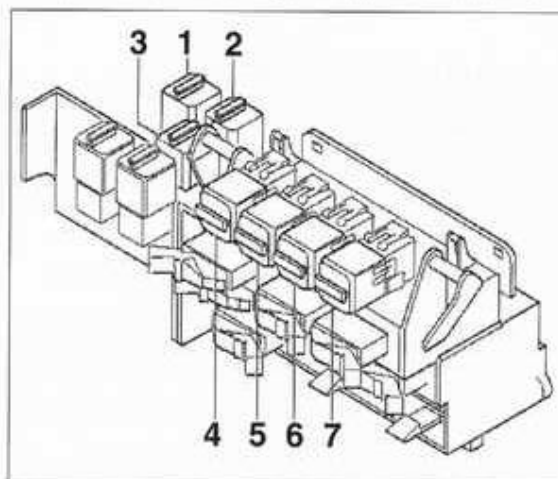
Situación de los fusibles en la caja de fusibles lado habitáculo.



Relés en el compartimento de la caja de aguas de salpicadero izquierda.



Relés situados detrás de la guantera (vehículos sin lavafaros)



Relés situados detrás de la guantera (vehículos con lavafaros)

Desmontaje y montaje del alternador

- Desconectar la batería.
- Desmontar las persianas del radiador (M47).
- Desmontar el carenado de protección inferior del motor.
- Separar el conducto del filtro de aire.
- Desmontar la tapa insonorizadora.

Motor 4 cilindros

- Desconectar el cable de alimentación (+) del solenoide del motor de arranque.
- Desenchufar el conector del alternador.
- Aflojar los tornillos de fijación de la polea de la bomba de dirección.
- Desmontar la correa de accesorios.
- Desmontar el tornillo del rodillo guía de la correa de accesorios y recuperarlo.
- Desmontar los tornillos de fijación de la polea de la bomba de dirección y desmontarla.
- Desmontar los tornillos del alternador y separarlo.
- Sacar el capuchón protector del alternador.
- Desconectar el cable de alimentación (+) de la batería sobre el alternador.

Motor 6 cilindros

- Desconectar la conducción de la válvula EGR.
- Desmontar la correa de accesorios.
- Desmontar la conducción izquierda del intercambiador aire-aire.
- Desmontar el aislamiento fónico del soporte motor.
- Sacar el capuchón protector del alternador.
- Desconectar el cable de alimentación (+) de la batería sobre el alternador.
- Desenchufar el conector del alternador.
- Desmontar el rodillo guía.
- Desmontar los tornillos de fijación del alternador.
- Desmontar el soporte del alternador.
- Desmontar el alternador por debajo.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Desmontaje y montaje del motor de arranque

- Desconectar la batería.
- Desmontar el carenado de protección inferior del motor.
- Desmontar el aislamiento fónico inferior lateral del grupo motor.

Motor 4 cilindros

- Desconectar el cable de alimentación (+) del solenoide del motor de arranque y los otros dos cables.
- Desmontar el tornillo del aislamiento fónico.
- Desmontar los tornillos de fijación del motor de arranque y bascularlo pasándolo por delante del larguero motor.
- Extraer el motor de arranque por el lado contrario al piñón, haciéndolo pasar entre el tubo de la varilla de aceite y la barra estabilizadora.

Nota: el solenoide debe orientarse hacia arriba.

Motor 6 cilindros

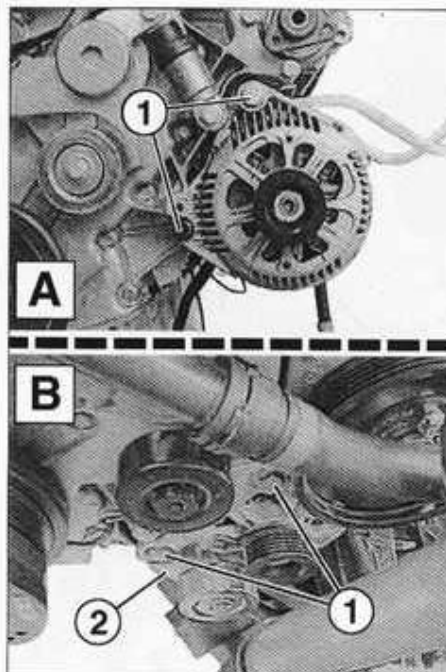
- Desmontar los diferentes cables de alimentación del solenoide del motor de arranque.
- Bajar la caja de velocidades aproximadamente 5 cm para poder aflojar los tornillos de fijación del motor de arranque.
- Desmontar los tornillos de fijación del motor de arranque.
- Extraer el motor de arranque de la brida de la caja de velocidades y sacarlo basculándolo por el larguero motor.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje. Procurar no atrapar el aislamiento fónico al montar el motor de arranque.

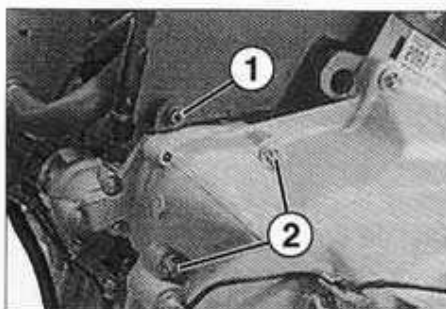
Desmontaje y montaje del cuadro de instrumentos

- Bajar la columna de dirección a tope y separarla completamente.
- Desmontar los dos tornillos superiores y abatir el cuadro de instrumentos hacia la parte delantera.
- Desenchufar los diferentes conectores.
- Desmontar el cuadro de instrumentos.

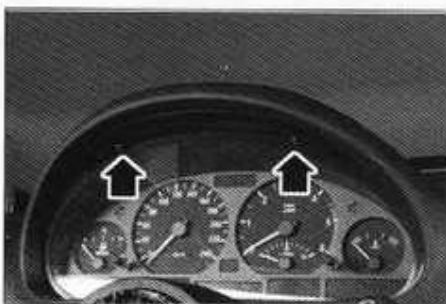
Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.



Desmontaje del alternador.
A. 320d -
B. 330d -
1. Tornillo de fijación del alternador -
2. Soporte de alternador.



Desmontaje del motor de arranque.
1. Tornillo del aislamiento fónico -
2. Tornillo de fijación.



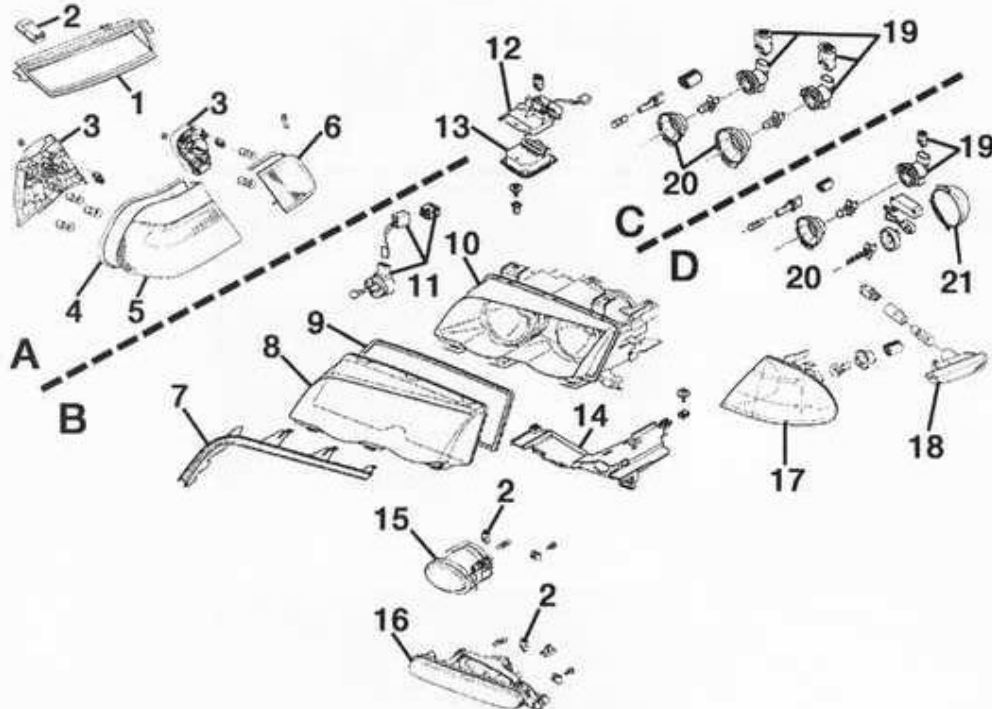
Situación de los tornillos de fijación del cuadro de instrumentos.



Reglaje de los faros.

ILUMINACION

- A. Delantera - B. Trasera -
 C. Montaje con lámpara H7 -
 D. Montaje con lámpara de descarga
 (Xenón) - 1. Tercera luz stop -
 2. Casquillo aislante -
 3. Portalámparas trasero - 4. Junta
 de piloto trasero - 5. Piloto trasero de
 aleta - 6. Piloto trasero de maletero
 (berlina) o portón (Touring) -
 7. Moldura superior - 8. Vidrio de
 proyector - 9. Junta de proyector -
 10. Proyector - 11. Conjunto
 regulador de proyector - 12. Soporte -
 13. Unidad de mando para lámpara
 de descarga - 14. Soporte inferior de
 proyector - 15. Antiniebla para
 parachoques Motorsport -
 16. Antiniebla - 17. Intermitente
 delantero - 18. Intermitente de aleta
 - 19. Conjunto soporte lámpara -
 20. Capuchones lámparas -
 21. Dispositivo de encendido para
 lámpara de descarga.



Desmontaje y montaje de un proyector

DESMONTAJE

Nota: para tener más sitio, desmontar la tapa del filtro de aire.

- Desconectar la batería
- Por medio de un destornillador, hundir la grapa a través el taladro en el panel de aleta y separar el intermitente hacia la parte delantera.
- Desengrapar la bombilla de intermitente con su casquillo.
- Si fuera necesario, desmontar el surtidor del lavafaros.
- Separar el embellecedor de faros de sus soportes y separar el tetón.
- Quitar todos los conectores del proyector.
- Desmontar los dos tornillos superiores y los dos tornillos inferiores del proyector.
- Desmontar el proyector basculándolo hacia la parte delantera.

MONTAJE

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje respetando los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.
- apretar los tornillos del proyector sólo con la mano.
- proceder al ajuste del proyector con relación al capo motor.
- proceder al reglaje del proyector.

Reglaje de los faros

Condiciones previas

- colocar el vehículo sobre una superficie plana.
- comprobar la presión de los neumáticos.
- 75 kg. en el asiento del conductor (una persona).
- depósito lleno o colocar un peso en el maletero.
- comprobar que los faros estén correctamente ajustados con relación al capo motor.
- vehículo con corrector de altura manual: colocar la moleta en posición "0".
- vehículo con corrector de altura automática: colocar las luces de cruce y esperar 30 segundos.

En la parte alta de la óptica, efectuar el reglaje vertical con el tornillo (1) y el reglaje horizontal con el tornillo (2), ver figura.

Funcionamiento del indicador de mantenimiento

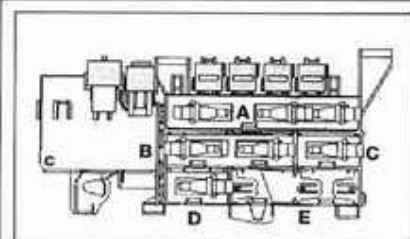
Las necesidades de mantenimiento se calculan y visualizan en el indicador de mantenimiento. La diferencia reside en que los intervalos de mantenimiento no son calculados únicamente con relación al kilometraje sino teniendo en cuenta las condiciones de utilización del vehículo.

El indicador de mantenimiento se sitúa en la parte baja central del cuadro de instrumentos. Al dar el contacto, unos segundos después del arranque del motor, se indica "OILSERVICE" o "INSPECTION", lo que representa la próxima revisión requerida y los kilómetros restantes hasta entonces. La distancia restante es calculada sobre la base del estilo de conducción. El parpadeo de la indicación y un signo " " delante del valor numérico significa que se ha sobrepasado el tiempo de la revisión el número de kilómetros indicado.

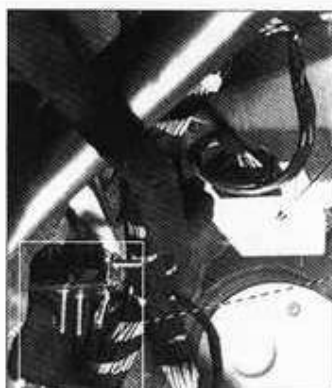
En los vehículos que no hacen más de 10000 km por año, es preferible efectuar un cambio de aceite motor por lo menos una vez cada dos años ya que el aceite motor se degrada también con el tiempo.

Puesta a cero del indicador de mantenimiento

- Asegurarse de que el contacto está quitado.
- Pulsar y mantener pulsado el botón situado a la izquierda del cuadro de instrumentos.
- Colocar la llave de contacto en la posición I.
- Mantener apretado el botón hasta que aparezca en la pantalla la frase "Reset Oilservice" o "Reset Inspection".
- Entonces soltar el botón.
- Apretar de nuevo el botón hasta que aparezca de forma intermitente la palabra "Reset" y entonces soltarlo.
- En el display aparecerá el nuevo intervalo de mantenimiento, esto indica que el proceso ha sido llevado a cabo de forma correcta.
- Quitar el contacto.



Situados detrás de la guantera:
Calculador control presión neumáticos (D).
Módulo de base (A).
Calculador regulador velocidad (B).
Calculador plegado retrovisores (C).

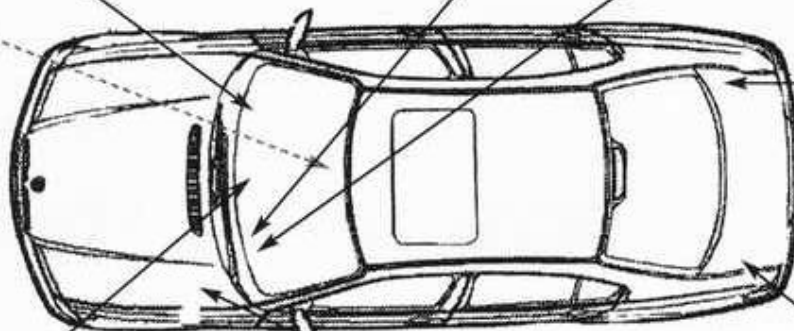


Calculador antiarranque EWS.



Calculador iluminación.

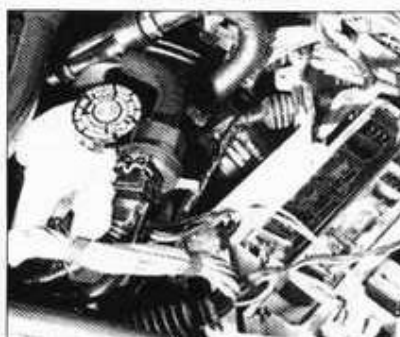
Calculador airbag
(en consola).



Calculador Climatización.

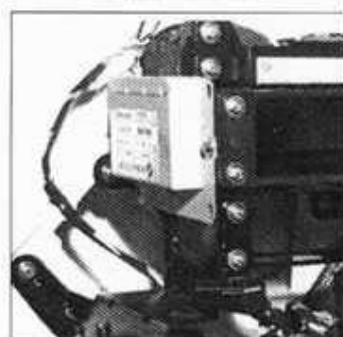


Calculador caja automática.
Calculador Gestión motor.



Calculador PDC.

Navegación GPS.
Teléfono. / HI-FI.



SITUACIÓN DE CALCULADORES.

Leyenda esquemas electricos

A1	Calculador módulo de base
A2	Electrónica cuadro instrumentos IKE
A3	Electrónica de control de iluminación
A11	Calculador climatización
A12	Calculador sistema de retención múltiple (MRS)
A14	Calculador calefacción auxiliar
A22	Retrovisor interior electrocromo
A33	Calculador módulo techo practicable
A52	Unidad ABS/ASC
A65	Unidad ABS/DSC
A85	Calculador sistema control presión neumáticos
A113	Calculador ocupación asientos
A121	Calculador protección habitáculo vía radio
A169	Centro de mando

A836	Calculador antiarranque
A2249	Calculador gestión motor DDE
A7000	Calculador caja automática
A8680	Portafusibles electrónica de motor
B8	Captador presión climatizador
B11	Sonda temperatura radiador calefacción
B14	Sonda temperatura evaporador
B28	Vigilancia de inclinación
B57	Detector de lluvia
B66	Captador solar
B414	Detector sustancias nocivas
E11	Proyector luz de carretera izquierda
E12	Proyector luz de carretera derecha
E13	Proyector luz cruce izquierda
E14	Proyector luz cruce derecha
E15	Luz posición delantera izquierda
E16	Luz marcha atrás izquierda
E17	Luz marcha atrás derecha

E19	Luz posición delantera derecha
E26	Faro antiniebla delantero izquierdo
E27	Faro antiniebla delantero derecho
E28	Encendedor delantero
E29	Iluminación de encendedor delantero
E34	Luz de techo delantera
E35	Iluminación espejo cortesía conductor
E36	Iluminación espejo cortesía pasajero
E39	Iluminación interior trasera izquierda
E40	Iluminación interior trasera derecha
E43	Luces de matrícula
E46	Piloto trasero izquierdo
E47	Piloto trasero derecho
E51	Surtidor izquierdo calefactado lavaparabrisas
E52	Surtidor derecho calefactado lavaparabrisas
G1	Batería

EQUIPO ELÉCTRICO

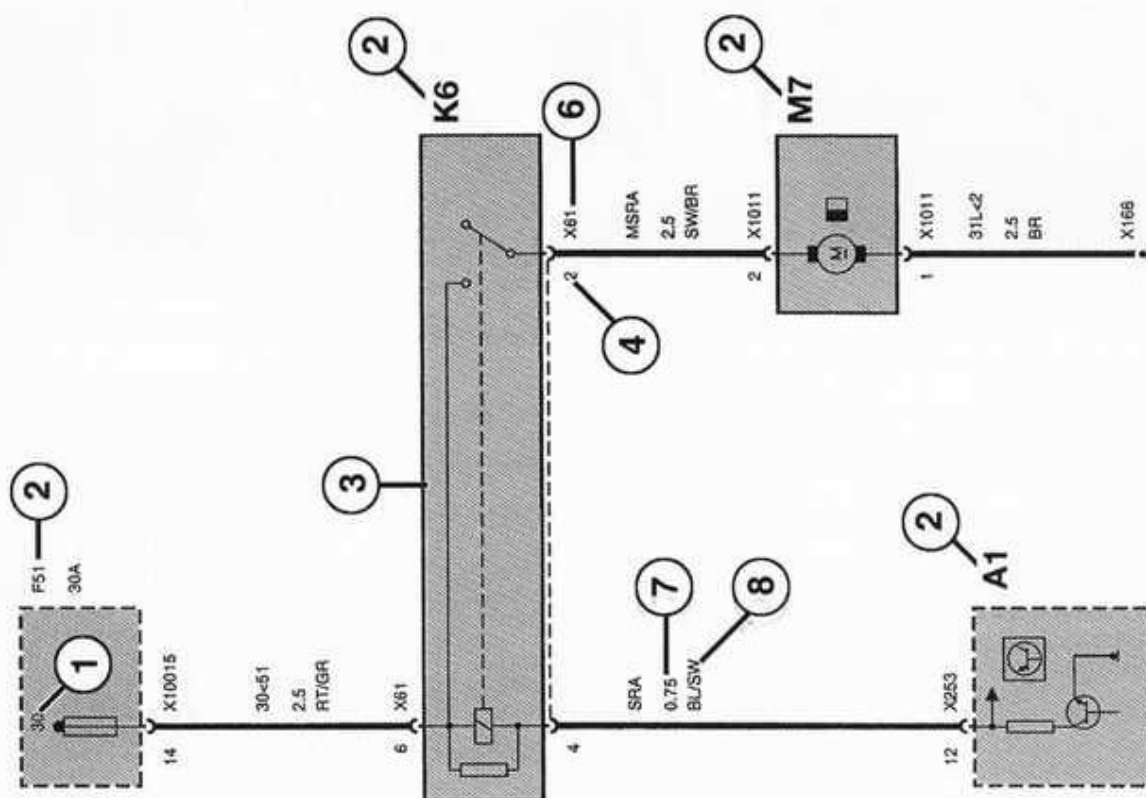
G5 Generador gas airbag conductor
G6 Generador gas airbag pasajero, grado 1
G12 Pretensor cinturón conductor
G13 Pretensor cinturón pasajero
G14 Generador gas airbag lateral puerta conductor
G15 Generador gas airbag lateral puerta pasajero
G17 Generador gas airbag cabeza conductor
G17 Generador gas airbag cabeza pasajero
G20 Generador gas airbag lateral trasero izquierdo
G21 Generador gas airbag lateral trasero derecho
G6524 Alternador
H1 Sirena instalación alarma antirrobo
H2 Bocina izquierda
H3 Bocina derecha
H4 Intermitente delantero derecho
H7 Intermitente delantero izquierdo
H8 Intermitente lateral delantero derecho
H9 Intermitente lateral delantero izquierdo
H34 Luz stop central
I01002 Resorte espiral
I01007 Interruptor reciclaje aire/luneta térmica
I01004 Microcontacto posición "frio"
I01005 Servomotor reciclaje aire/luneta térmica
I01008 Forro de asiento
K2 Relé bocinas
K4 Relé ventilador calefacción
K6 Módulo lavafaros
K11 Relé limpiaparabrisas

K13 Relé luneta térmica
K19 Relé compresor AA
K31 Relé encendedor (sólo Australia)
K47 Relé faros antiniebla
K2003 Relé principal
K2283 Relé de bujías de precalentamiento
K96 Relé bomba combustible 1
L1 Bobina EWS antiarranque
M2 Bomba de combustible
M3 Motor limpiaparabrisas
M4 Bomba lavaparabrisas
M7 Bomba lavafaros
M9 Electroventilador auxiliar refrigeración
M14 Cerradura puerta trasera derecha
M15 Cerradura puerta trasera izquierda
M16 Servomotor cierre trampa depósito
M17 Servomotor cierre centralizado maletero
M21 Motor elevallas conductor
M23 Motor elevallas pasajero
M30 Motor de ventilador
M36 Servomotor trampa reciclaje aire izquierda
M40 Servomotor trampa reciclaje aire derecha
M74 Motor cortina parasol
M80 Servomotor reglaje faros izquierdo
M81 Servomotor reglaje faros derecho
M150 Servomotor repartición aire
M2025 Motor arranque
R10 Sensor de posición pedal acelerador
R11 Resistencias ventilador
R33 Captador de ángulo de giro de dirección
S2 Llave de contacto
S4 Interruptor bocina

S5 Interruptor limpiaparabrisas
S7 Interruptor intermitentes/luz de cruce
S18 Interruptor intermitentes emergencia
S19 Contactor capó delantero
S29 Sensor posición pedal de freno
S32 Sensor pedal de embrague
S38 Interruptor techo practicable (SHD)
S47 Cerradura sistema puerta conductor
S49 Cerradura sistema puerta pasajero
S58 Transmisor Hall hebilla cinturón seguridad
S71 Captador airbag lateral izquierdo
S72 Captador airbag lateral derecho
S75 Interruptor ventilador
S77 Interruptor espejo cortesía conductor
S78 Interruptor espejo cortesía pasajero
S126 Bloque interruptores puerta conductor
S127 Interruptor elevallas puerta pasajero
S167 Interruptor cerradura maletero
S198 Termocontacto surtidores calefactores lavaparabrisas
S200 Interruptor anti-atrapamiento lado conductor
S201 Interruptor anti-atrapamiento lado pasajero
S2113 Contactor luces marcha atrás
Y2 Embrague compresor AA
Y715 Microcontacto repartición aire

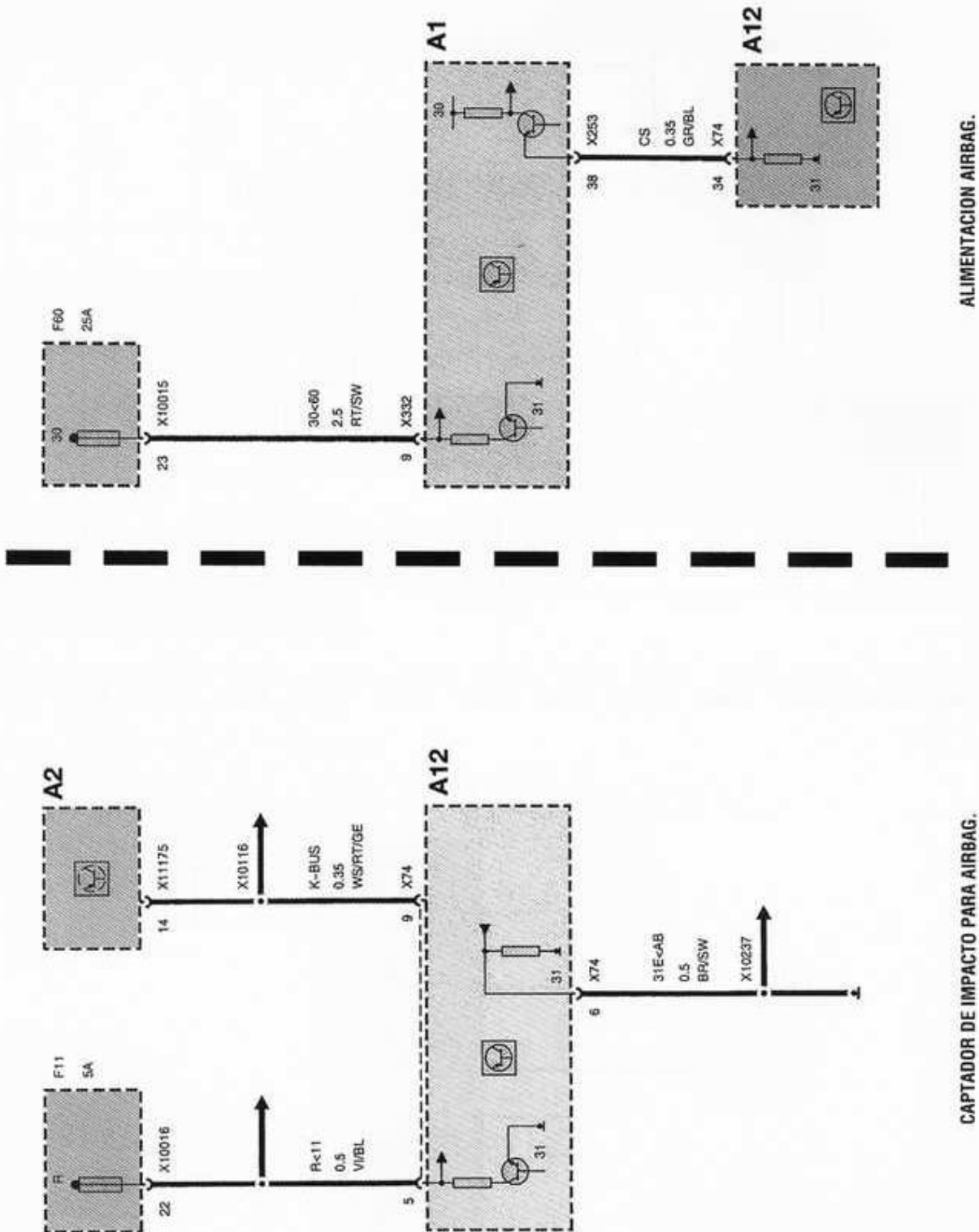
Colores:

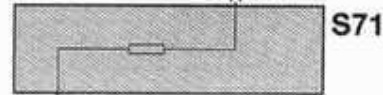
BL. Azul - BR. Marrón - GE. Amarillo - GN. Verde - GR. Gris - OR. Naranja - RS. Rosa - RT. Rojo - SW. Negro - VI. Violeta - WS. Blanco - TR. Transparente.



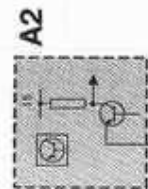
INTERPRETACION DE LOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS.

1. Fusible conectado permanentemente sobre el circuito - 2. Número del componente - 3. Representación gráfica de un componente - 4. Número de terminal - 5. Designación del componente - 6. Número de conexión - 7. Sección del cable en mm² - 8. Códigos de color del cable.

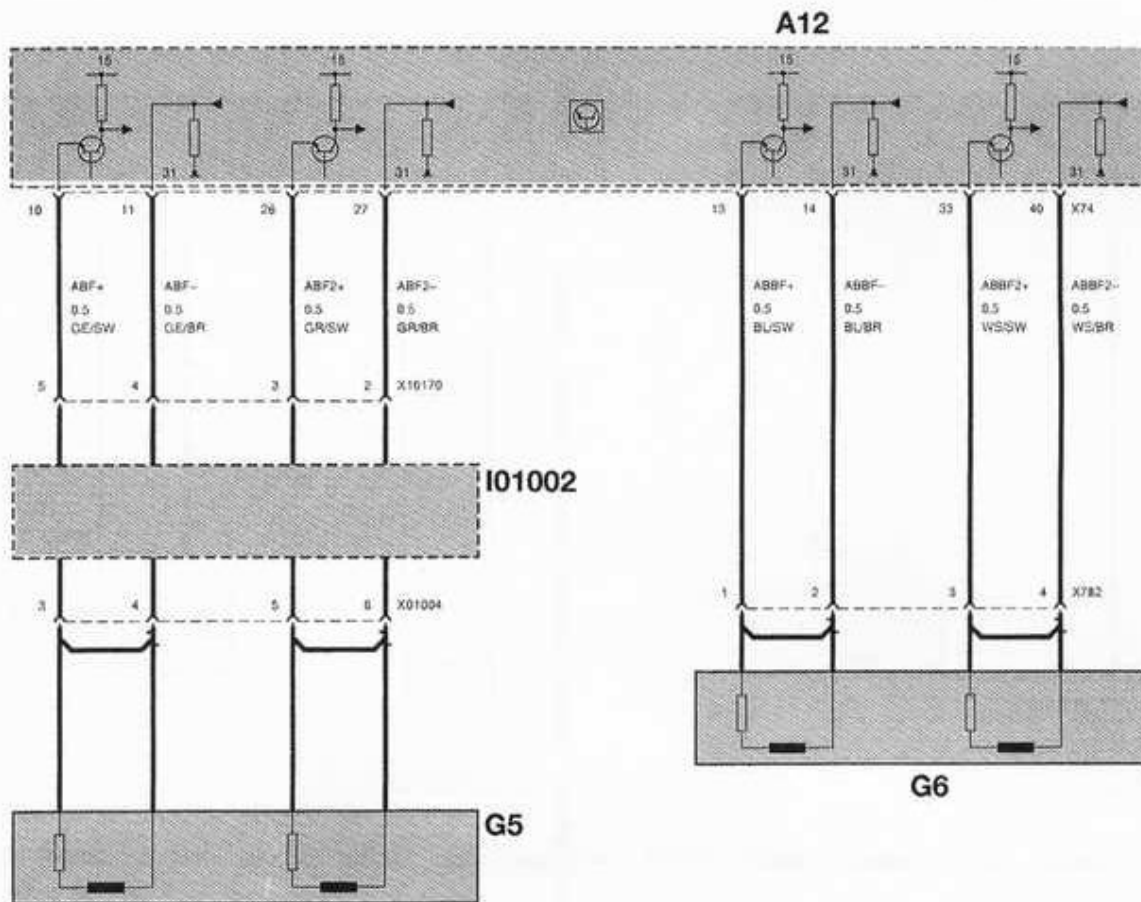




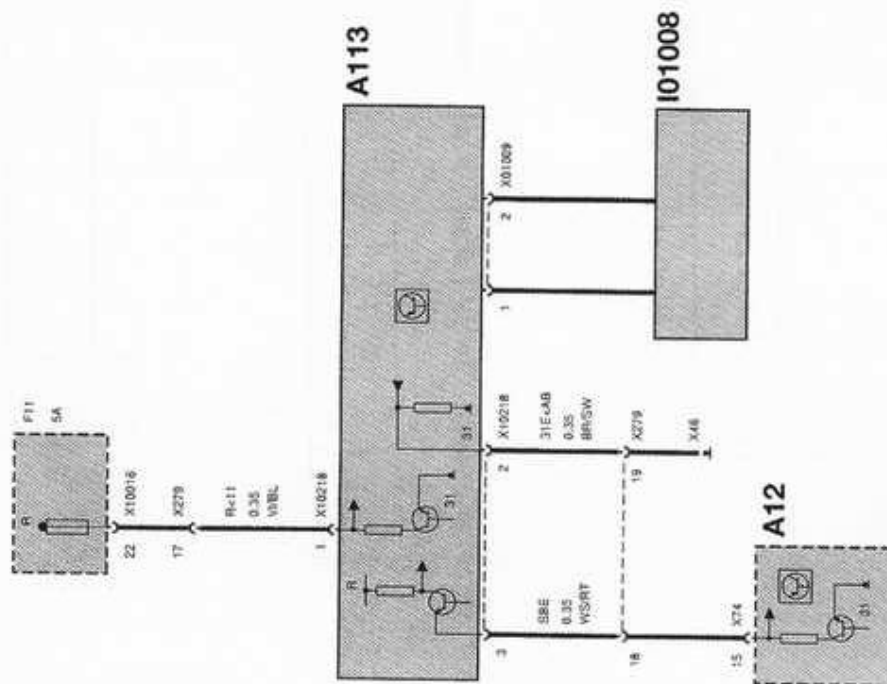
CAPTADOR DELANTERO PARA AIRBAG LATERAL



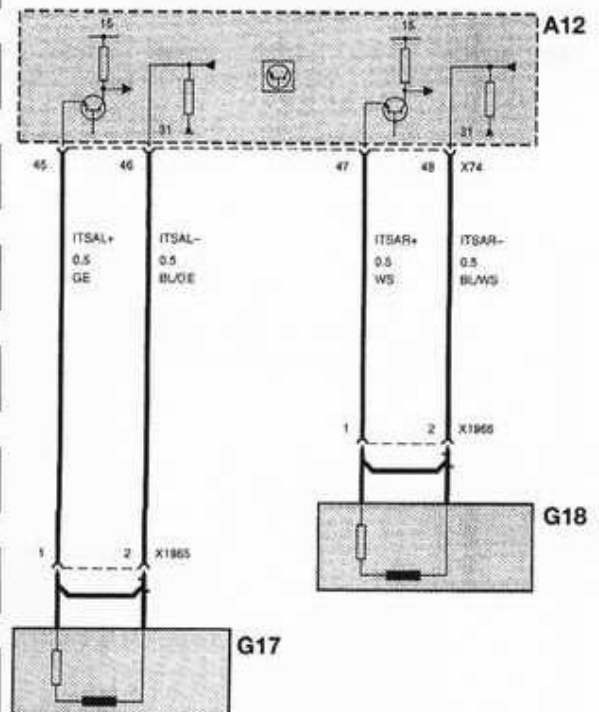
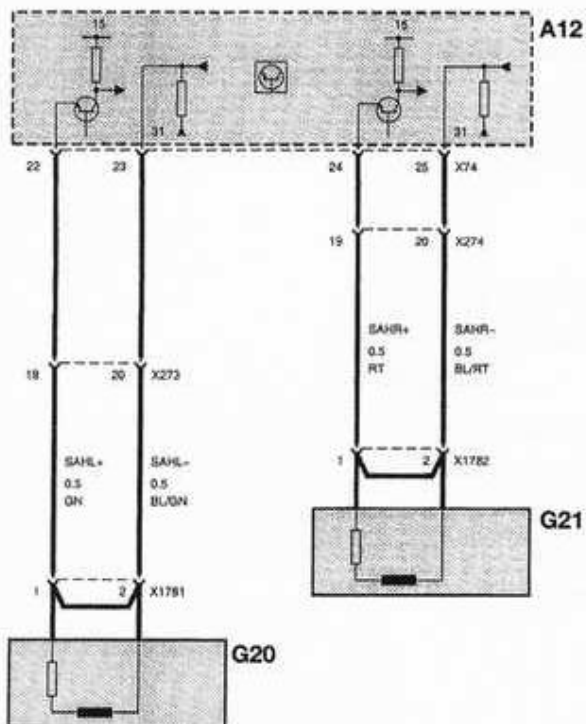
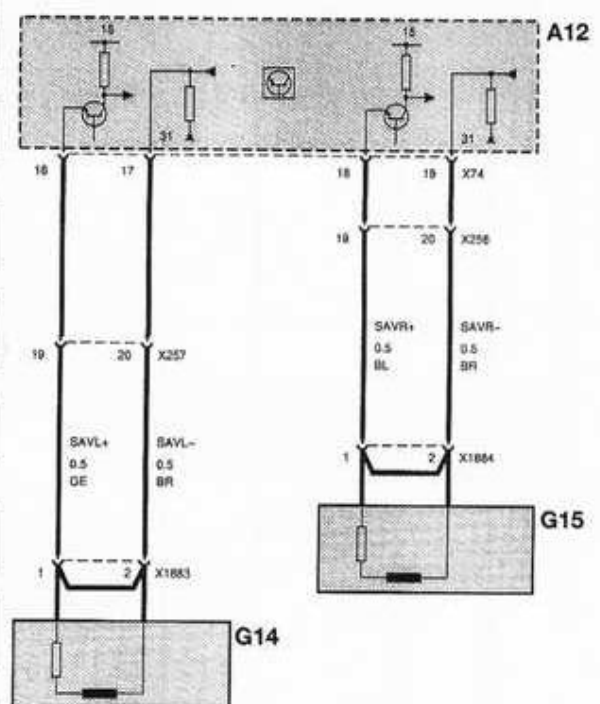
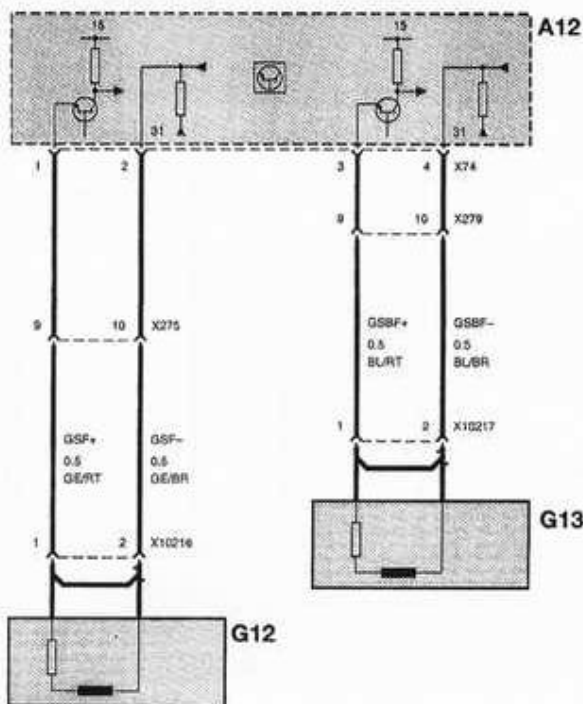
CONTACTOR CINTURON SEGURIDAD PARA AIRBAG



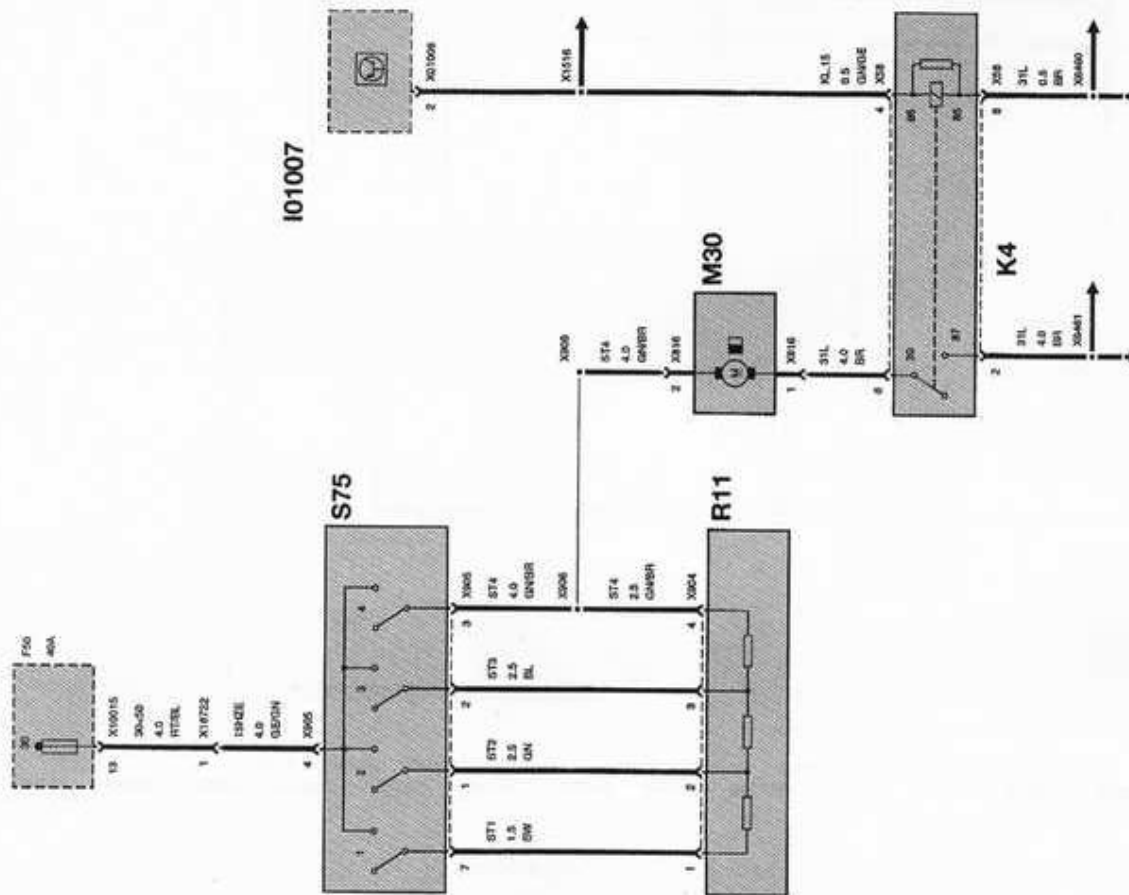
GENERADOR DE GAS AIRBAGS



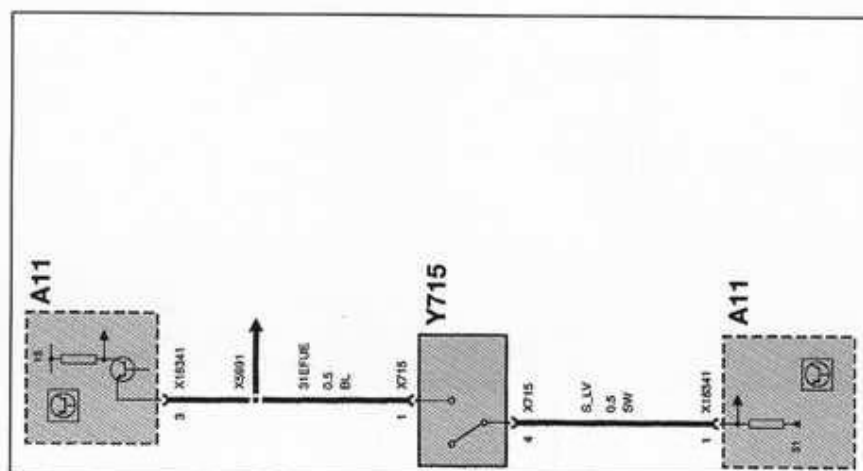
DETECTOR OCUPACION ASIENTO PARA AIRBAG



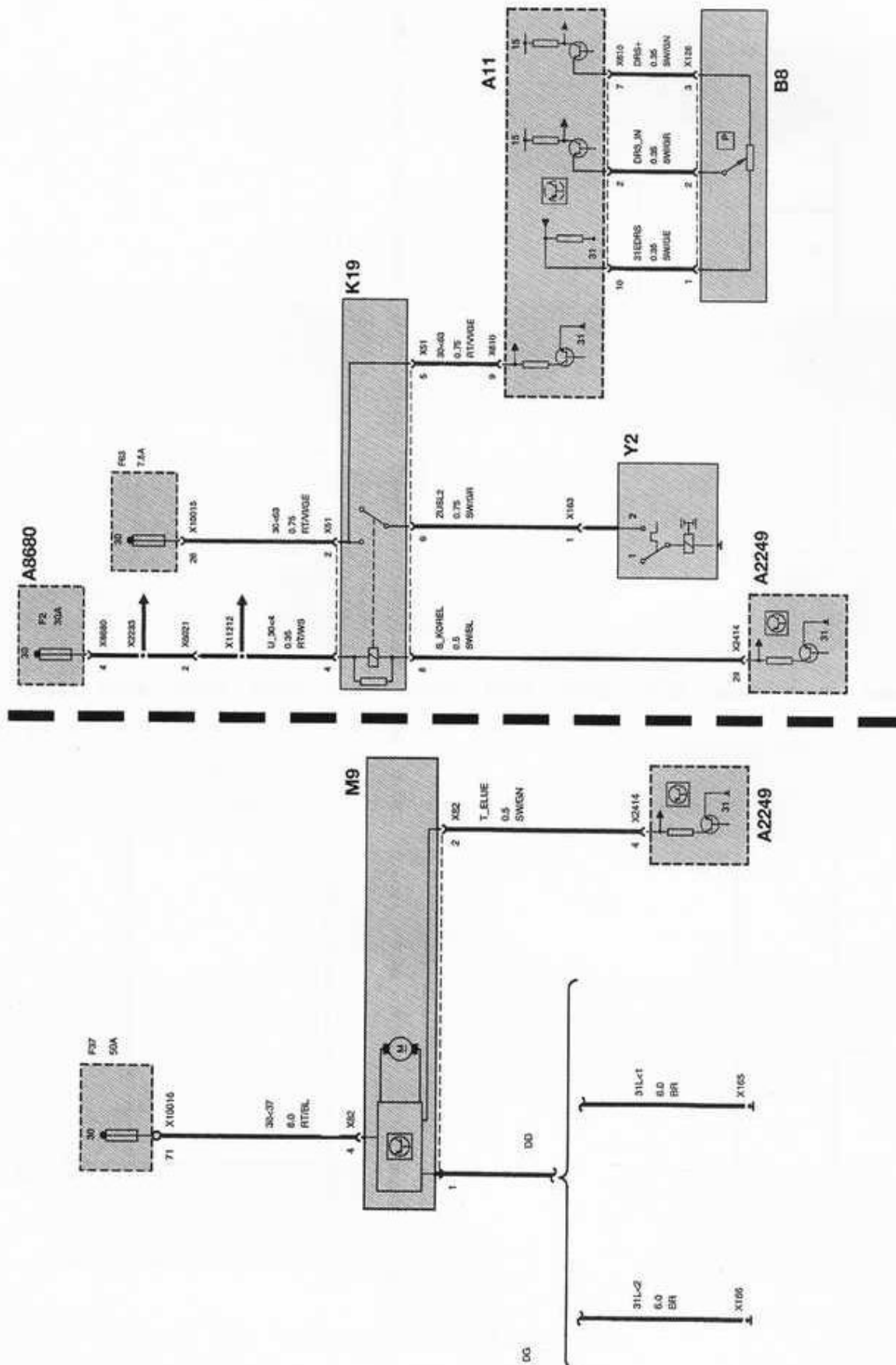
GENERADORES DE GAS AIRBAGS Y PRETENSORES



CLIMATIZACION AUTOMATICA

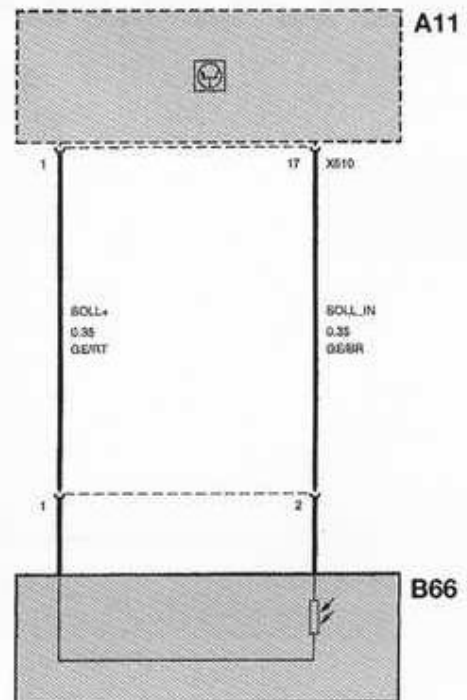
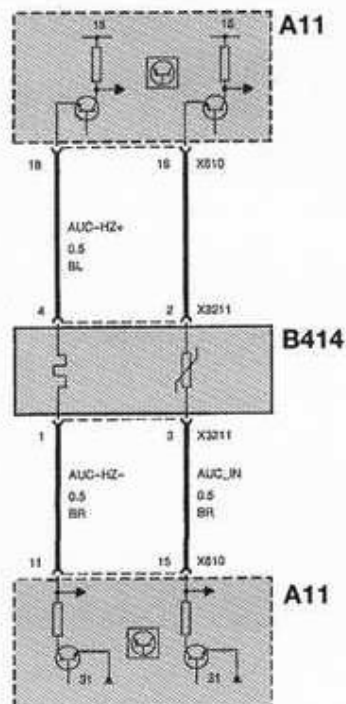
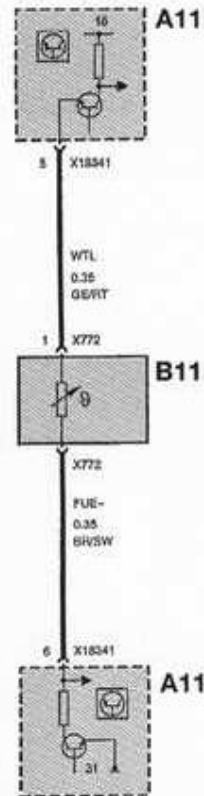
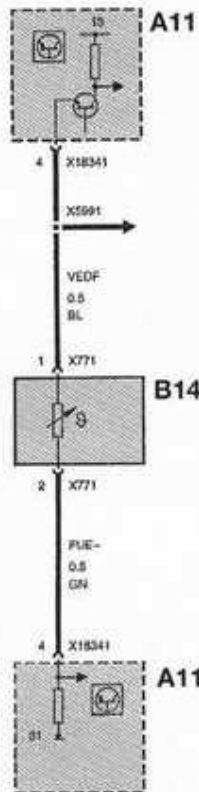




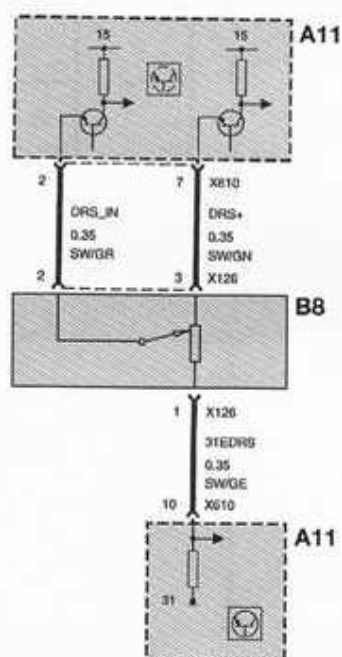
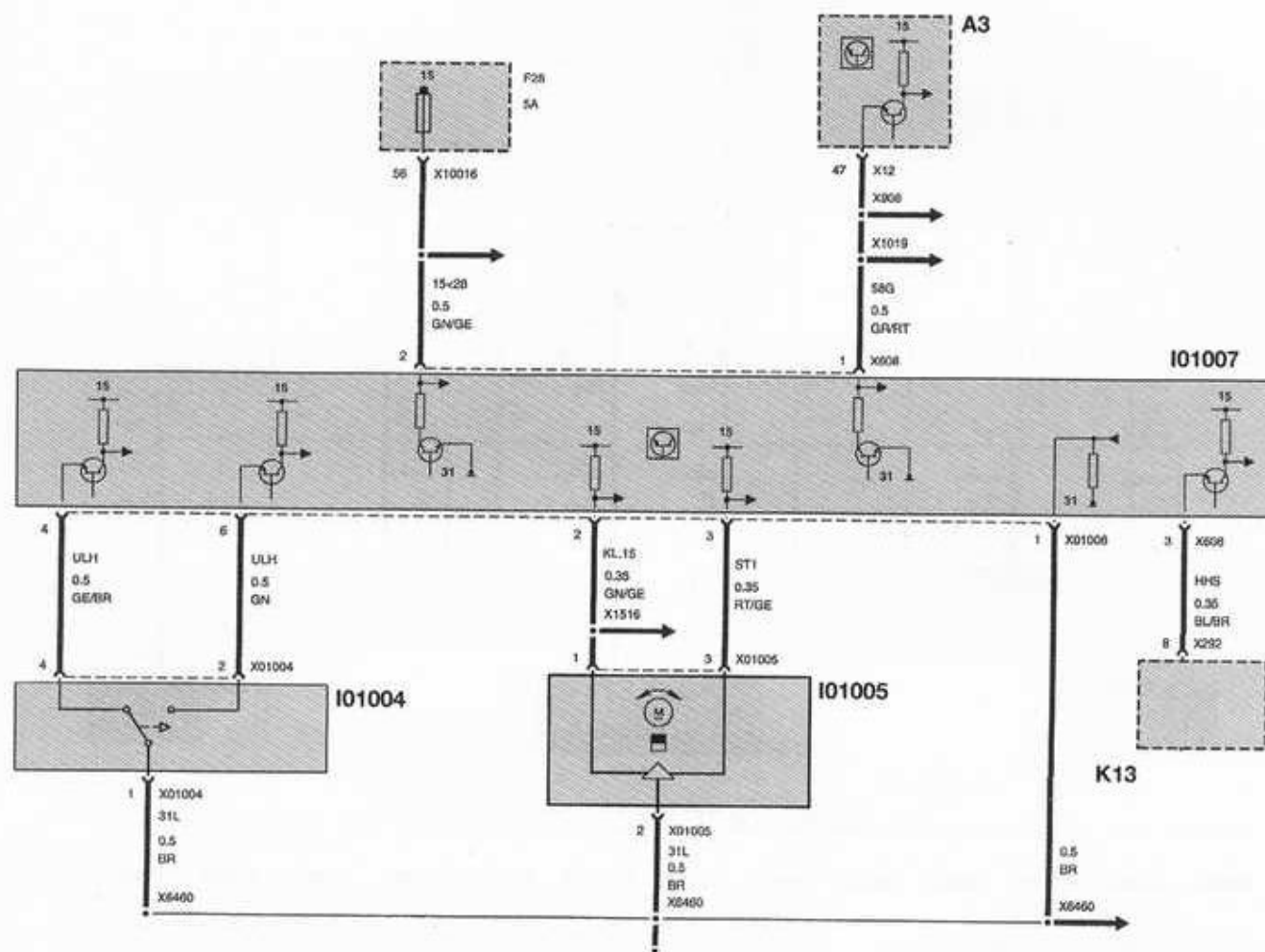


CLIMATIZACION AUTOMATICA. MANDO DE COMPRESOR.

CLIMATIZACION AUTOMATICA. VENTILADOR REFRIGERACION.

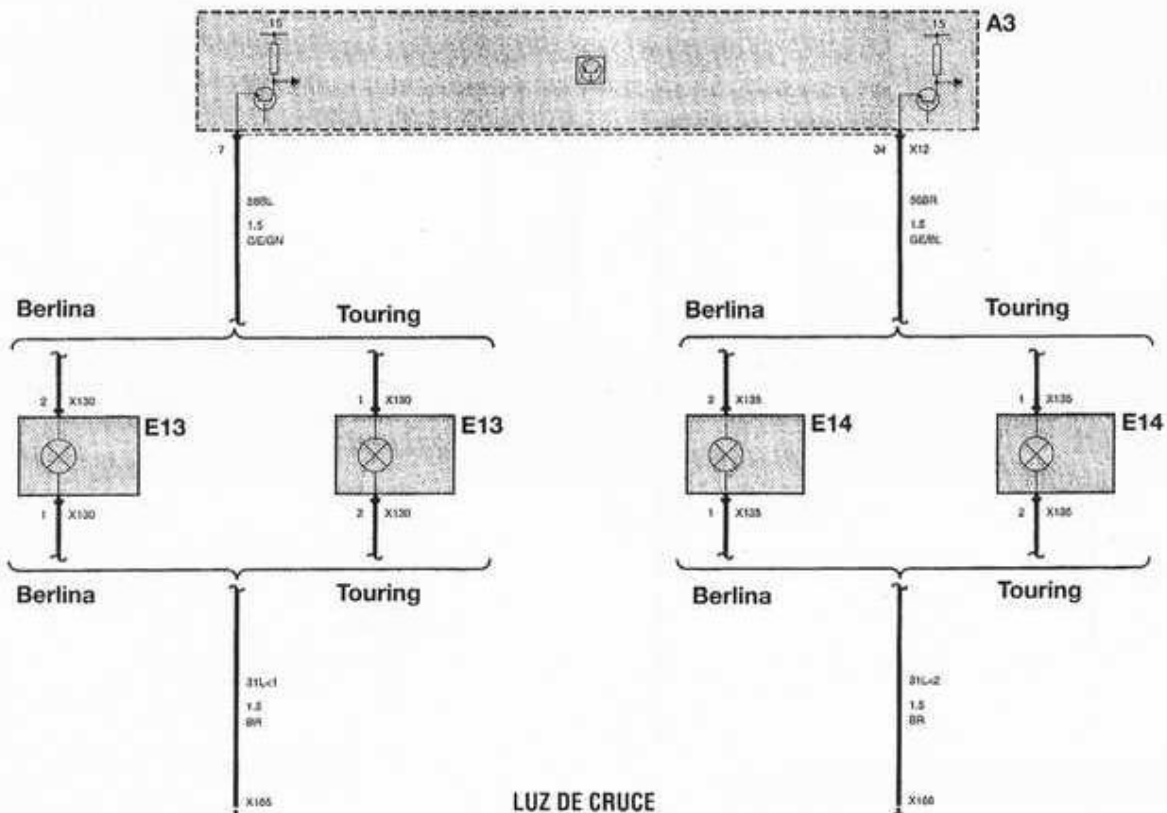
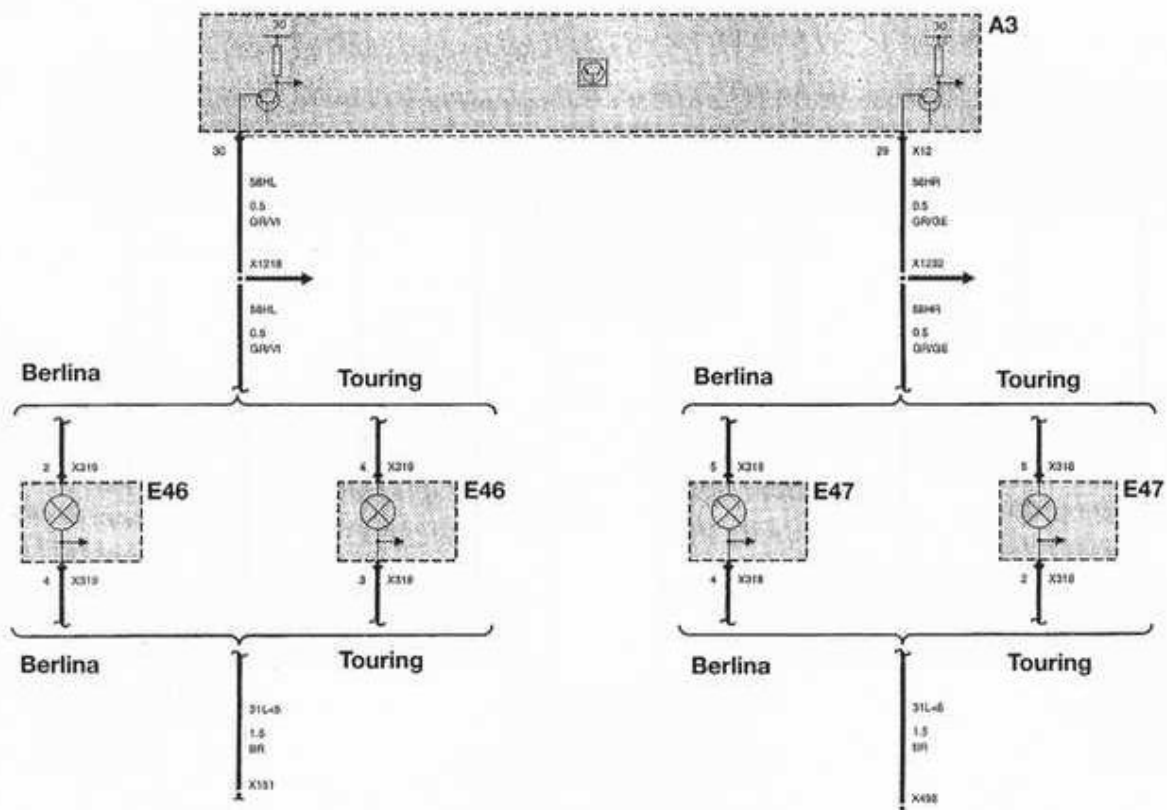


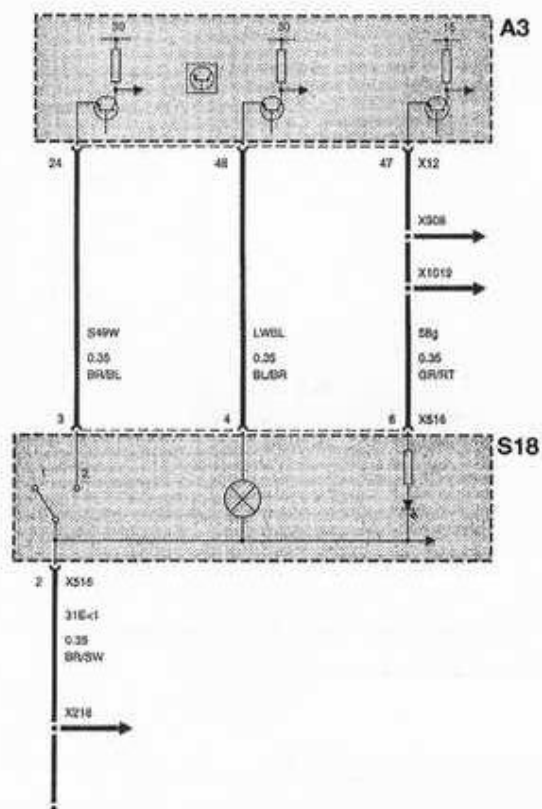
CLIMATIZACION AUTOMATICA. CAPTADORES.



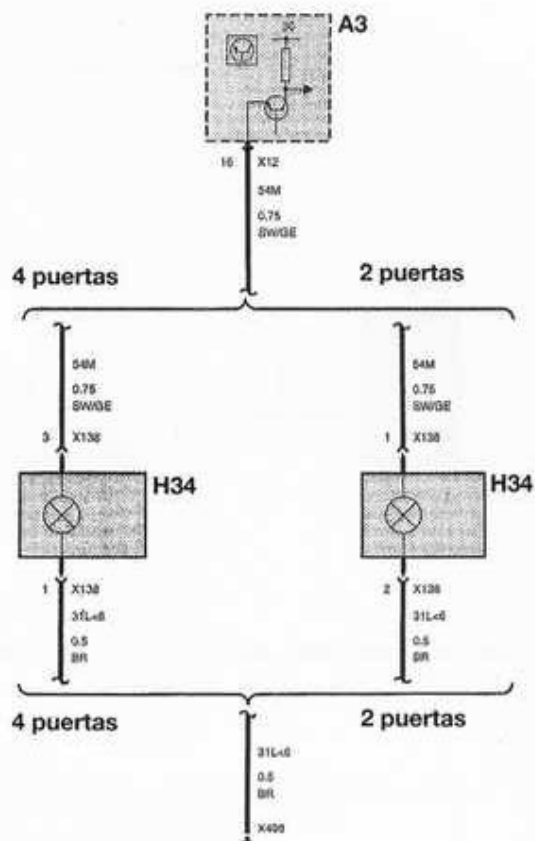
CAPTADOR PRESION CLIMATIZADOR



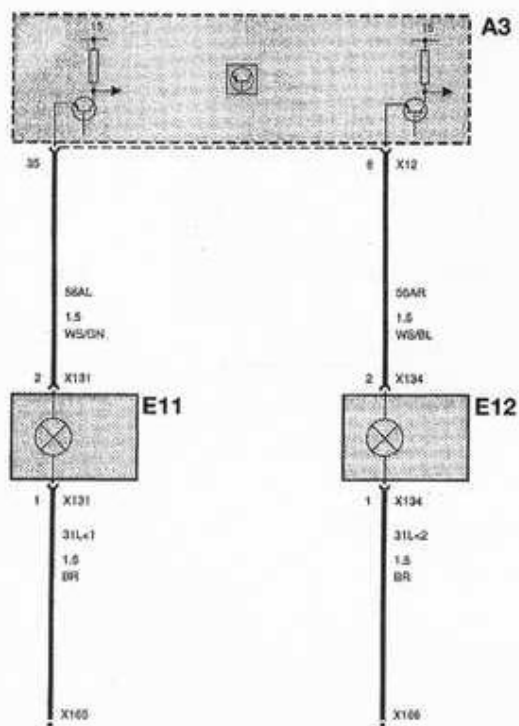




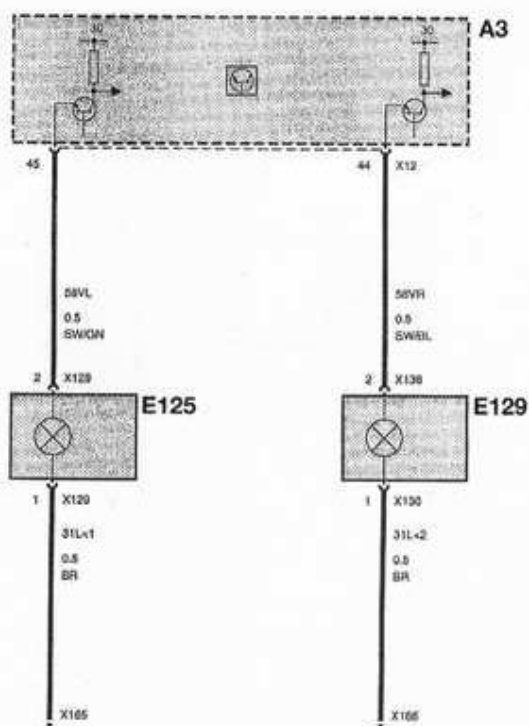
INTERRUPTOR INTERMITENTES EMERGENCIA



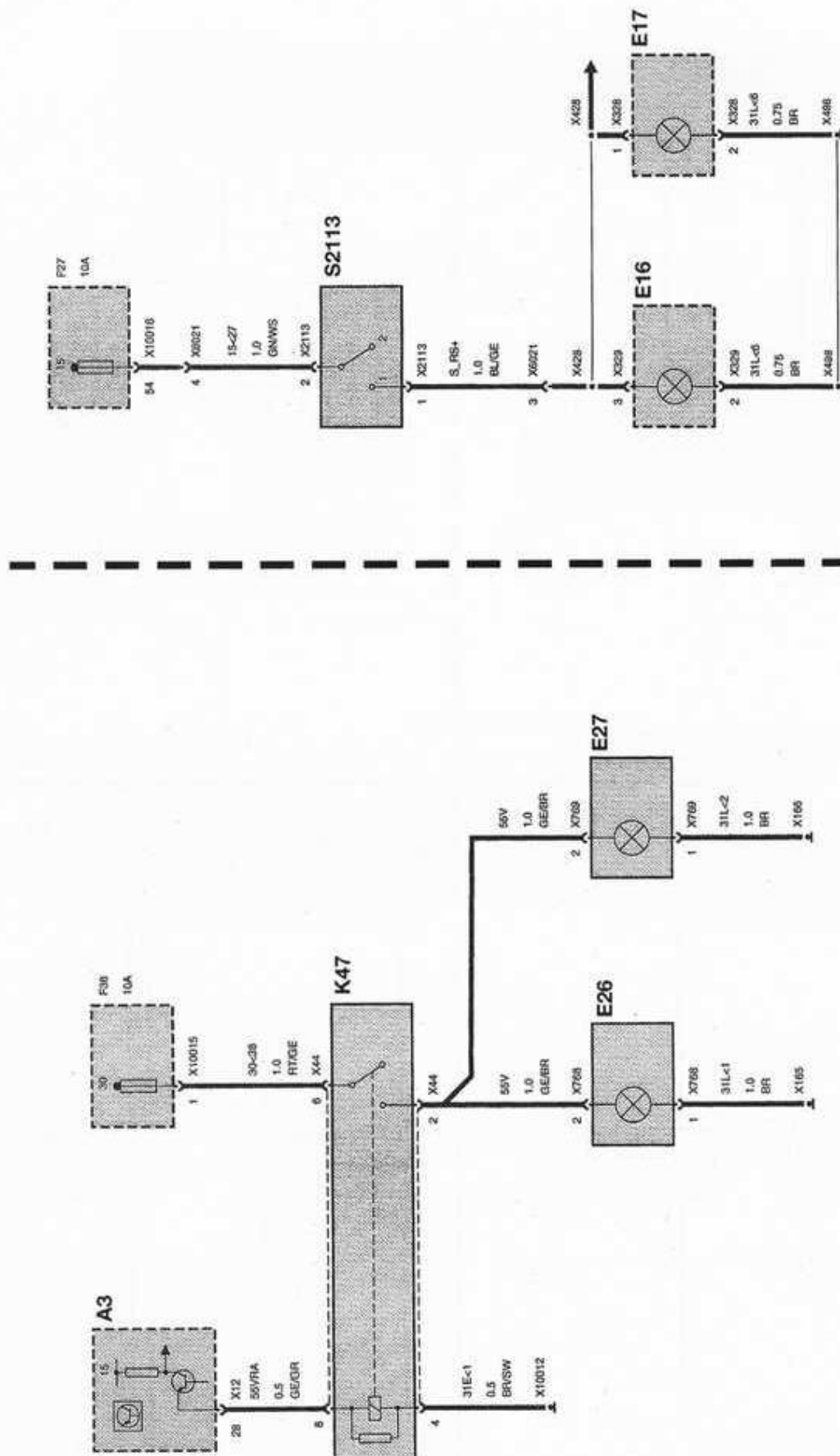
TERCERA LUZ STOP



LUZ DE CARRETERA



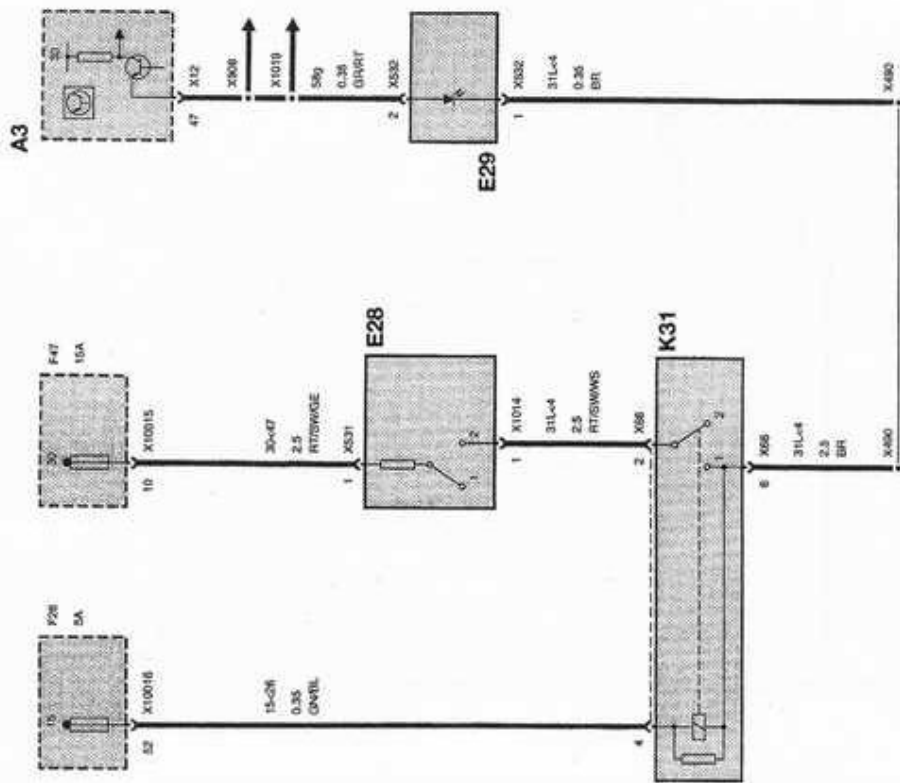
LUZ POSICION DELANTERA



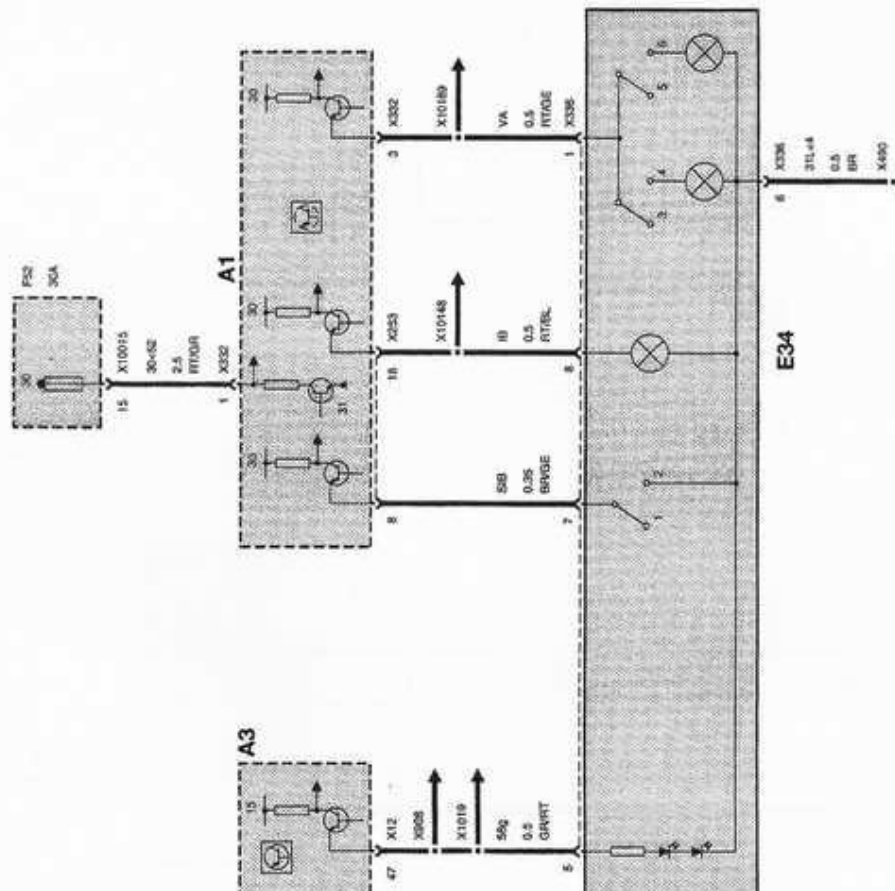
FAROS ANTINIEBLA

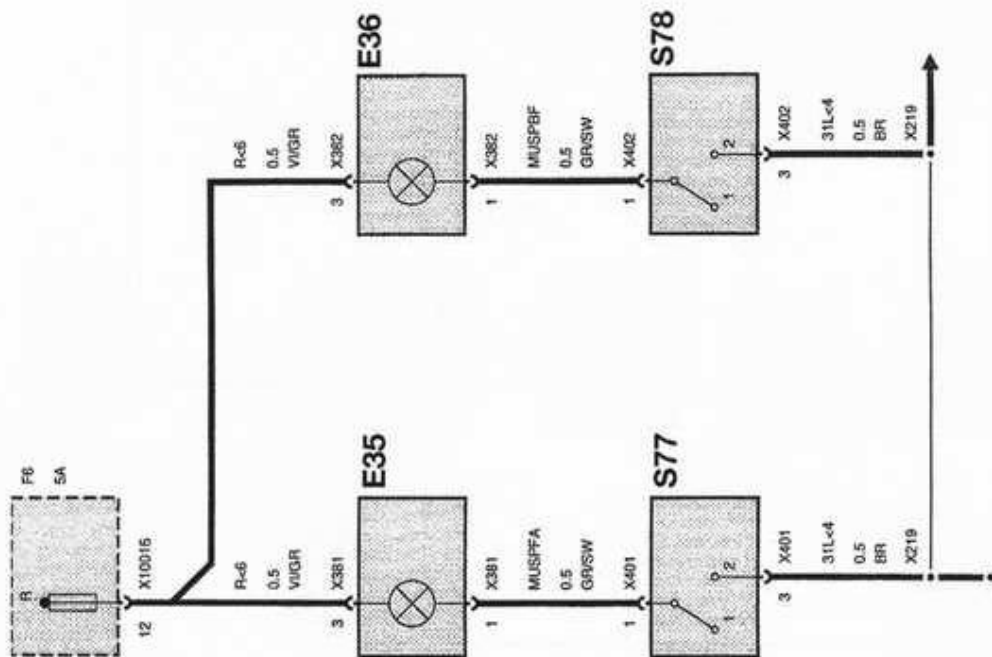
LUZ MARCHA ATRAS

ENCENDEDOR DE CIGARRILLOS

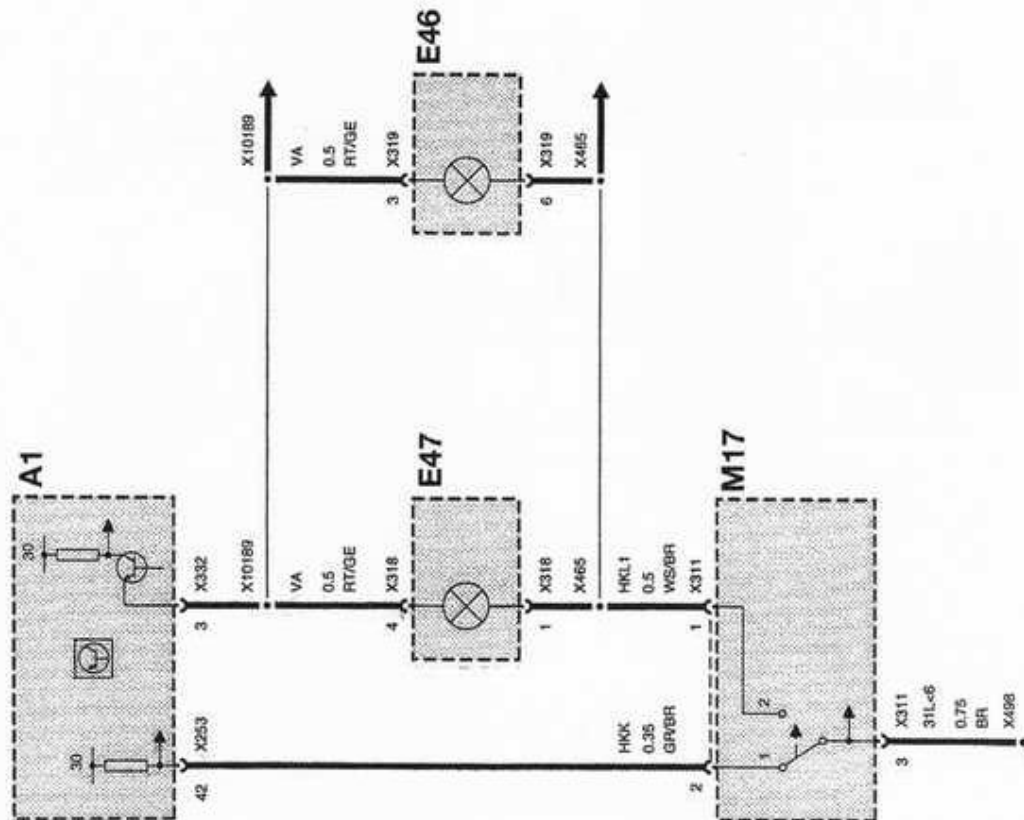


ILUMINACION INTERIOR DELANTERA



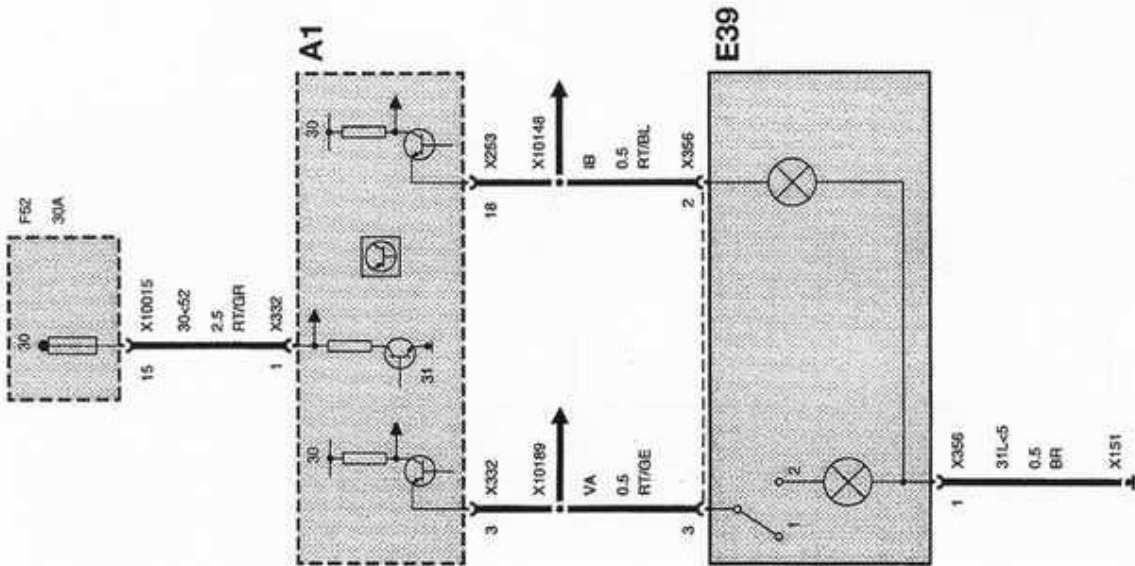


ILUMINACION ESPEJO CORTESIA

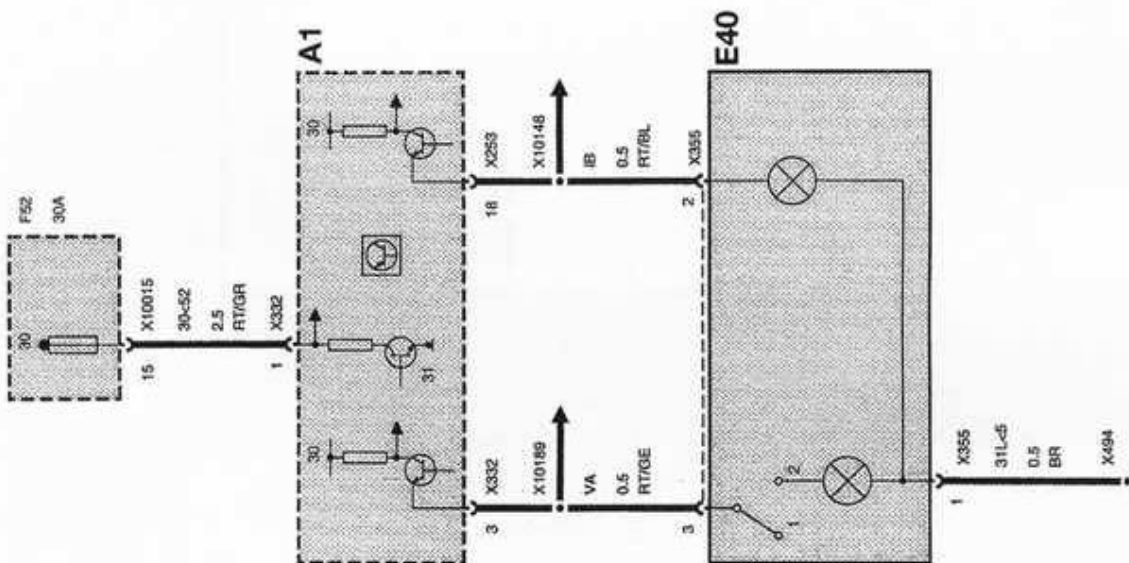


ILUMINACION MALETERO

ILUMINACION INTERIOR TRASERA IZQUIERDA

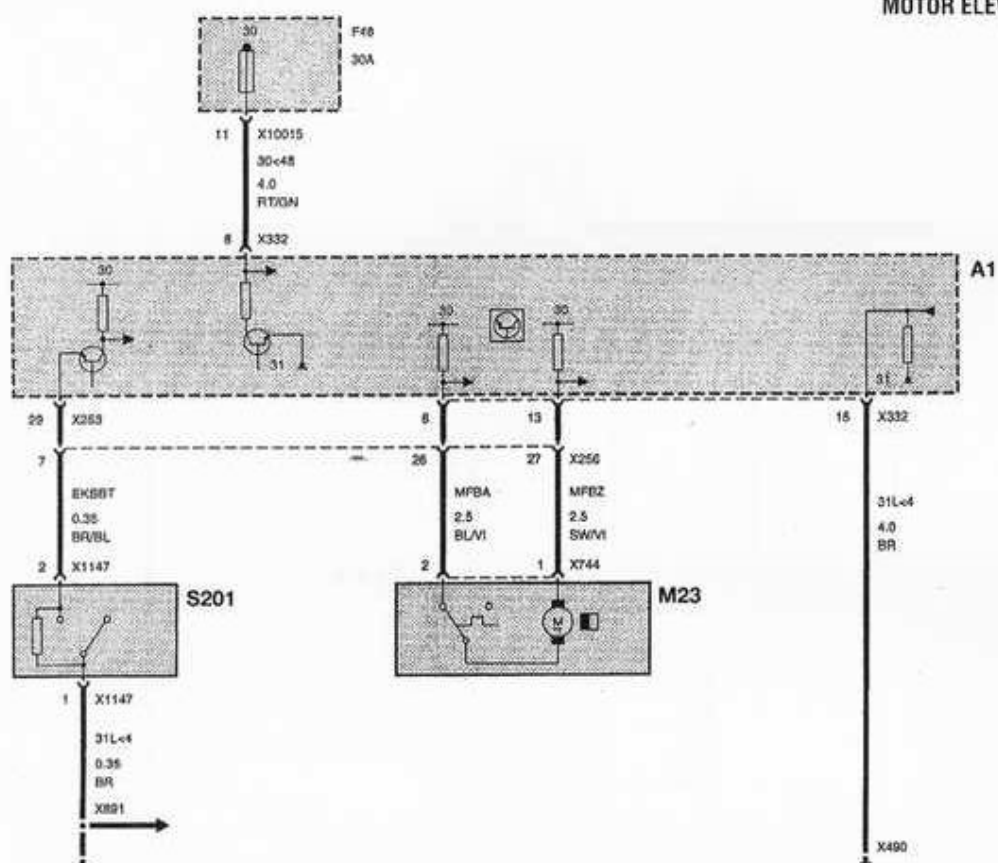


ILUMINACION INTERIOR TRASERA DERECHA

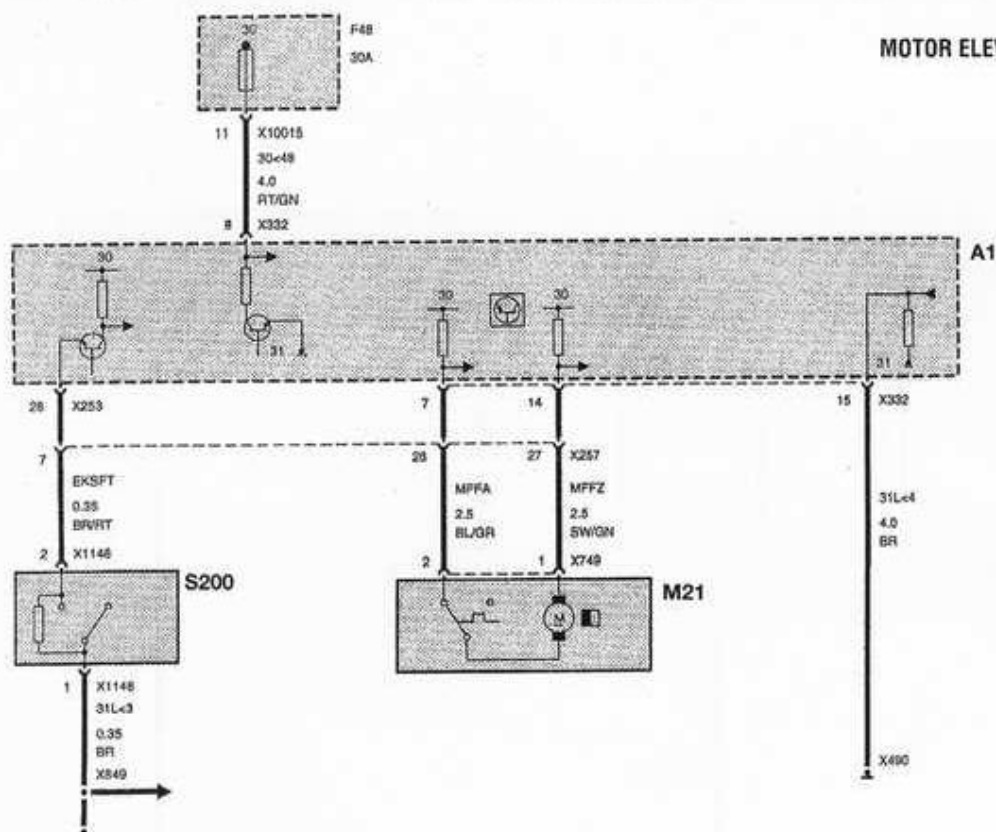




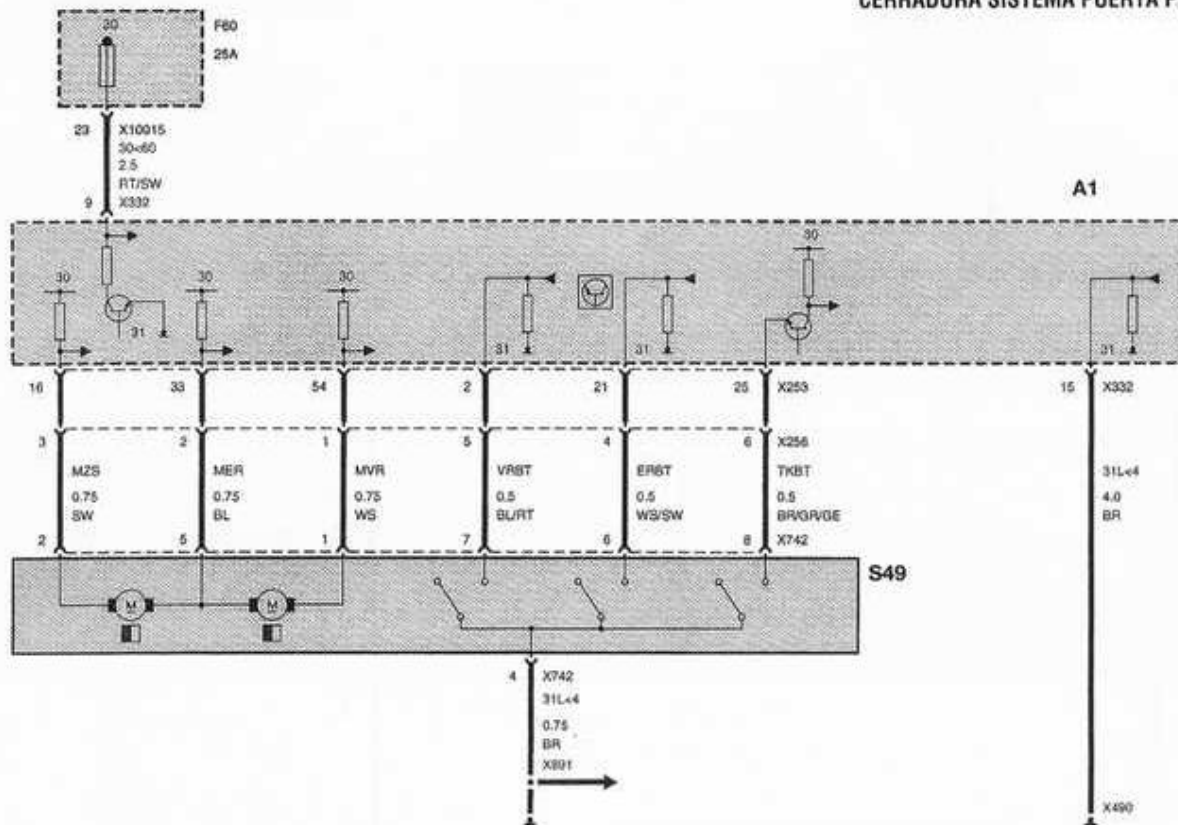
MOTOR ELEVALUNAS PASAJERO



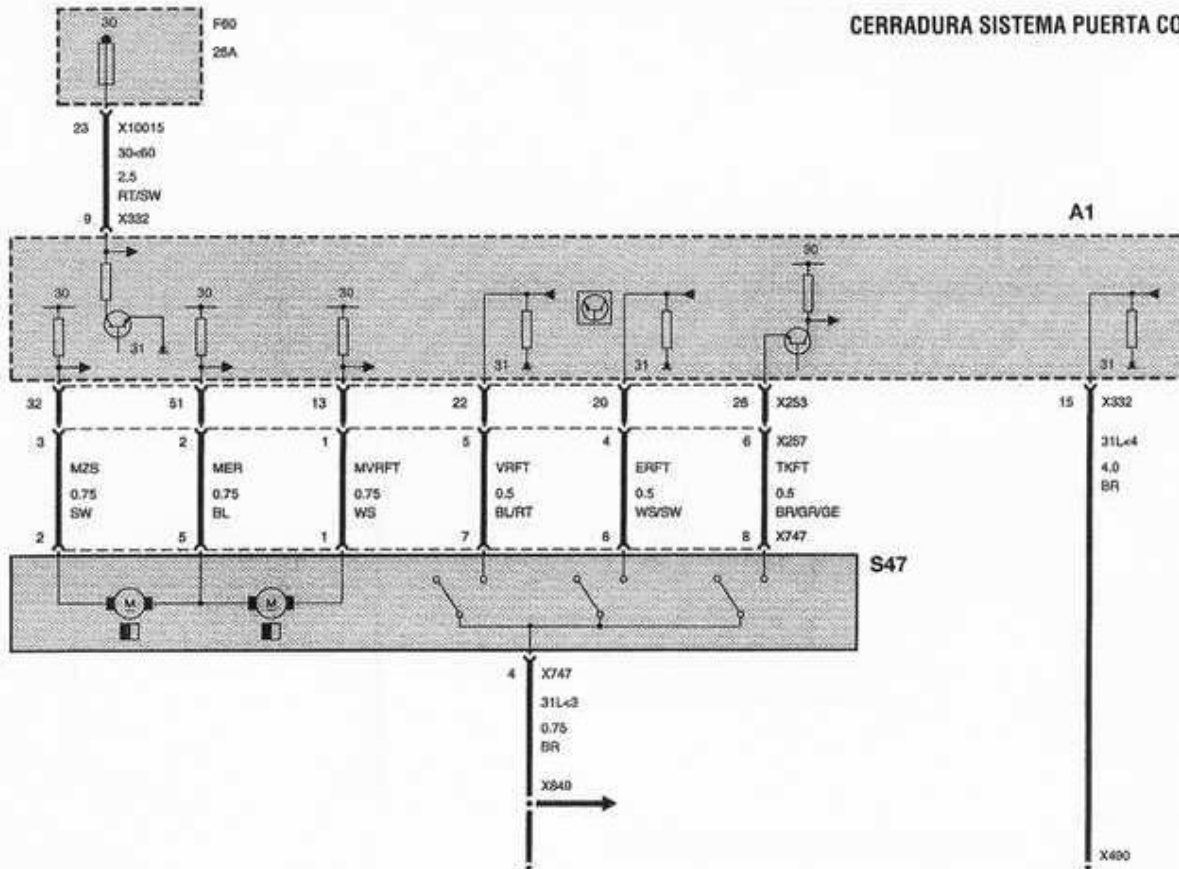
MOTOR ELEVALUNAS CONDUCTOR

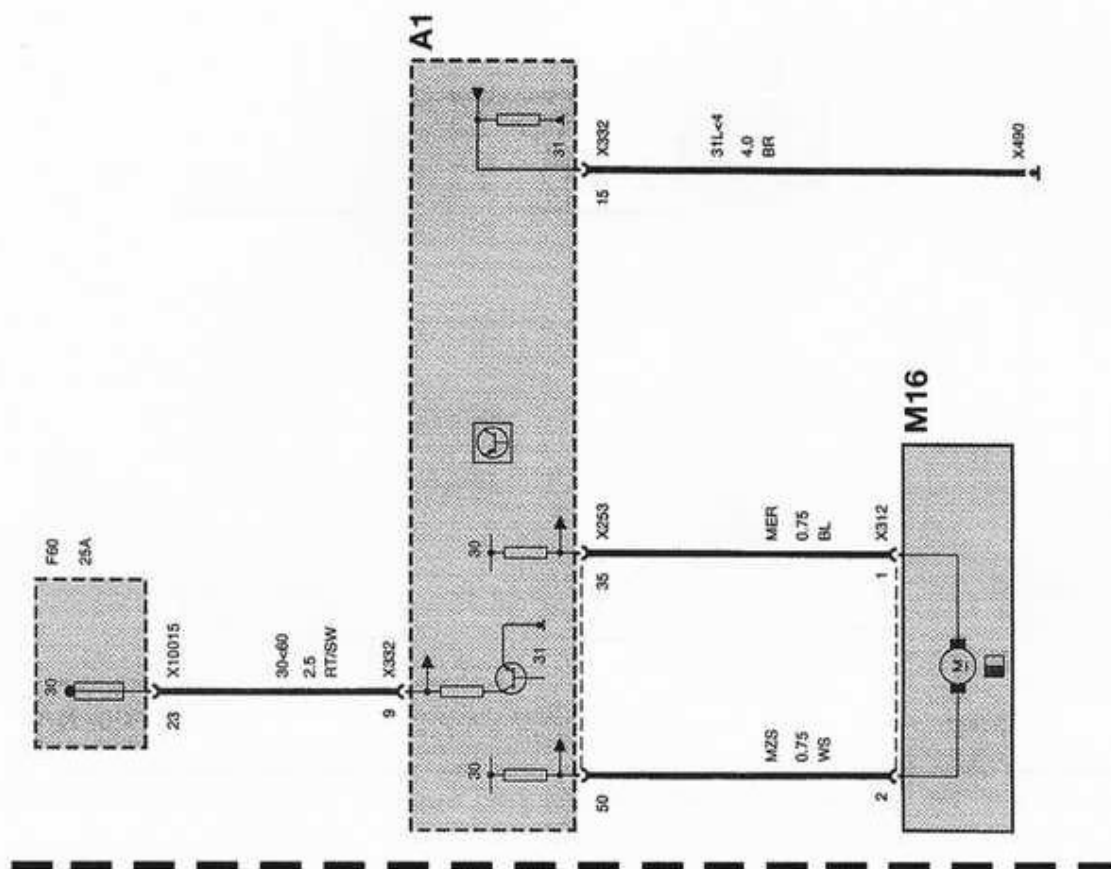


CERRADURA SISTEMA PUERTA PASAJERO



CERRADURA SISTEMA PUERTA CONDUCTOR

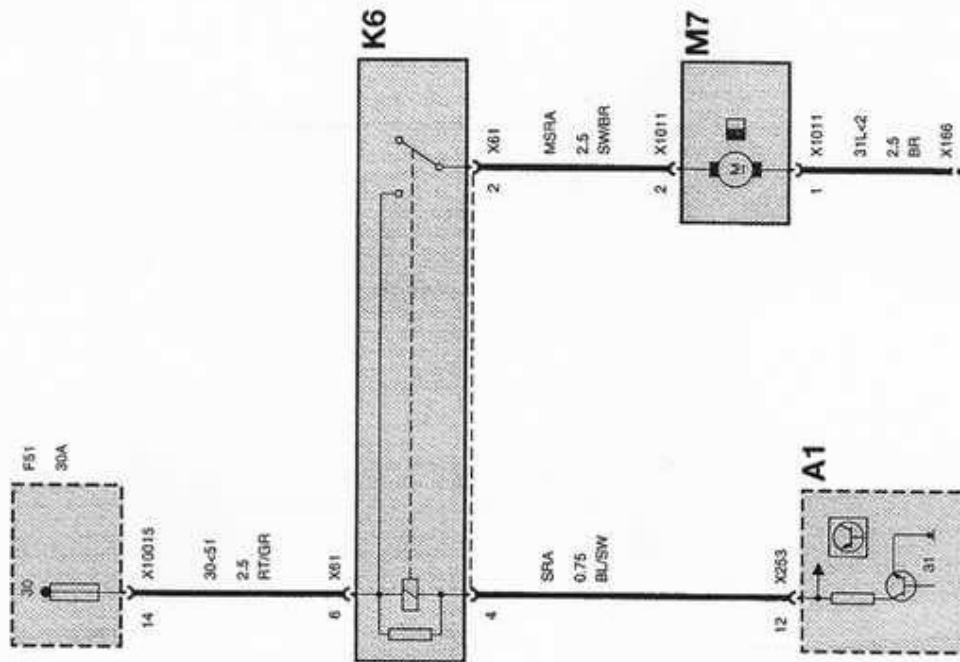




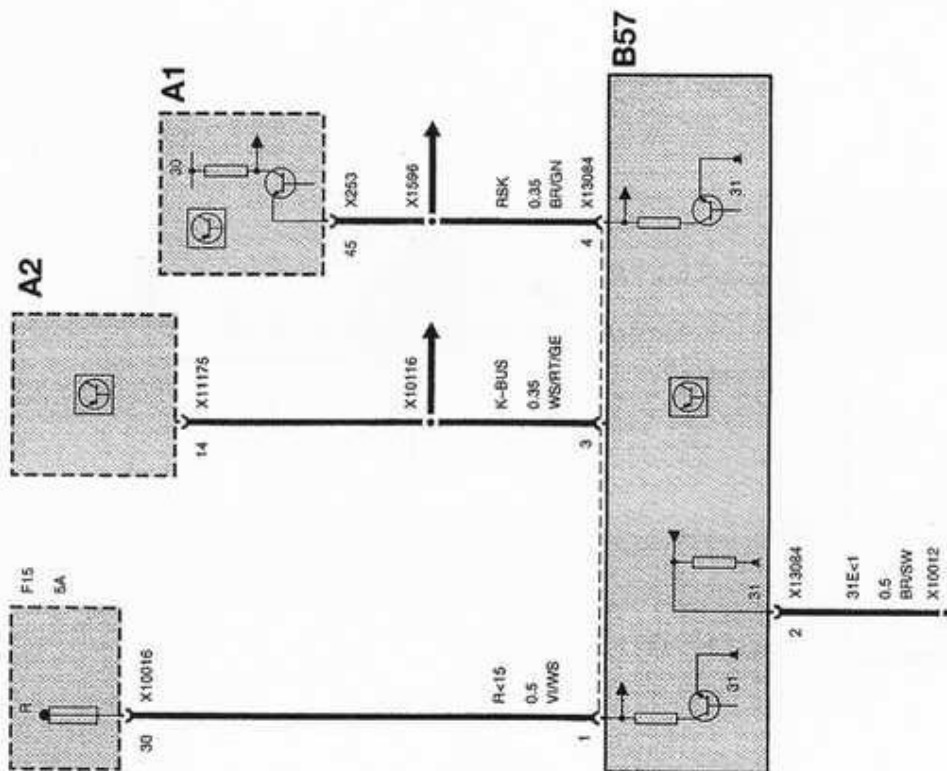
SERVOMOTOR TRAMPILLA DEPOSITO COMBUSTIBLE

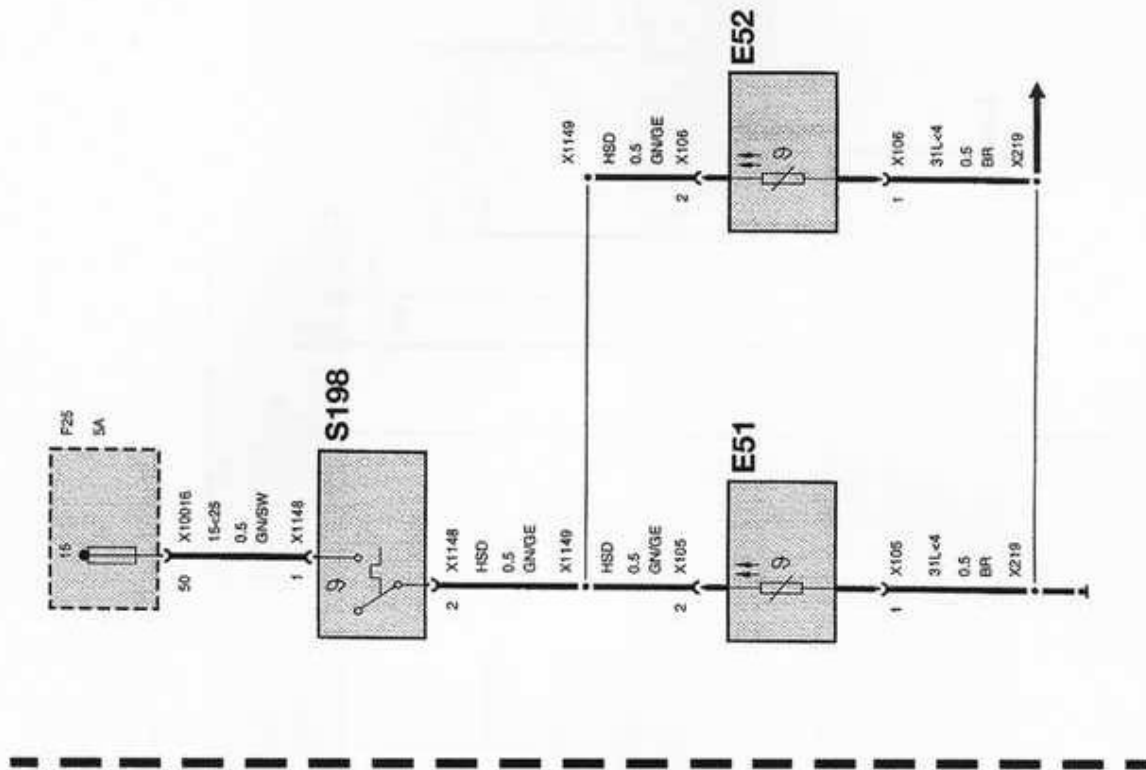
MANDO CIERRE CENTRALIZADO

LAVAFAROS

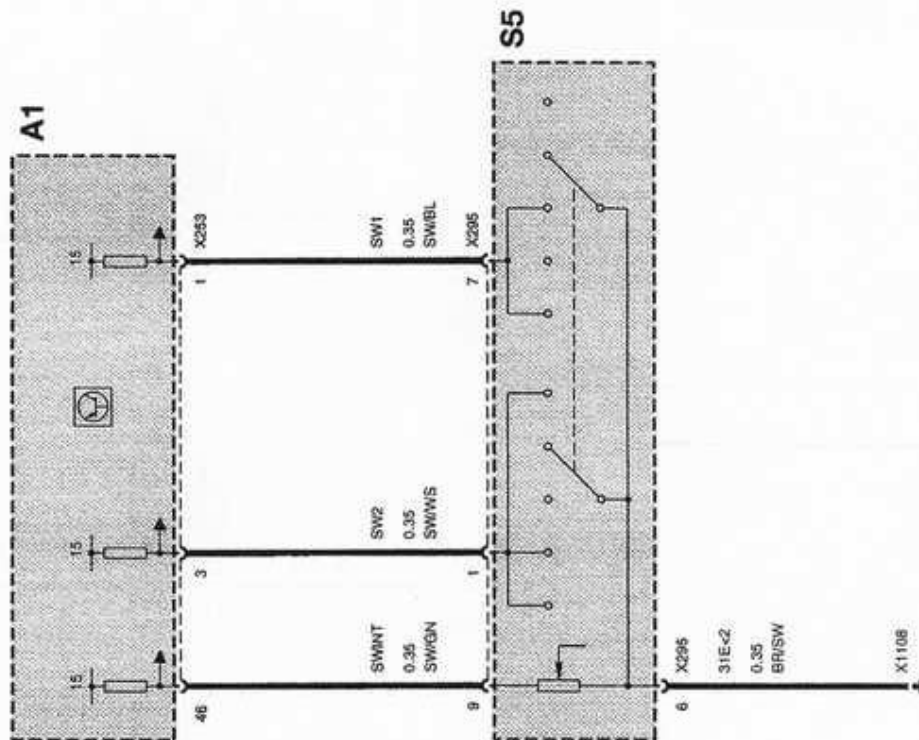


DETECTOR DE LLUVIA

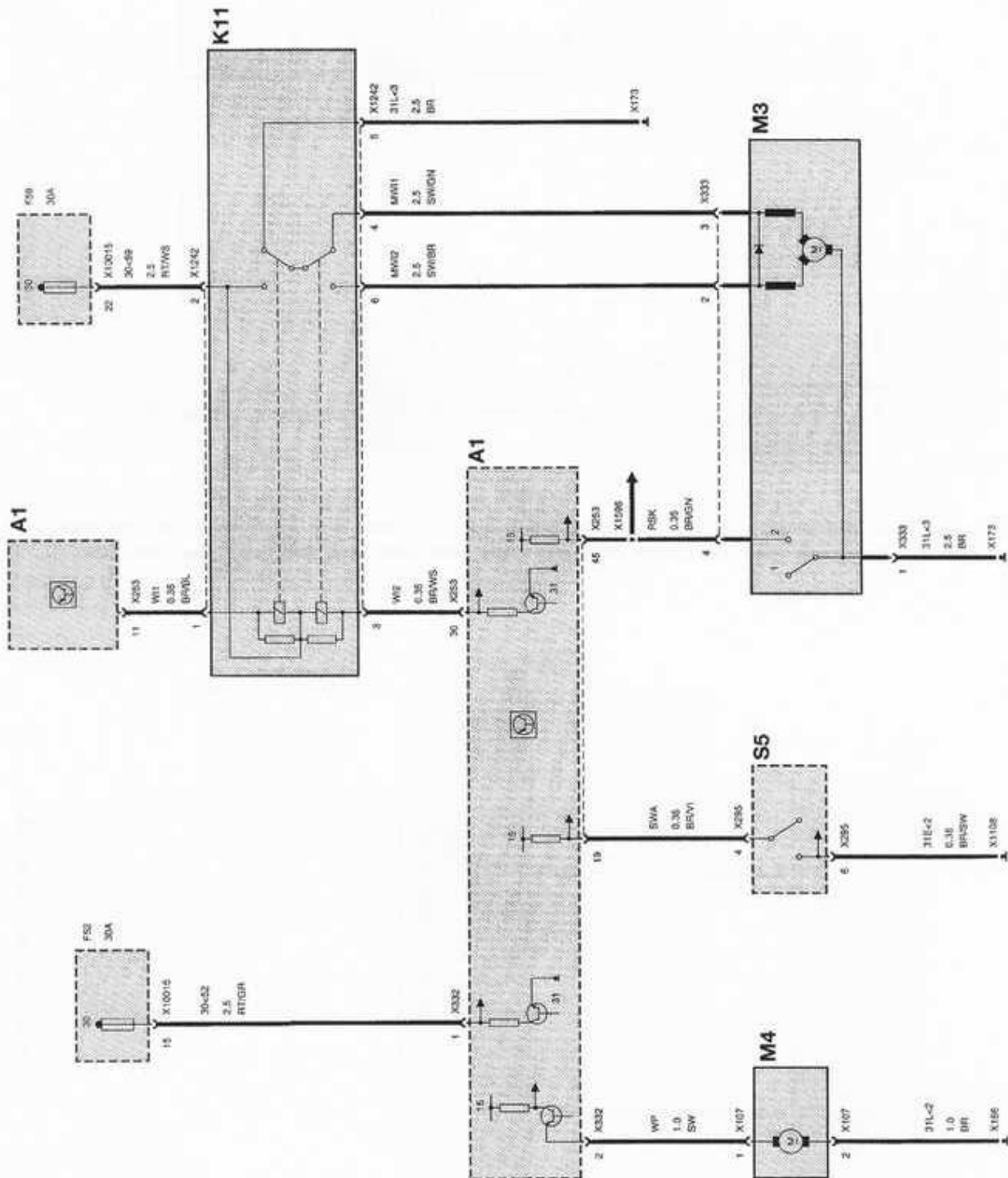




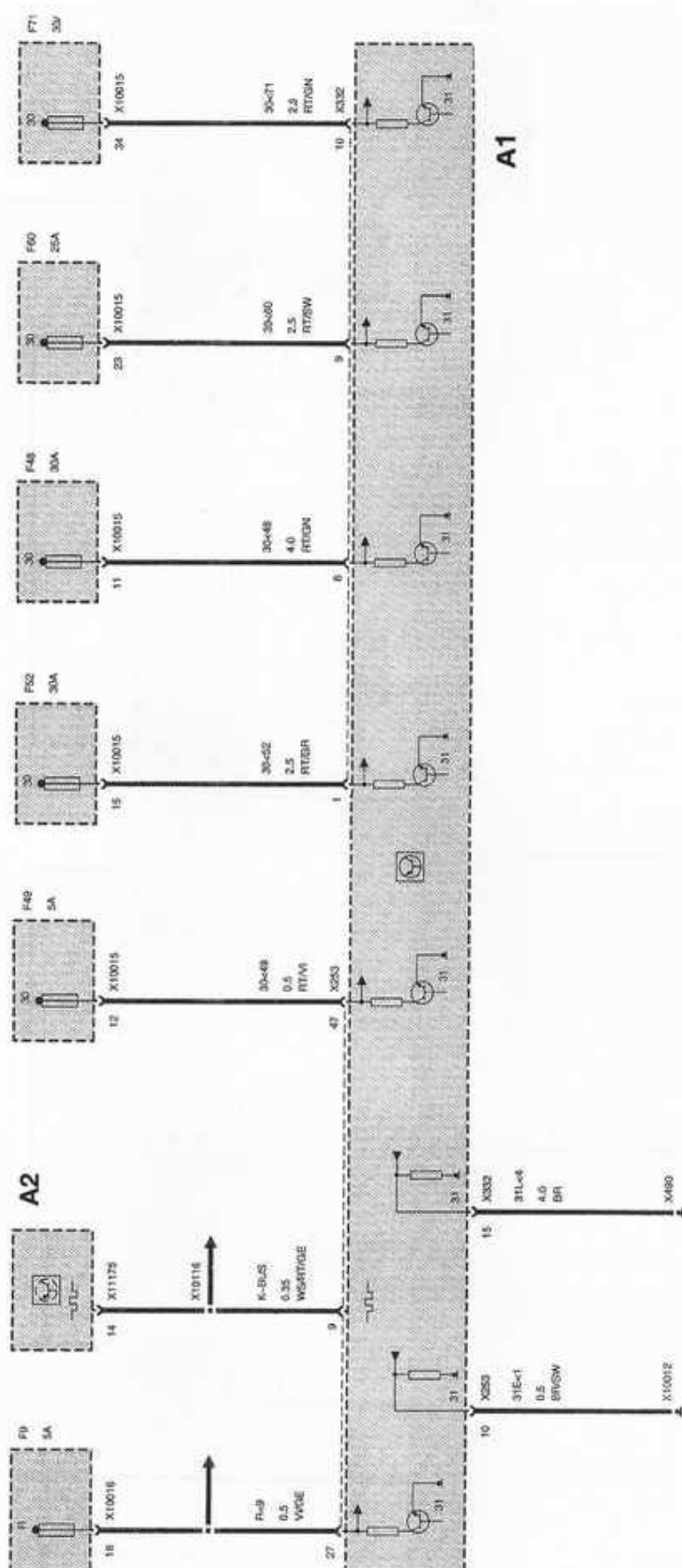
SURTIDORES CALEFACTADOS LAVAPARABRISAS

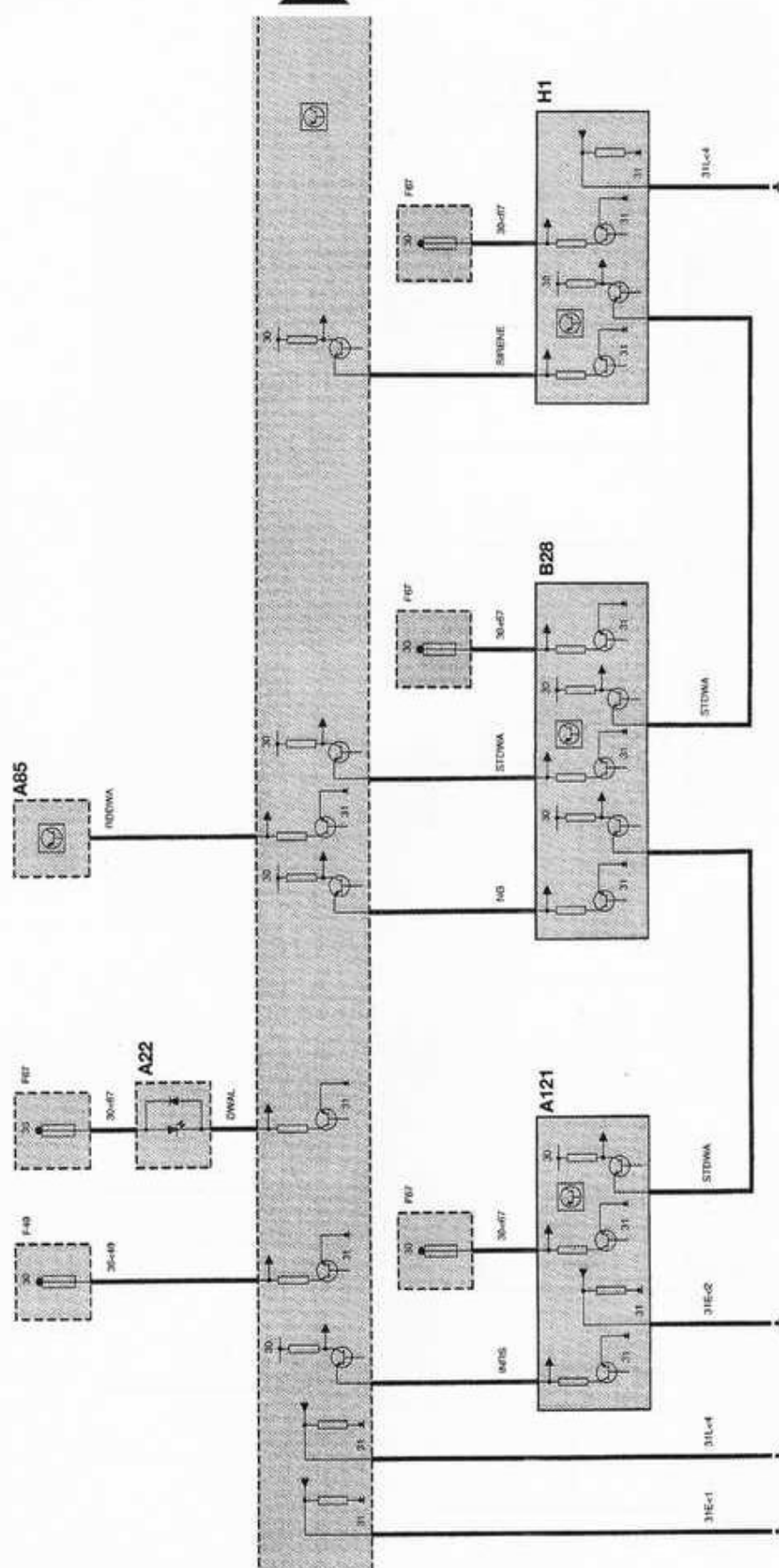


INTERRUPTOR LIMPIAPARABRISAS

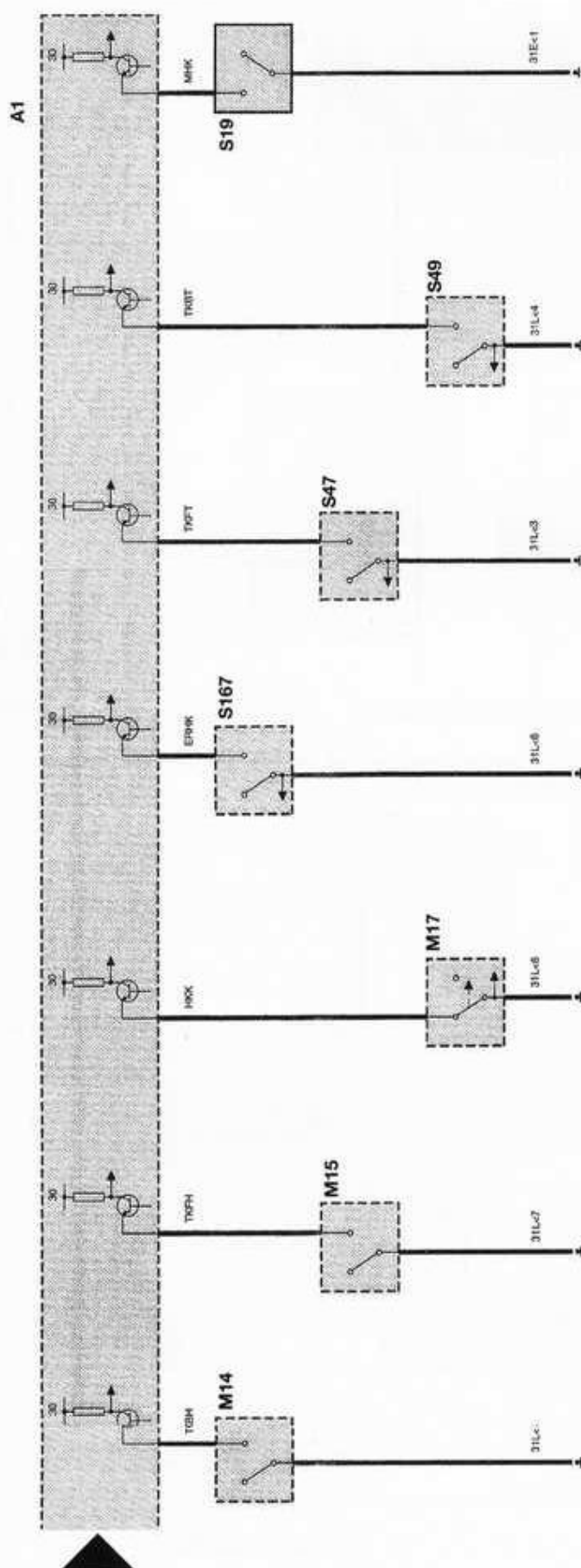


MANDO LIMPIA-LAVAPARABRISAS

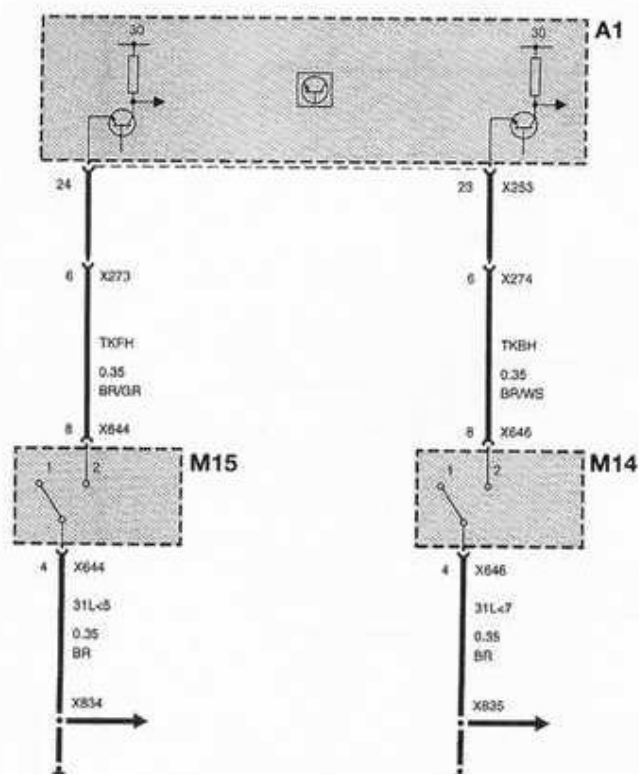




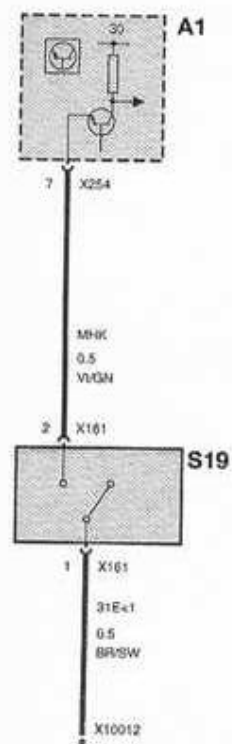
SISTEMA DE ALARMA ANTIRROBO



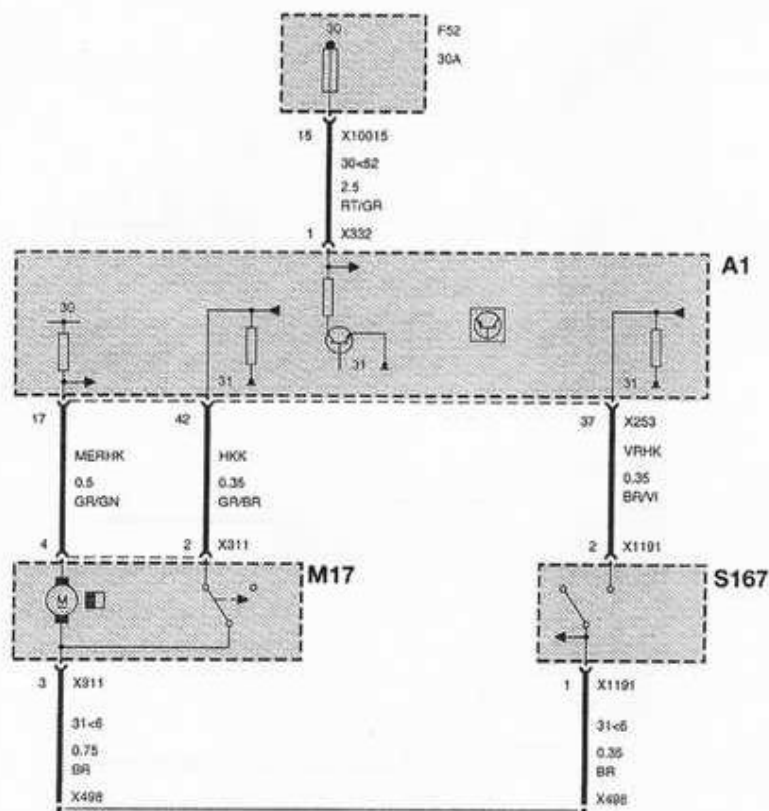
SISTEMA DE ALARMA ANTIRROBO (2)



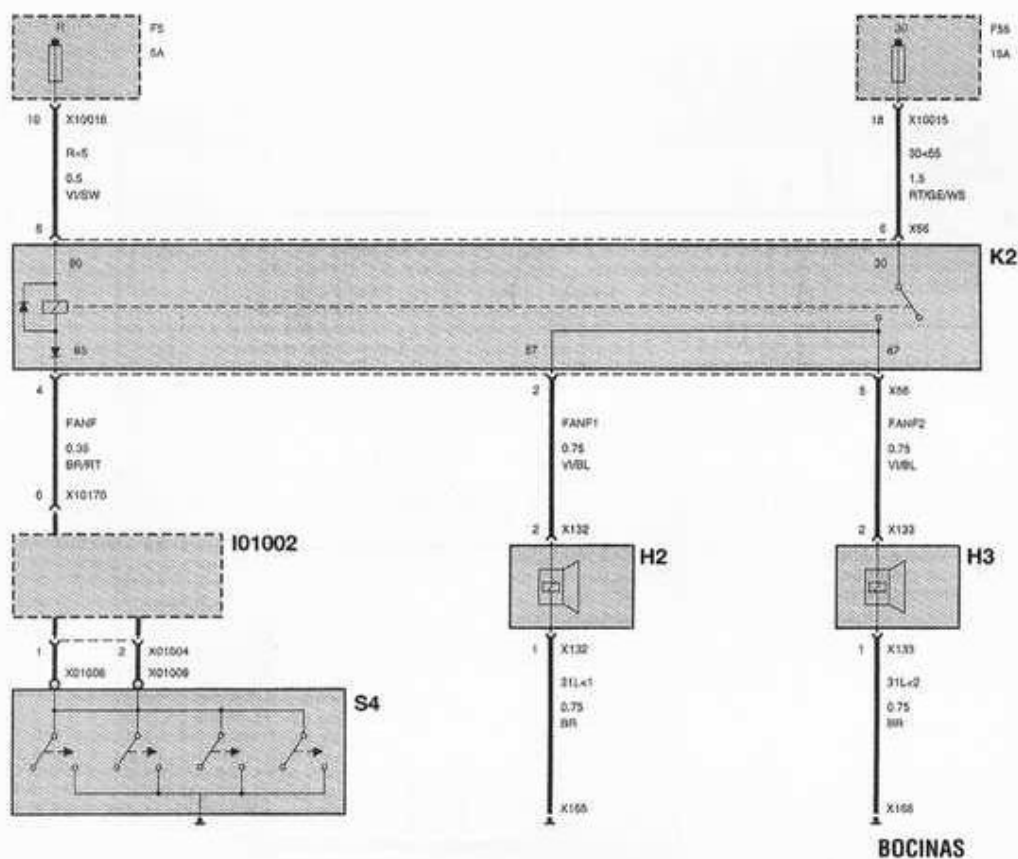
CONTACTOS DE PUERTAS TRASERAS



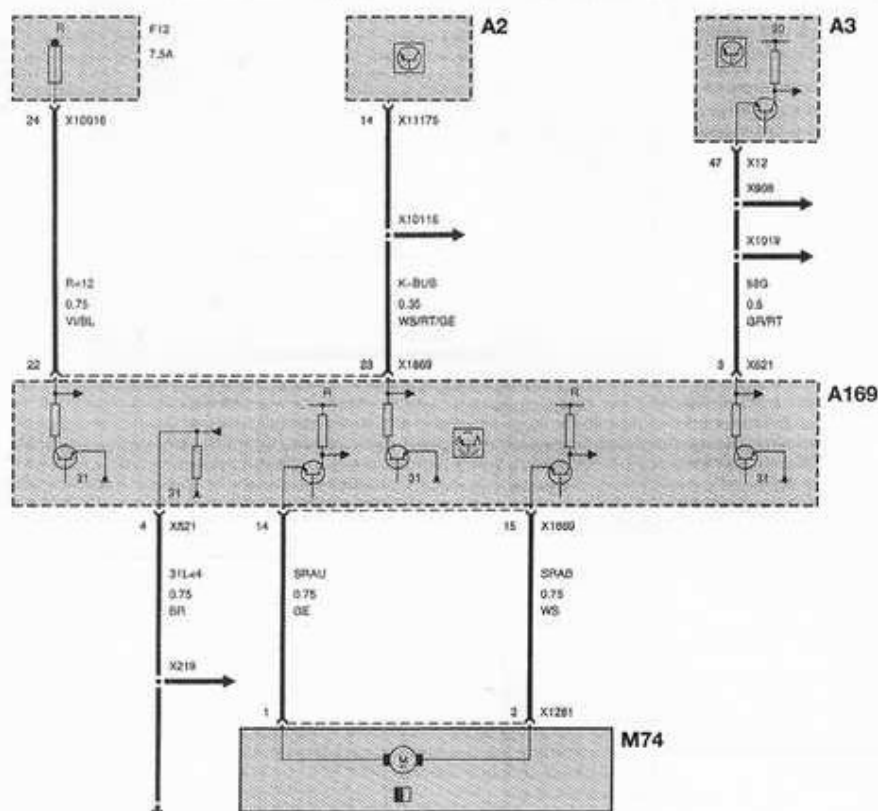
CONTACTO DE COMPARTIMENTO MOTOR



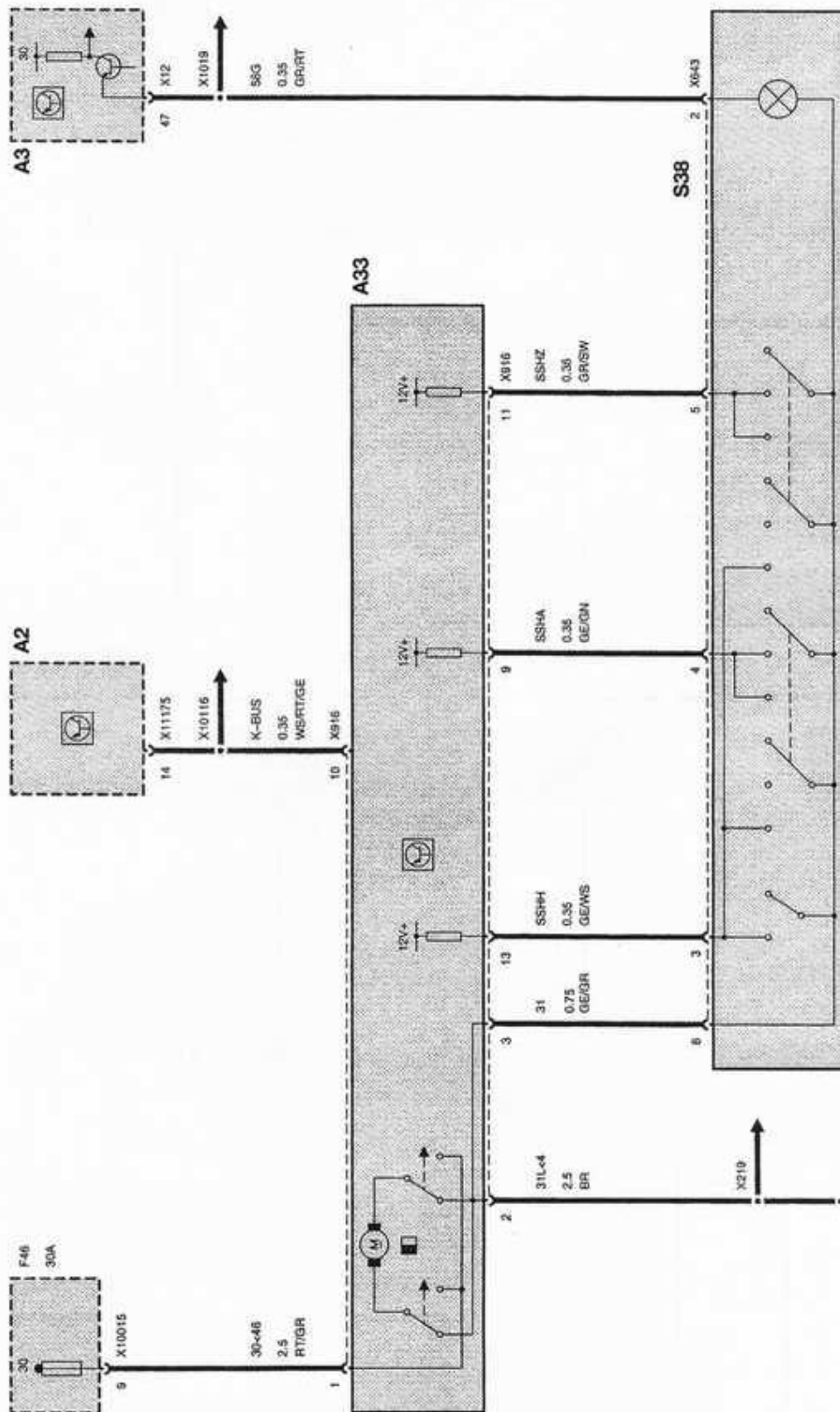
DESBLOQUEO DE MALETERO



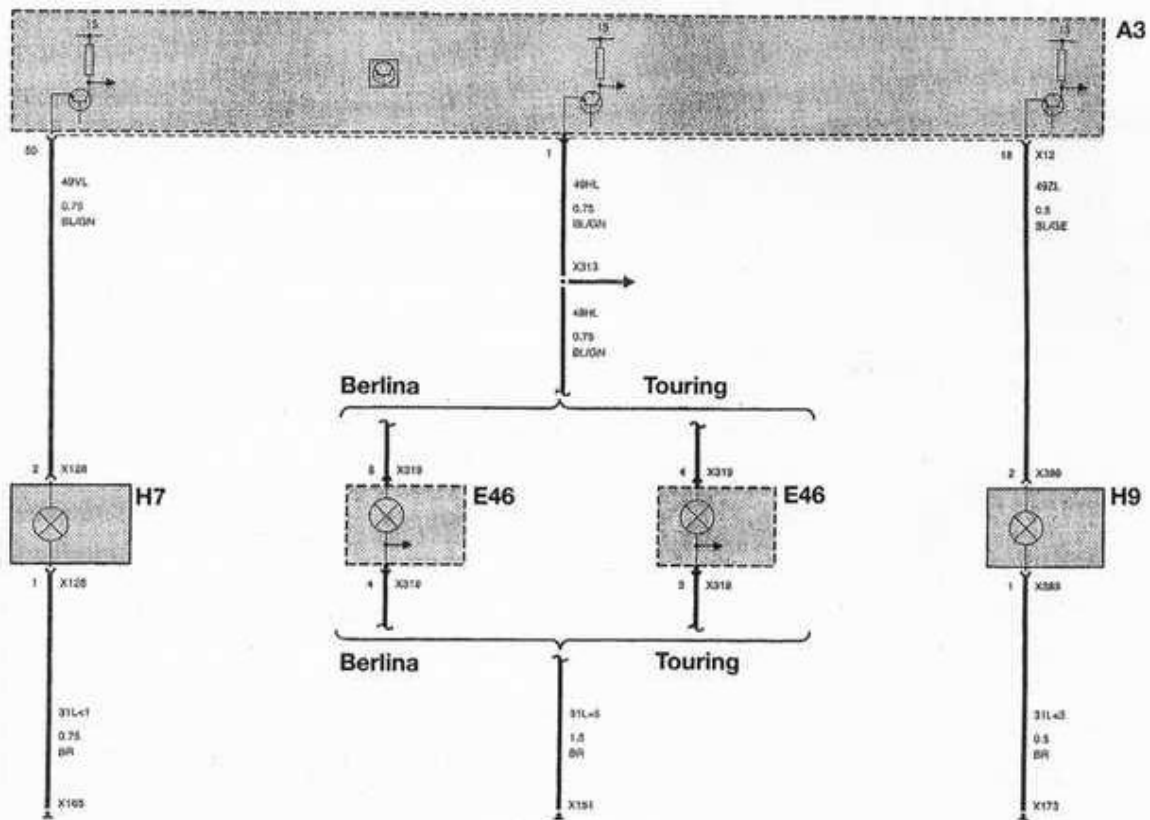
BOCINAS



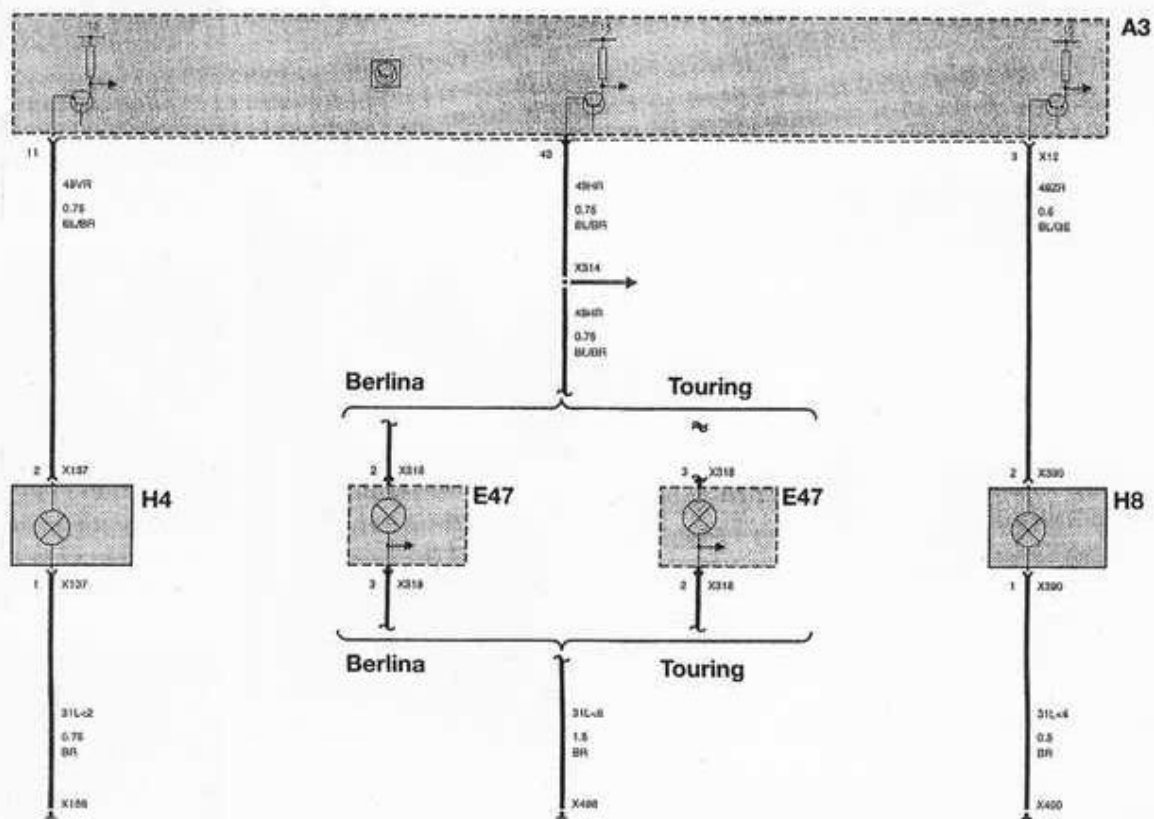
CORTINILLA PARASOL



TECHOPRACTICABLE



INTERMITENTES IZQUIERDOS



INTERMITENTES DERECHOS

Datos técnicos

■ CALEFACCION-VENTILACION

Bloque de calefacción y de ventilación, con mandos de reglaje de temperatura, de repartición y de recirculación de aire por cables y trampillas, situados detrás del frontal central de salpicadero.

Motoventilador de calefacción de 4 velocidades, montado en la parte trasera del bloque de calefacción y de ventilación (tensión de alimentación: 12 voltios).

Montaje de un filtro de aire de habitáculo.

■ FILTRO DE AIRE DE HABITACULO

Filtro situado en la caja de salpicadero. Es accesible por el compartimento motor, después del desmontaje de una carcasa de plástico.

Periodicidad de mantenimiento: sustitución en cada Revisión 1 y 2.

■ CLIMATIZACION

Climatización con regulación manual o automática de serie o en opción según las versiones.

■ CIRCUITO DE CLIMATIZACION

Capacidad: 740 ± 25 gramos.

Preconización: fluido frigorígeno R134a.

Situación de los racores de llenado del circuito de climatización: un racor situado a la derecha del condensador y otro situado a la derecha delante de la caja de aguas del salpicadero.

■ COMPRESOR

Compresor accionado desde el cigüeñal por una correa multipista.

Lubricante del compresor: aceite sintético PAG.

Capacidad: 150 ± 10 gramos.

■ CORREA DE COMPRESOR

Correa multipista.

Tipo: Correa poly-V 5 PK 836.

Tensión: asegurada automáticamente por un tensor de muelle.

■ PRESIONES DE FUNCIONAMIENTO

Alta presión: 14 bar.

Baja presión: 1,8 bar.

■ SONDA DE TEMPERATURA DE EVAPORADOR

Resistencia en función de la temperatura: a - 5°C: 11400 a 11900 ohmios; a 0°C: 8800 a 9200 ohmios; a 5°C: 6800 a 7200 ohmios; a 10°C: 5300 a 5600 ohmios; a 20°C: 3300 a 3600 ohmios; a 30°C: 2100 a 2300 ohmios.

Desmontaje de la consola central

- Desmontar el cenicero trasero.
- Desmontar los dos tornillos de fijación de la caja de cenicero trasero y desmontarlo.
- Desmontar los dos tornillos traseros de la consola central.
- Desengrapar el soporte de la caja de cenicero.
- Si el vehículo está equipado con teléfono, desengrapar el soporte y desenchufar los conectores.
- Desengrapar el fuelle de palanca de freno de estacionamiento.
- Desmontar el pomo de la palanca de velocidades tirando hacia arriba.
- Desengrapar el fuelle de la palanca de velocidades y desmontar los dos tornillos del embellecedor de la palanca de velocidades.
- Separar el embellecedor y desenchufar los diferentes conectores de los interruptores de elevallas.
- Desmontar los dos tornillos delanteros de la consola central.
- Levantar la parte delantera de la consola central y a continuación desenchufar los conectores de intermitencias de emergencia y de cierre centralizado.
- Desmontar la consola central separándola de la palanca de freno de mano y del apoyabrazos articulado (si equipa).

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

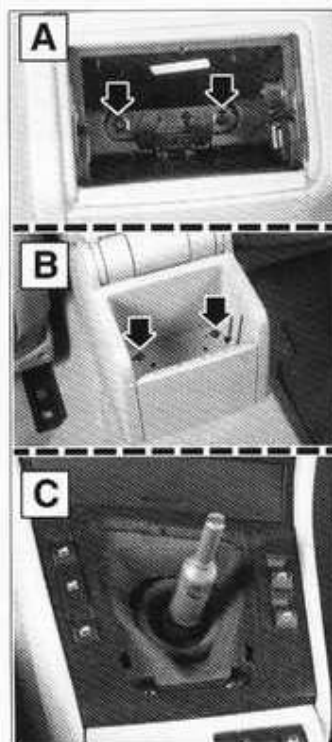
Desmontaje de la guantera

- Desmontar la guarnición inferior derecha.
- Abrir la guantera y desmontar los 5 tornillos de fijación.
- Retirar la guantera y desenchufar los conectores de iluminación.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Desmontaje y montaje del salpicadero

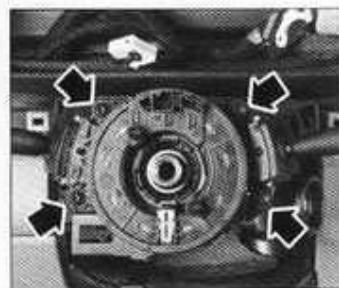
- Desconectar la batería.
- Desmontar el airbag frontal del conductor y el volante de dirección.
- Desmontar los revestimientos inferior y superior de la columna de dirección.
- Desconectar el descodificador de antiarranque en la llave de contacto.



Situación de los tornillos de fijación.
A. Tornillo de plástico del cenicero trasero - B. Tornillo de la consola trasera - C. Tornillo del embellecedor de palanca de velocidades.



Al montar, alinear la marca del volante con relación a la columna de dirección.



Tornillo de fijación del bloque contactor giratorio-mando de luces.



Desmontaje del embellecedor central.

- Desenchufar los conectores alrededor del bloque contactor giratorio-mando de luces.
- Desmontar los 4 tornillos de fijación del bloque contactor giratorio-mando de luces y desmontarlo.
- Desmontar la consola central.
- Desmontar la guantera.
- Desmontar el cuadro de instrumentos.
- Desmontar los dos tornillos debajo del cenicero.
- Abir la bandeja y desmontar los dos tornillos de fijación.
- Retirar el conjunto cenicero-bandeja y desenchufar los diferentes conectores.
- Separar el embellecedor central por medio de una espátula.

Con climatización manual

- Desmontar los botones tirando de ellos.
- Desmontar los dos tornillos situados detrás de los botones y retirar el frontal.
- Desmontar los dos tornillos del soporte de la platina de mando.
- Desbloquear las grapas y separar el soporte de la platina de mando.
- Desengrapar el cable y desenchufar los conectores.

Con climatización automática

- Pasar la mano debajo de la bandeja y empujar hacia atrás.
- Desenchufar los diferentes conectores.

Todos tipos

- Desmontar los dos tornillos de fijación de la radio.
- Desmontar la radio y desenchufar los conectores.
- Desmontar los dos tornillos de la salida de ventilación central y separarla.
- Desmontar el embellecedor izquierdo por medio de una espátula.
- Desmontar los dos tornillos de fijación del mando de iluminación, separarlo y desconectarlo.
- Desmontar los dos tornillos de fijación de la salida de ventilación lateral izquierda y separarla.
- Desmontar los dos tornillos de fijación de la guantera izquierda.
- Desmontar la guarnición inferior de soporte de pedales.
- Desmontar los tornillos de fijación de la salida de ventilación derecha y separarla.
- En ambos lados, desmontar las guarniciones del montante de parabrisas.



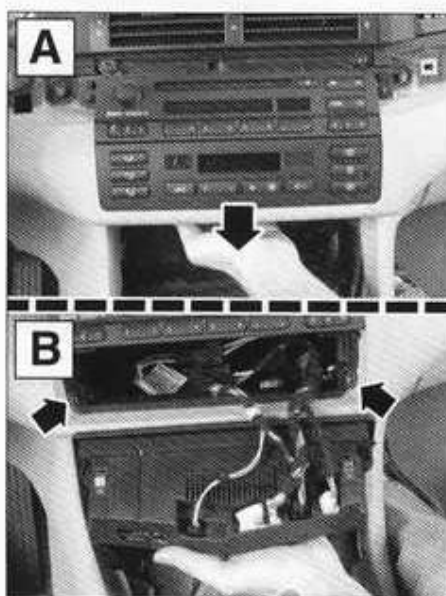
Desmontaje del conjunto cenicero-bandeja.
1. Tornillo de cenicero -
2. Tornillo de bandeja.



1. Tornillo de autoradio -
2. Tornillo de la salida de ventilación central.



1. Tornillo de fijación de mando de iluminación -
2. Tornillo de la salida de ventilación izquierda.



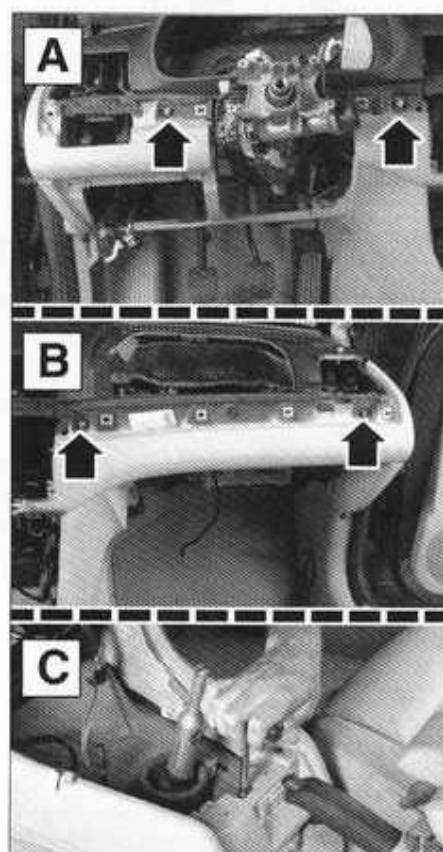
A. Tirar del mando de calefacción -
B. Desmontar los 2 tornillos de fijación.



Tornillo de fijación de la guantera izquierda.



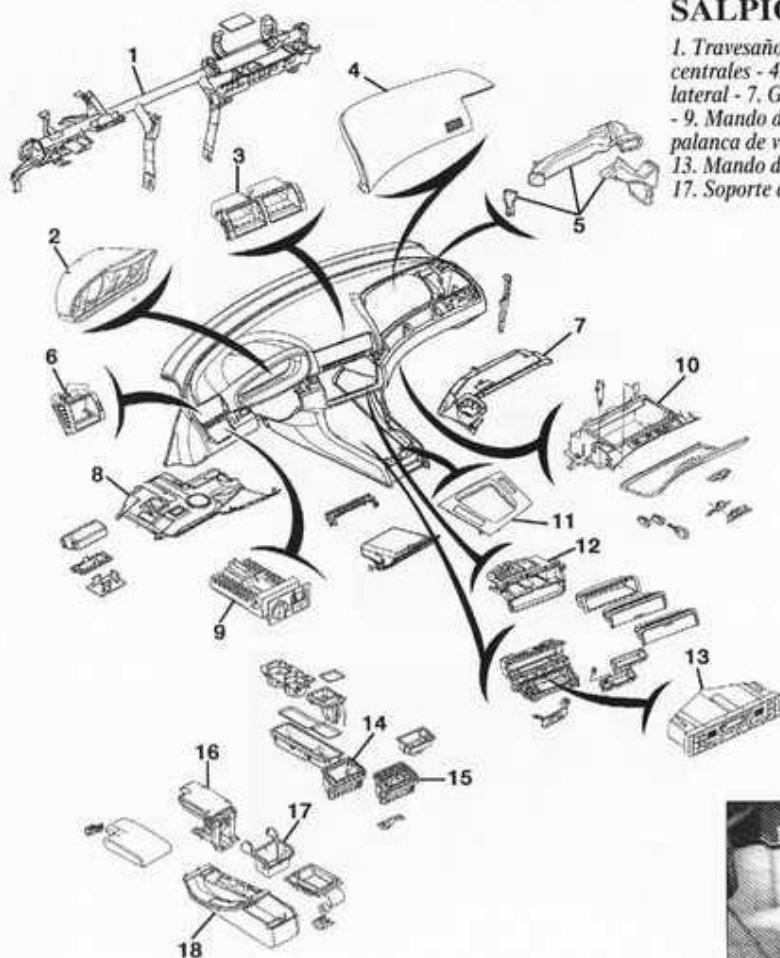
Tornillo de fijación de la salida de ventilación derecha.



Situación de las tuercas de salpicadero.

SALPICADERO

1. Travesaño de salpicadero - 2. Cuadro de instrumentos - 3. Salidas de ventilación centrales - 4. Airbag pasajero - 5. Tuberías de ventilación - 6. Salida de ventilación lateral - 7. Guarnición inferior lado derecho - 8. Guarnición inferior lado izquierdo - 9. Mando de los faros delanteros - 10. Guantero - 11. Embellecedor de fuelle de palanca de velocidades - 12. Soporte de autoradio y de mando de calefacción - 13. Mando de climatización - 14. Bandeja - 15. Cenicero - 16. Apoyabrazos - 17. Soporte de cenicero - 18. Consola central.



Desmontaje de una guarnición de montante de parabrisas. A. Desmontar la tapa - B. Desmontar los 3 tornillos de fijación y pivotar la guarnición para separarla.



Desmontar las tuercas de fijación del salpicadero.
Desmontar el salpicadero descajándolo de la parte alta con ayuda de otra persona.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Desmontaje y montaje del motoventilador de calefacción / climatización

Nota: el motoventilador se desmonta por el compartimento motor.

DESMONTAJE

Motor 4 cilindros

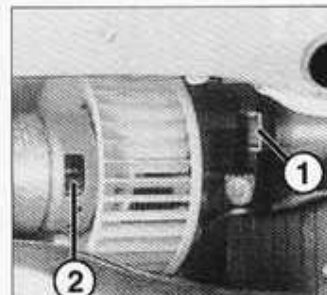
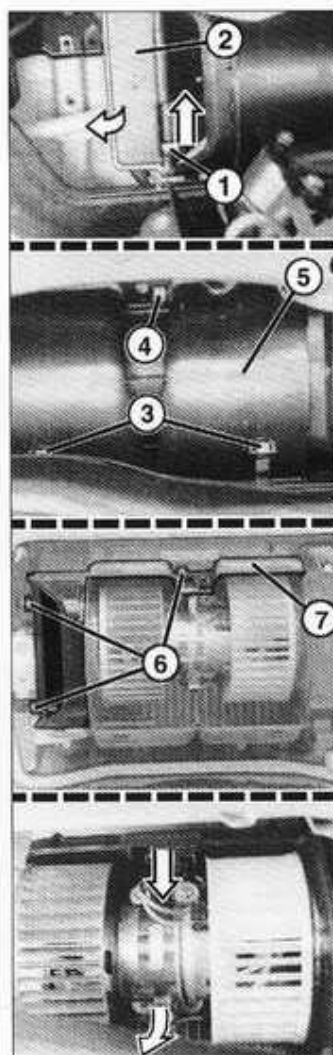
Desmontar la consola de limpiaparabrisas completa.
Desmontar el cartucho del filtro de aire.

Motor 6 cilindros

Desmontar la tubería de admisión de aire.

Todos tipos

Desmontar la rejilla de salpicadero.
Levantar la palanca (1) y separar la trampilla de aire fresco (2).
Desencajar las grapas (3).
Desmontar el tornillo (4).
Separar la carcasa del motoventilador (5).
Desmontar los tornillos (6).
Separar la tapa del motoventilador (7).
Desenchufar el ventilador sacando la grapa con el útil 51 3 057



Montaje del ventilador de calefacción.
1. Nervio - 2. Ventana de la turbina de ventilador

Desmontaje del ventilador de calefacción

Separar el ventilador por la parte delantera levantando ligeramente el motor de la parte trasera.

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje. El nervio (1) debe encajarse en la ventana (2) del motor.

Desmontaje de la resistencia de motoventilador

- Desmontar la tapa del ventilador.
- Desmontar el tornillo (1).
- Desenchufar el conector y desmontar la resistencia (2).

Desmontaje y montaje del bloque de climatización

OPERACIONES PRELIMINARES

- Desmontar la rejilla de salpicadero.
- Desmontar el salpicadero.
- Vaciar el circuito de climatización.

DESMONTAJE

En el compartimento motor

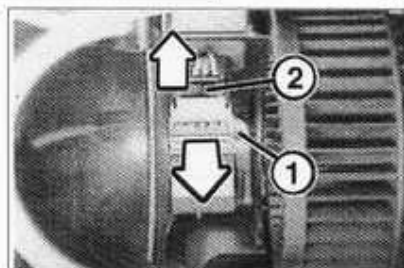
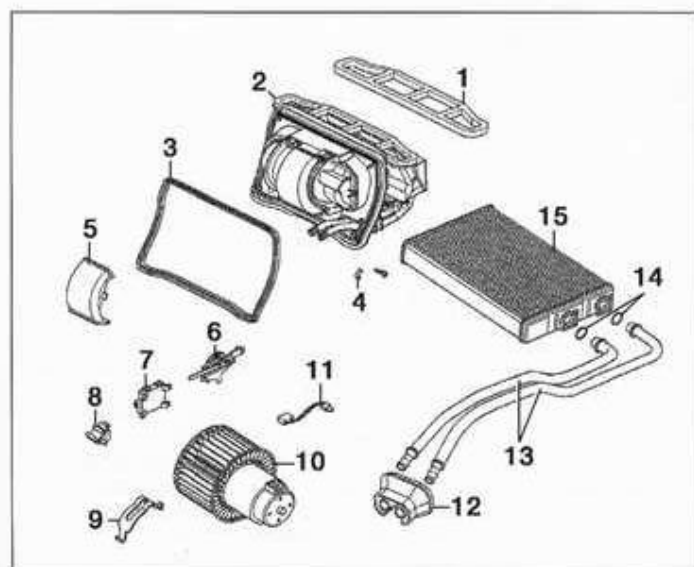
- Aflojar las abrazaderas y desconectar los manguitos.
- Soplar los conductos para eliminar el líquido de refrigeración del radiador de calefacción.
- Desmontar el tornillo de sujeción de los tubos de climatización en el salpicadero.
- Desmontar el tubo de aspiración y de alimentación.
- Desbloquear y desmontar la trampilla de aire reciclado.
- Desmontar la tuerca (1) y desplazar el tubo doble (2).
- Desmontar los tornillos (4) de fijación del grupo en el salpicadero (3).

En el habitáculo

- Desmontar los dos tornillos de la columna de dirección y bajar la columna.
- En ambos lados del vehículo, retirar la junta de estanqueidad de la puerta y la guarnición del montante.
- Desmontar el refuerzo transversal derecho e izquierdo.
- Desmontar el módulo de airbag de cabeza sobre el refuerzo transversal derecho e izquierdo.
- Desenchufar los conectores del bloque de climatización.
- Desmontar las fijaciones centrales del soporte.
- Girar los bloques izquierdo y derecho de la caja de fusibles y abatirla.
- Desenganchar por arriba los pivotes de la caja de fusibles sobre el refuerzo transversal.
- Desmontar el refuerzo transversal.
- Desmontar el bloque de climatización.

MONTAJE

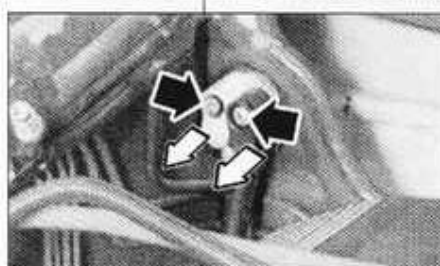
Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje. Al montar, sustituir las juntas tóricas del tubo de aspiración y de alimentación, y las del tubo doble en el compartimento motor.



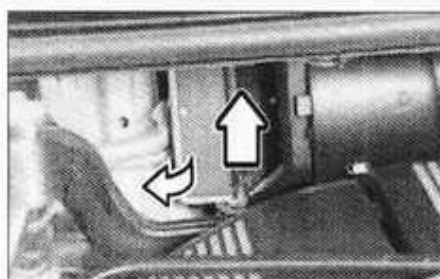
Desmontaje de la resistencia de motoventilador.



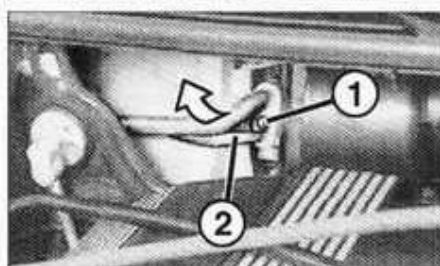
Desmontaje del tornillo de fijación de los tubos de climatización.



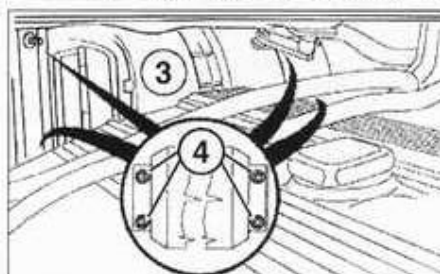
Desmontaje del tubo de aspiración de climatización.



Desmontaje de la trampilla de aire reciclado.



Desmontaje del tubo doble de climatización.



Desmontaje de las fijaciones del grupo climatizador en el vano motor.

CALEFACCION - VENTILACION (sin climatización)

1. Cuadro de bloque de calefacción - 2. Bloque de calefacción - 3. Junta de perfil - 4. Grapa - 5. Protección de ventilador - 6. Mando de válvulas - 7. Mecanismo de mando - 8. Resistencia de ventilador - 9. Soporte - 10. Ventilador - 11. Cableado - 12. Casquillo de tubo doble - 13. Tuberías dobles de aluminio - 14. Juntas de estanqueidad - 15. Radiador de calefacción.

Desmontaje y montaje del compresor de climatización

- Desconectar la batería.
- Desmontar el carenado de protección del compartimento motor.
- Vaciar el circuito de climatización.
- Desmontar la correa del compresor de climatización.
- Desconectar el enchufe del compresor.
- Desmontar los conductos del compresor.
- Desmontar los tornillos de fijación del compresor y sacarlo por debajo.

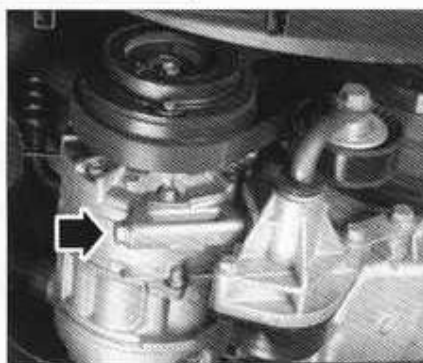
Importante: en caso de sustitución del compresor, vaciar una parte del aceite del compresor nuevo para que quede la misma cantidad que había en el compresor viejo.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.

Desmontaje y montaje de la botella deshidratadora

- Vaciar el circuito de climatización.
- Desmontar el proyector delantero derecho.
- Desmontar el soporte de proyector.
- Desmontar las tuberías de la botella y colocar tapones.
- Desmontar el protector del paso de rueda derecho.
- Desmontar los tornillos de fijación del soporte de la botella y separarla por abajo.

Para el montaje proceder en orden inverso del desmontaje.



Tornillo de fijación del compresor de climatización.



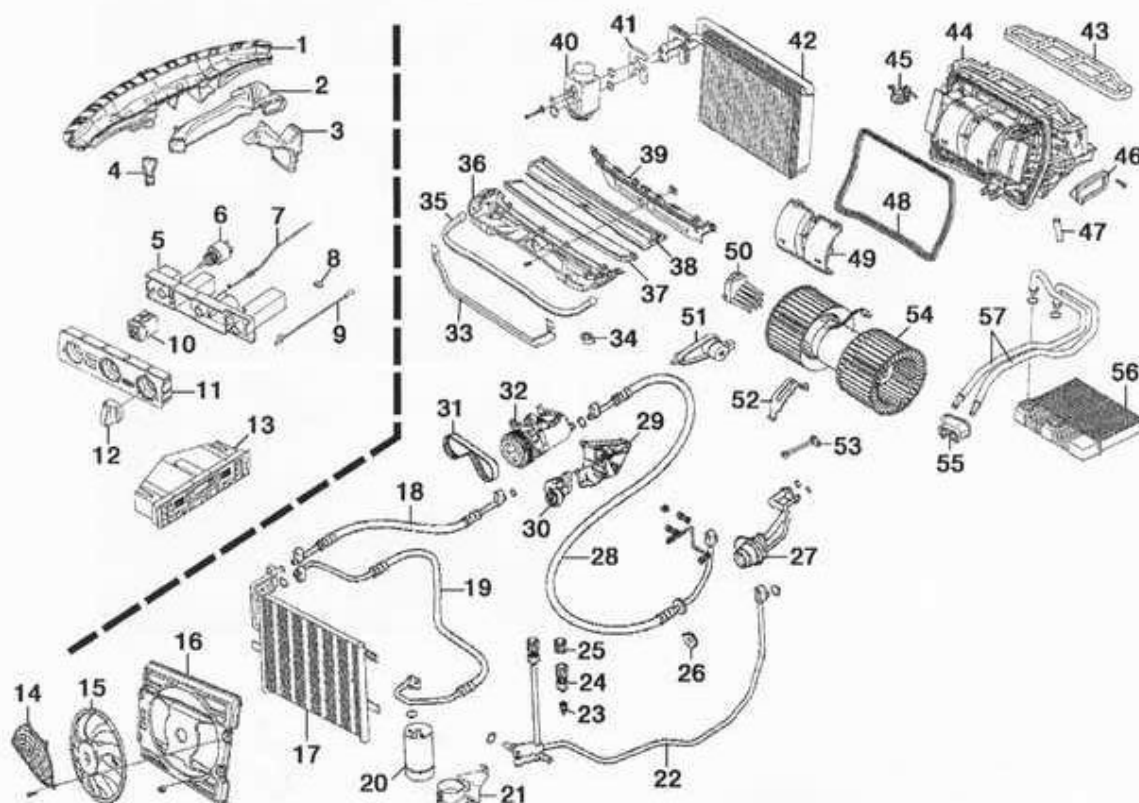
Situación de los racores de llenado del circuito de climatización. 1. Racor baja presión - 2. Racor alta presión.

Desmontaje y montaje del módulo de airbag frontal conductor

Nota: existen dos montajes posibles de airbag.

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.



CALEFACCION - VENTILACION - CLIMATIZACION

1. Tubo de aire caliente - 2. Tubo de aire frío derecho o izquierdo - 3. Tubo de aire de suelo - 4. Tobera de desempañado derecho o izquierdo - 5. Platina soporte - 6. Interruptor de compresor - 7. Cable de mando - 8. Grapa de cable - 9. Eje de mando - 10. Bloque interruptor - 11. Platina de mando climatización manual - 12. Botón de mando - 13. Bloque de mando climatización automática - 14. Rejilla de protección - 15. Ventilador - 16. Tobera - 17. Condensador - 18. Tubo de presión compresor - 19. Tubo de presión condensador - 20. Botella - 21. Soporte de botella - 22. Tubo de presión de botella - 23. Captador de presión - 24. Interior de válvula - 25. Capuchón - 26. Soporte tubo de aspiración - 27. Tubo doble - 28. Tubo de aspiración evaporador - 29. Soporte de compresor - 30. Rodillo de tensión - 31. Correa - 32. Compresor - 33. Junta de caja - 34. Válvula de drenaje de agua - 35. Junta superior de caja - 36. Caja de filtro - 37. Filtro de habitáculo - 38. Carcasa de filtro - 39. Caja inferior de filtro - 40. Válvula de expansión - 41. Placa distanciadora - 42. Evaporador - 43. Cuadro de bloque de calefacción - 44. Bloque de calefacción - 45. Mando de válvulas - 46. Carcasa de radiador de calefacción - 47. Tubo de drenaje de agua - 48. Junta de perfil - 49. Protección de ventilador - 50. Etapa máxima de ventilador - 51. Servomotor - 52. Soporte - 53. Sonda de temperatura - 54. Ventilador - 55. Casquillo de tubo doble - 56. Radiador de calefacción - 57. Tubo doble de aluminio.

1er montaje

- Presionar el bloqueo hacia la parte trasera del volante con un destornillador, a través de la apertura (ver figura).
- Repetir la operación del lado contrario del volante.
- Levantar ligeramente el módulo.
- Liberar los bloqueos de los conectores.
- Desenchufar los conectores.
- Desmontar el módulo de airbag.

2º montaje

- Desmontar los tornillos (Torx nº30) de cada lado del volante.
- Levantar ligeramente el volante, presionar el bloqueo y desenchufar el conector.
- Desmontar el módulo de airbag.

MONTAJE

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje respetando los pares de apriete prescritos. Para el primer montaje, introducir los ganchos del módulo de airbag en los bloqueos y presionar el módulo en el volante. Procurar no atrapar los cables. Conectar la batería y comprobar el apagado del testigo en el cuadro de instrumentos después de poner el contacto.

Desmontaje y montaje del contactor giratorio

Nota: antes del desmontaje del volante, poner las ruedas delanteras en línea recta, cortar el contacto y retirar la llave de contacto.

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar el airbag frontal conductor.
- Desmontar el volante de dirección.
- Desmontar los 4 tornillos del bloque contactor giratorio-mando de luces.
- Desenchufar los conectores.

MONTAJE

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje. Al montar el volante de dirección, alinear la marca del volante de dirección con la marca de la columna de dirección.

Desmontaje y montaje del módulo de airbag frontal pasajero**DESMONTAJE**

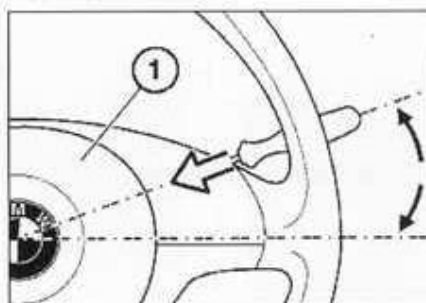
- Desconectar la batería.
- Desengrapar el embellecedor del salpicadero por medio de una espátula.
- Desmontar los dos tornillos de fijación de la salida de ventilación derecha y desmontarla.
- Desmontar el clip derecho de la carcasa de airbag pasajero y separar la pestaña situada a la izquierda por medio de una espátula.
- Levantar la carcasa.
- Desmontar los tornillos de las cinchas de retención y levantar completamente la carcasa.
- Desmontar los tornillos de fijación del módulo de airbag.
- Levantar el módulo de airbag y desplazarlo lateralmente.
- Desbloquear apretando la pata del conector y desenchufarlo.
- Extraer el módulo de airbag.

MONTAJE

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje utilizando tornillos nuevos para el módulo de airbag. Conectar la batería y comprobar el apagado del testigo en el cuadro de instrumentos después de poner el contacto.

Desmontaje y montaje del módulo de airbag lateral delantero o trasero**DESMONTAJE**

- Desconectar la batería.
- Desmontar la guarnición de la puerta correspondiente.
- Desmontar los tres tornillos de fijación del módulo de airbag lateral.
- Sacar el cable de su alojamiento y desenchufar el conector.
- Desmontar el módulo de airbag lateral.



Desmontaje del airbag conductor (1).



Desbloqueo de los conectores del airbag conductor.



Levantar la carcasa y desmontar los 2 tornillos de las cinchas.



Desmontaje del embellecedor por medio de una espátula.

MONTAJE

Para el montaje, proceder en el sentido inverso del desmontaje procurando encajar correctamente el conector en el generador de gas.

Desmontaje y montaje del módulo de airbag de cabeza derecho o izquierdo

Nota: al desmontar el módulo de airbag, procurar no deteriorar el airbag de cabeza, el parabrisas o el montante de parabrisas.

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar la guarnición de techo.
- Desmontar el salpicadero.
- Comprimir ligeramente la grapa del conector con un destornillador y separarlo ligeramente de su alojamiento.
- Desmontar la grapa de seguridad del conector y desenchufar el conector.
- Desmontar la tuerca del generador de gas y extraerlo empujando hacia el lado de la puerta abierta.
- Desmontar los tornillos de fijación inferiores y superiores en el montante de parabrisas.
- Desmontar los tornillos de los soportes de plástico del cojín y desmontarlo.
- Extraer completamente el airbag de cabeza.

MONTAJE

Al montar, proceder en el sentido inverso del desmontaje respetando los puntos siguientes:

- sustituir sistemáticamente las tuercas autoblocantes.
- la pestaña del generador de gas debe colocarse en el alojamiento del travesaño del salpicadero.
- conectar la batería y comprobar el apagado del testigo del cuadro de instrumentos después de poner el contacto.

Datos técnicos

Carrocería monocasco autoportante en chapa de acero embutido y soldada eléctricamente por puntos.

Tipo: - berlina 2 volúmenes en versión 5 puertas.

- break (touring) 2 volúmenes en versión 5 puertas.

Número de plazas: 5.

DIMENSIONES (mm)

	Berlina	Touring
Longitud total	4 471	4 478
Ancho total	1 739	
Altura	1 415	1 409
distancia entre ejes	2 725	
Via delantera		
- 320d	1 481	
- 330d	1 471	
Via trasera		
- 320d	1 493	
- 330d	1 478	
Voladizo delantero	758	
Voladizo trasero	988	995

PESOS (kg)

Berlina	320d		330d	
	Manual	Autom.	Manual	Autom.
En vacío en orden de marcha	1 450	1 475	1 595	1 610
Total admisible	1 875	1 900	2 020	2 035
- sobre el eje delantero	900		1 000	
- sobre el eje trasero	1 045		1 100	
Carga sobre techo		75		
Remolque sin frenos	720		750	
Remolque con frenos	1 600		1 800	

Break	320d		330d	
	Manual	Autom.	Manual	Autom.
En vacío en orden de marcha	1 535	1 560	1 665	1 675
Total admisible	1 960	1 985	2 130	2 140
- sobre el eje delantero	890		970	
- sobre el eje trasero	1 125		1 215	
Carga sobre techo		75		
Remolque sin frenos	720		750	
Remolque con frenos	1 600		1 800	

Desmontaje y montaje del parachoques delantero

En ambos lados

- Desmontar los tornillos de la pantalla guardabarros (1).
- Desmontar los tornillos inferiores (2).
- Desmontar las fijaciones en los absorbentes de golpes (3).
- Tirar del parachoques hacia la parte delantera separándolo de las guías laterales.
- Desenchufar los conectores de los faros antiniebla y de las bocinas.

Al montar, la altura del parachoques puede ajustarse girando los tornillos Allen encima del absorbente.

Desmontaje de la guarnición de puerta delantera

- Desengrapar la platina de reglaje de los retrovisores con un destornillador plano y desconectarla (1).
- Desengrapar el embellecedor por medio de una espátula (2).
- Desmontar los tapones (3).
- Desmontar los tornillos (4).
- Desengrapar la guarnición (5).
- Levantar la guarnición para separarla del botón de bloqueo (6).
- Desengrapar el cable de mando de apertura interior detrás de la guarnición (7).
- Desenchufar los diferentes conectores y desmontar la guarnición.

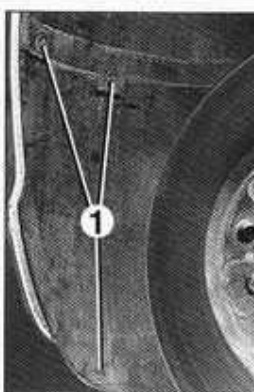
Desmontaje del mecanismo de elevación delantero

- Desmontar el conector (1) del motor de elevación.
- Desmontar el tornillo de fijación (2) del motor.
- Desmontar el tornillo de fijación (3) del mecanismo de guía de luna.
- Separar la luna del mecanismo por su alojamiento (4).

Nota: la luna puede ser desmontada sin retirar el mecanismo.

Desmontaje de la guarnición de puerta trasera

- Desengrapar el interruptor de elevación con un destornillador plano y desconectarlo (1).
- Desengrapar el embellecedor por medio de una espátula (2).
- Desmontar los tapones (3).



Desmontaje del parachoques delantero.

- Desmontar los tornillos (4).
- Desengrapar la guarnición (5).
- Levantar la guarnición para separarla del botón de bloqueo (6).
- Desengrapar el cable de mando de apertura interior detrás de la guarnición (7).
- Desenchufar los diferentes conectores y desmontar la guarnición.

Desmontaje del mecanismo de elevación trasero

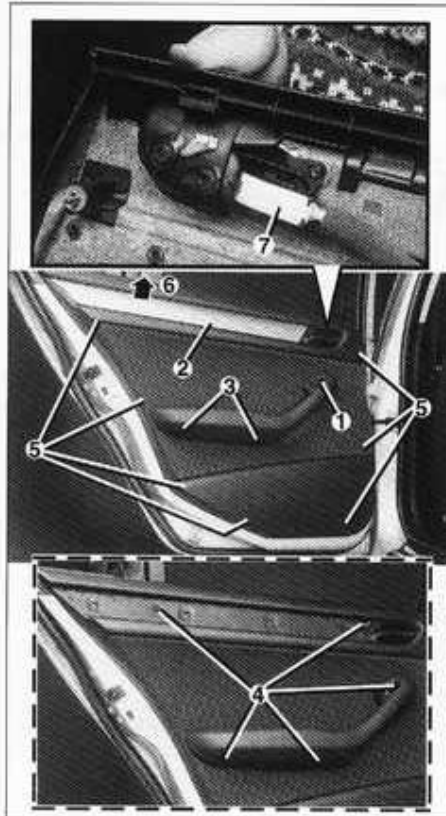
- Desmontar el conector (1) del motor de elevación.
- Desmontar el tornillo de fijación (2) del motor.
- Desmontar el tornillo de fijación (3) del mecanismo de guía de luna.
- Separar la luna del mecanismo por su alojamiento (4).

Nota: la luna puede ser desmontada sin retirar el mecanismo.

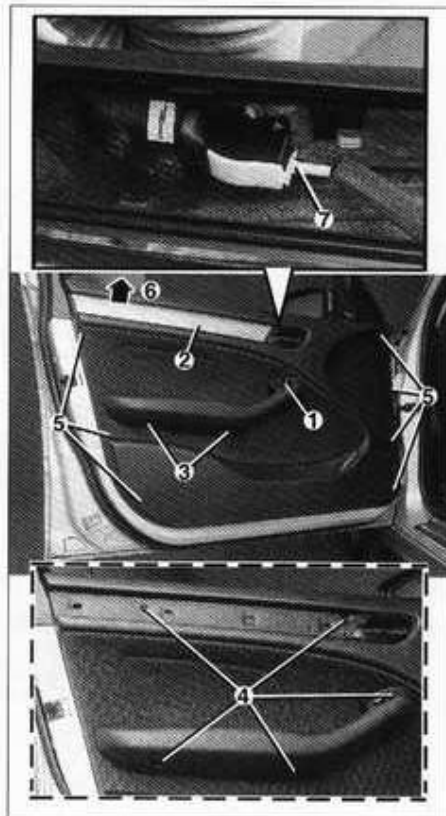
Desmontaje del parachoques trasero

En ambos lados

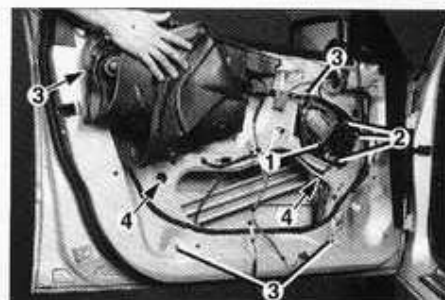
- Retirar las fijaciones y desmontar la placa de protección (1).
- Desmontar la tuerca de retención (2).
- Desatornillar las fijaciones inferiores (3).
- Tirar del parachoques hacia atrás, y hacia abajo.
- Desmontar las fijaciones inferiores y retirar el parachoques.



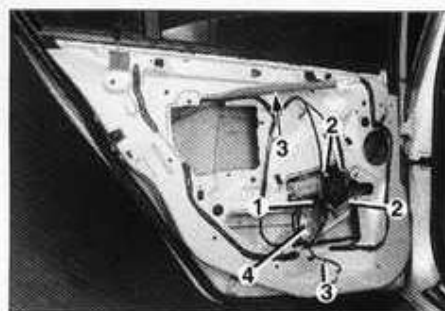
Desmontaje de la guarnición de puerta trasera.



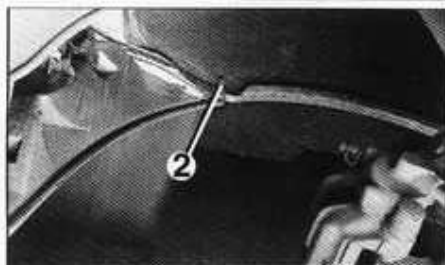
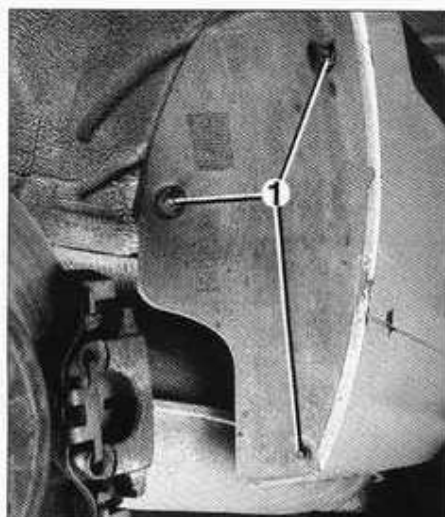
Desmontaje de la guarnición de puerta delantera.



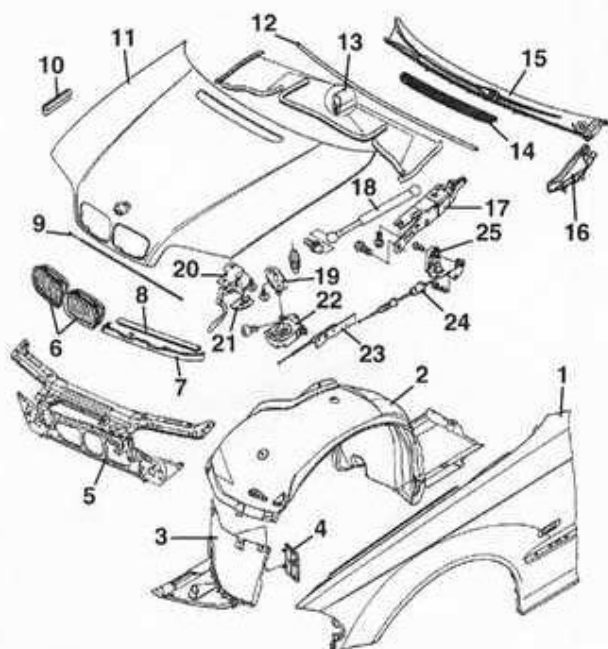
Desmontaje del mecanismo elevavinas delantero.



Desmontaje del mecanismo elevavinas trasero.



Desmontaje del parachoques trasero.



CAPO MOTOR - ALETA DELANTERA

1. Aleta - 2. Pantalla guardabarros - 3. Carenado delantero - 4. Trampilla de registro - 5. Frontal delantero - 6. Rejilla de calandra - 7. Embellecedor bajo proyector - 8. Junta de embellecedor - 9. Cable central de mando de apertura - 10. Junta delantera de tapa - 11. Capó motor - 12. Junta trasera de tapa - 13. Juntas de colector de salpicadero - 14. Rejilla de salpicadero - 15. Rejilla de tapa - 16. Protección de bisagra - 17. Bisagra - 18. Amortiguador - 19. Parte superior de cerradura - 20. Gancho de seguridad - 21. Apoyo de gancho - 22. Cerradura - 23. Cable lateral de mando de apertura - 24. Mando de apertura - 25. Palanca de mando de apertura.