



## **X5 Vehículo completo**

**Temas de formación/material básico**

**Actualización de la información:**

**Octubre de 1999**

VS-20

**BMW**  
Service Training

## Índice



		Página
<b>SE 1</b>	<b>X5 (E53) Vehículo completo</b>	1
	Introducción	1
	Concepto	1
	Diseño	2
	Datos	4
<b>SE 2</b>	<b>Carrocería bruta y equipo</b>	1
	Exposición general	1
	Concepto	1
	Carrocería bruta y piezas adosadas	2
	Portones traseros	18
	Puertas delanteras y traseras	19
	Tapa del depósito de combustible	19
	Parachoques delantero	19
	Parachoques trasero	19
	Equipo interior	20
	Revestimientos y asientos	20
	Tablero de instrumentos	24
	Consola central	26
	Techo corredizo elevable	27
	Acristalamiento	27
<b>SE 3</b>	<b>Propulsión</b>	1
	Introducción	1
	Motorización	3
	Apoyo del motor y del cambio de velocidades	5
	Alimentación de combustible	10
	Sistema de escape	13
	Embrague	15
	Cambio manual	16
	Cambio automático	17
	Cadena cinemática	18
	Engranaje de distribución NV125	20
	Diferencial del eje delantero VAG 174	24
	Diferencial del eje trasero HAG 188k	27
	Arboles de transmisión al eje delantero/eje trasero	28
	Arboles de salida del eje delantero	29
	Arboles de salida del eje trasero	30

<b>SE 4</b>	<b>Tren de rodaje</b>	<b>1</b>
	Introducción	1
	Eje delantero	2
	Eje trasero	5
	Suspensión/amortiguación	7
	Suspensión neumática	
	del eje trasero/regulación de nivel	9
	Ruedas/neumáticos	10
	Frenos	15
	Freno de pie	18
	Sistemas antideslizamiento	19
	Dirección	34
<b>SE 5</b>	<b>Electrónica central de la carrocería ZKE III</b>	<b>1</b>
	Introducción	1
	Componentes de la electrónica central	
	de la carrocería ZKE III	2
	Componentes de ampliación	
	de la composición básica	3
	Plano de la red de a bordo	3
	Esquema de bloques de la ZKE III	4
	Cierre centralizado (ZV)	6
	Funcionamiento del cierre centralizado	11
	Enclavamiento centralizado de seguros	11
	Portones traseros	15
	Funcionamiento del portón trasero	18
	Mando a distancia por radiofrecuencia FZV	21
	Alarma antirrobo (DWA)	25
	Funcionamiento de la alarma antirrobo DWA	28
	Mando de elevalunas	31
	Mando del techo corredizo elevable	37
	Retrovisores eléctricos exteriores	40
	Funcionamiento del retrovisor exterior	47
	Memoria de posiciones de los asientos,	
	de los retrovisores y de la columna de dirección	50
	Función de memoria	50
	Iluminación del habitáculo (IB)	53
	Instalación limpia/lavaparabrisas	58



<b>SE 6</b>	<b>Electrónica del vehículo</b>	1
	Exposición sinóptica de la red del vehículo	1
	Introducción	1
	Red High	1
	Red Low	2
	Sistemas de audio y comunicación	5
	Radios y sistemas de altavoces	5
	Teléfono y navegación	8
	Sistemas de antena	8
	Lámparas	12
	Exposición general	12
	Sistemas de retención	14
<b>SE 7</b>	<b>Instalaciones de calefacción y aire acondicionado</b>	1
	IHKR e IHKA	1
	IHKR	3
	Descripción del funcionamiento de los elementos de control IHKR	3
	Descripción del funcionamiento del aparato IHKR	5
	Vista general del sistema	7
	IHKA	9
	Descripción del funcionamiento de los elementos de control IHKA	9
	Descripción del funcionamiento del aparato IHKA	13
	Vista general del sistema	16
	Soplador de calefacción y aire acondicionado en el fondo	18
	Exposición general	18
	Descripción del soplador de aire acondicionado en el fondo	18
	Vista general del sistema	19



<b>SE 8</b>	<b>Unidades de mando y lugares de montaje</b>	<b>1</b>
	Compartimiento del motor, caja de dispositivos eléctricos	4
	Compartimiento del motor, a la derecha	4
	Portadispositivos en la guantera	5
	LCM	6
	EWS III	6
	Centro de interruptores en la consola central	6
	Módulo de estregado/lavado de la luneta trasera	7
	Sensor de giro sobre el eje vertical para DSC III y MRS III	7
	Amplificador de antena y diversity	8
	Módulo receptor FBZV	8
	Portadispositivos y portarrelés en el compartimento de carga	9
	 X5 Abreviaturas	 11



# X5 (E53) Vehículo completo



## Introducción

### Sports Utility Vehicles (SUV)

Los Sports Utility Vehicles son idóneos tanto para terreno como para la circulación sobre calzada firme. Un SUV típico es p.ej. un Range Rover. Las características de esta clase de vehículos son un gran espacio para pasajeros y una gran altura libre sobre el suelo. Su procedencia puede asignarse sin dificultad al genuino vehículo todo terreno.

Un SUV se diferencia del vehículo todo terreno en lo esencial por su abundante equipo interior, adoptado del vehículo de carretera. Sus cualidades rurbanas deben representar un compromiso entre marcha en el tráfico cotidiano por calles y en el servicio por terreno.

En EE.UU. se vendieron p.ej. en 1997 2.3 millones de tales vehículos. La tendencia en Europa es ascendente.

### Sports Activity Vehicles (SAV)

Todo técnico en la materia de automóviles sabe que por la unión de la idoneidad para terreno y para circulación por carretera en un vehículo se desarrolla un compromiso técnico en favor de una de esas dos propiedades.

Otra dimensión del conducir es la interpretación BMW de la filosofía SUV. La diferencia entre el nuevo BMW X5 y un SUV hace de él un "Sports Activity Vehicle".

### Concepto del X5

El vehículo es un desarrollo completamente nuevo, habiéndose utilizado componentes de vehículos BMW ya existentes.

El X5 une dinámica y deportividad, sus cualidades de marcha son idóneas tanto para terreno como para la circulación sobre calzada firme.

Su aspecto interior y exterior refleja los valores de un típico BMW en un nuevo segmento del mercado SUV.

Con el X5 ha desarrollado BMW la primera limusina deportiva del mundo idónea para todo terreno.

## Diseño del X5



El X5 tiene un diseño autónomo y, sin embargo, típico de BMW. Para un automóvil de su magnitud produce un efecto compacto y a la vez sumamente musculoso.



KT-5113

Fig. 1: Diseño del X5 (designación de desarrollo E53)

Con un coeficiente de penetración aerodinámica de 0,35, el X5 es indiscutido primerísimo modelo en la comparación con vehículos de su categoría. Sus grandes ruedas de hasta 19 pulgadas, combinadas con los cortos saledizos de la carrocería, subrayan la dinámica imagen general del X5. Con anchos estribos (extra opcional), cuyo fin es facilitar la entrada, se refuerza la presencia visual.

La parte frontal contiene conocidos elementos estilísticos BMW, tales como el riñón y los faros redondos gemelos.

En el montante D se vuelve a encontrar el contraalzado típico BMW en la parte terminal inferior de la ventanilla lateral trasera. Un detalle que salta a la vista lo constituyen los asideros de puente en las puertas, como en la nueva serie 3. Esta solución convence en el aspecto visual y se incorpora sin discontinuidad en la apariencia lateral del X5.

Unas barandillas en el techo se ofrecen como equipo opcional.

Luces traseras en forma de L, hasta cuatro tubos finales de escape y una terminación inferior muy entrada de la carrocería caracterizan la parte trasera del X5. Con el portón trasero partido en sentido horizontal se ofrece adicionalmente funcionalidad.

Las proporciones del X5 surten un efecto marcadamente deportivo. La línea lateral dinámicamente ascendente subraya la elegante impresión general.

## Imagen visual del X5

### Aspectos



El Sports Activity Vehicle, de una ojeada

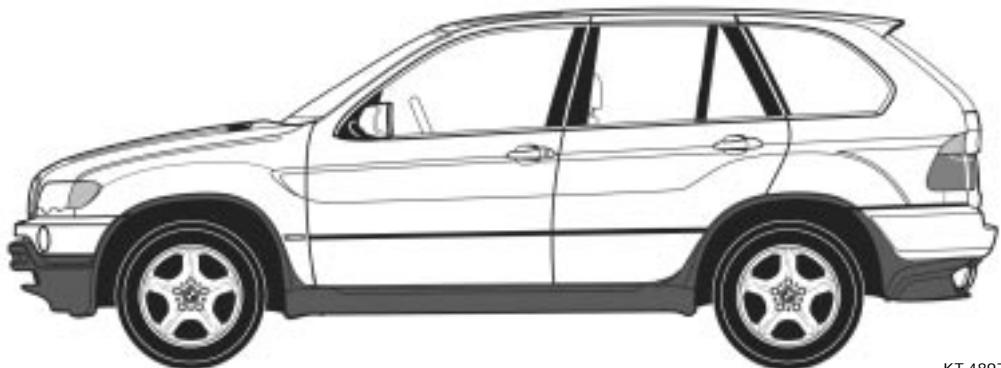


Fig. 2: X5 Vista lateral

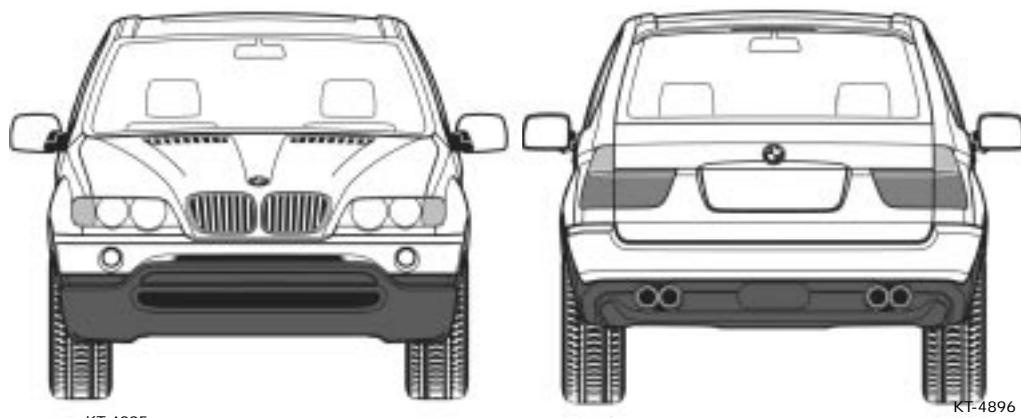


Fig. 3: X5 Vistas frontal y trasera

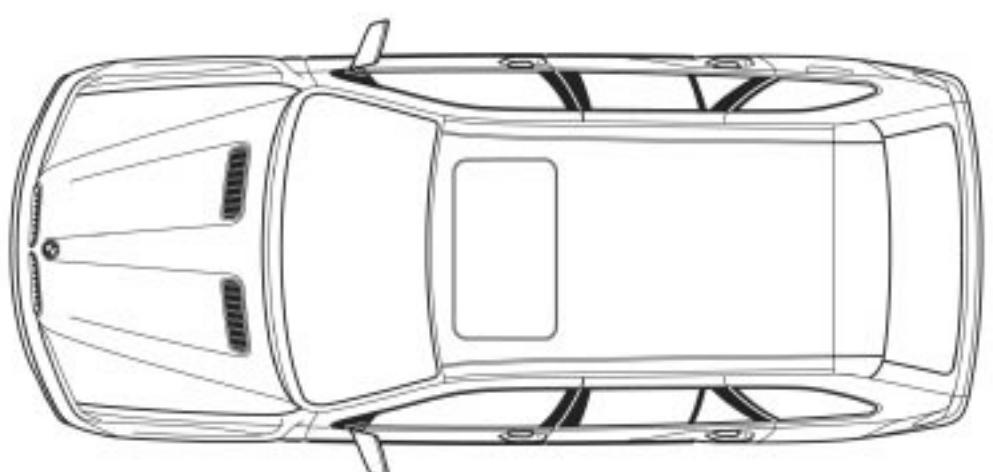


Fig. 4: X5 Vista desde arriba

## Datos del X5

### Medidas del X5



Las medidas del X5 en las vistas.

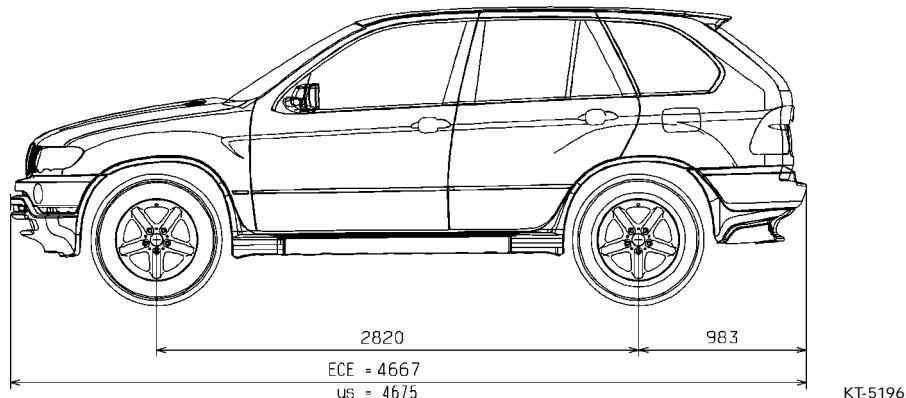


Fig. 5: X5 Largo del vehículo y distancia entre ejes

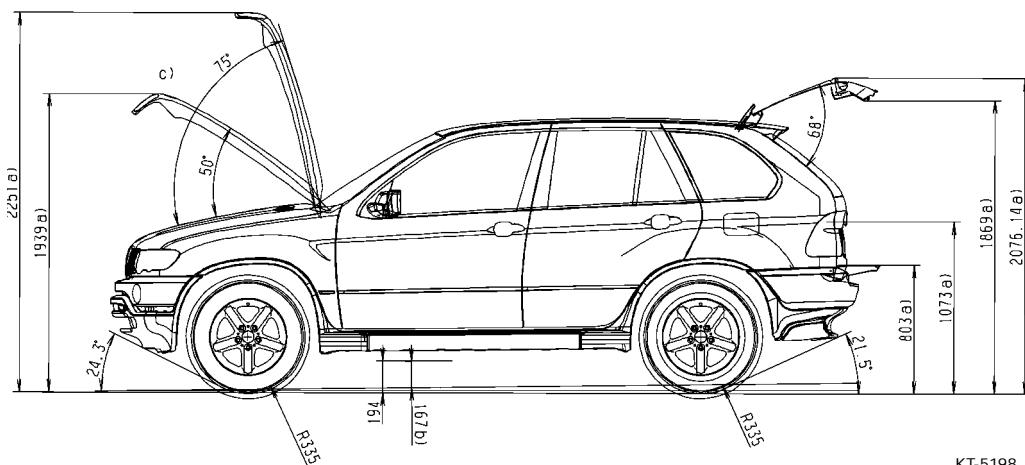


Fig. 6: X5 Angulos de apertura  
(c= posición para cliente, d= posición para taller)

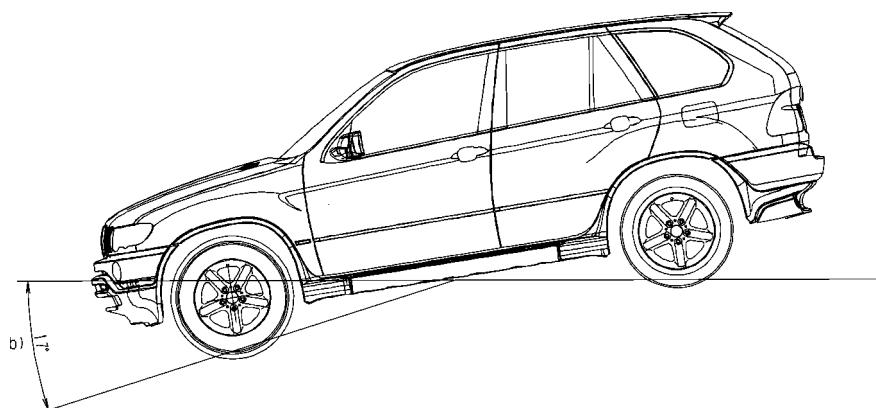


Fig. 7: X5 Altura libre sobre el suelo  
(b= indicación angular, completamente cargado)

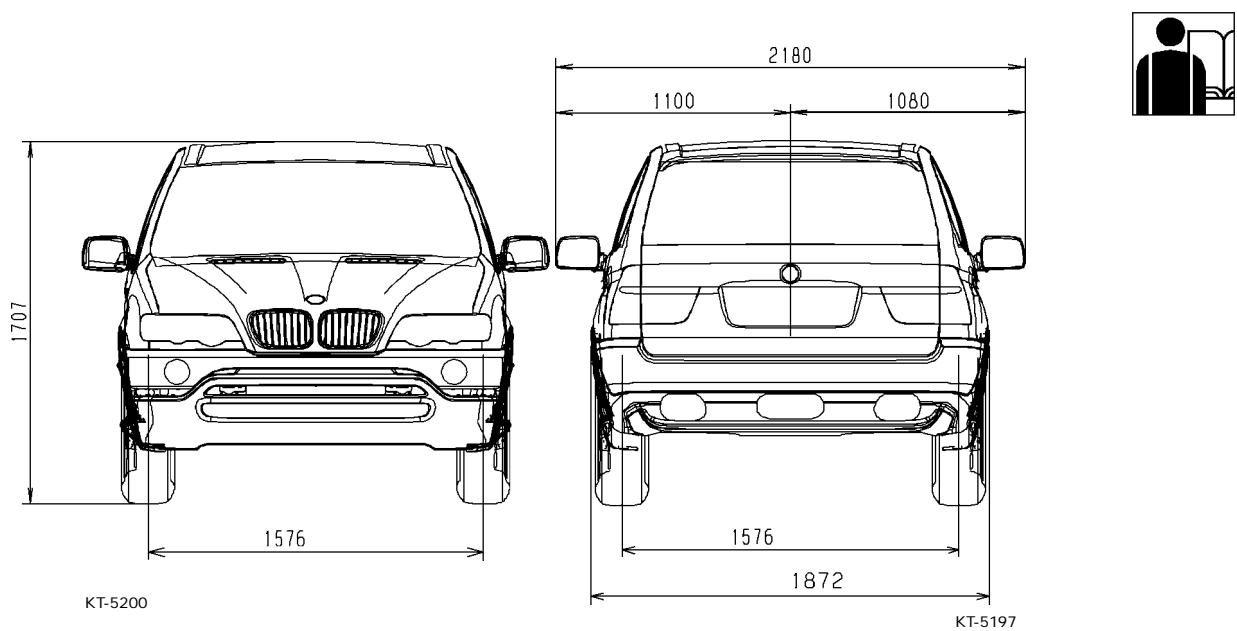


Fig. 8: X5 Ancho del vehículo, altura del vehículo

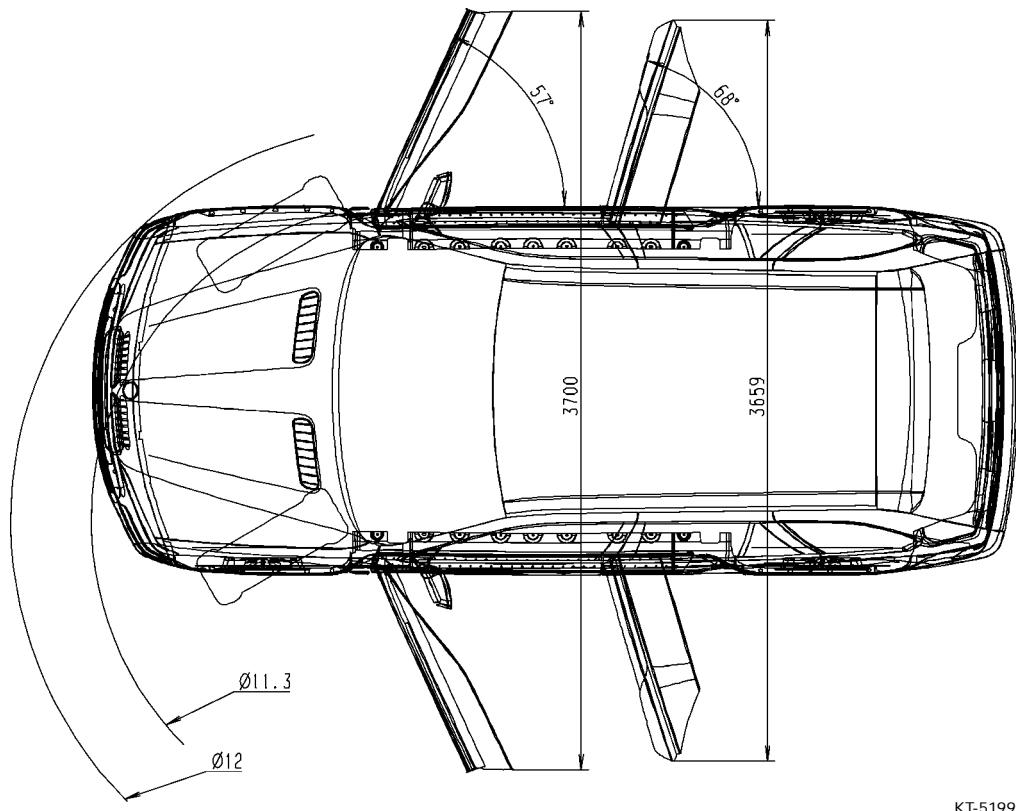


Fig. 9: X5 Apertura de puertas, radio de viraje

## X5 Valores del vehículo



Indice	X5 3.0i	X5 4.4i	X5 3.0d	528i touring	540i touring
Puertas	*5	*5	*5	5	5
Largo	4666 mm	4666 mm	4666 mm	4805 mm	4805 mm
Ancho	1872 mm	1872 mm	1872 mm	1800 mm	1800 mm
Altura	1717 mm	1717 mm	1717 mm	1440 mm	1450 mm
Peso en vacío					
DIN/CA	2015 kg	2085 kg	2075 kg	1580 kg	1725 kg
DIN/CM	1990 kg	----- kg	2060 kg	1550 kg	1695 kg
Depósito	92 ltr.	92 ltr.	92 ltr.	70 ltr.	70 ltr.
Resistencia aerodinámica	0,35	0,36	0,35	0,32	0,34
Carga útil	610 kg	555 kg	**590 kg	630 kg	585 kg
Peso sobre el techo	150 kg	150 kg	150 kg	100 kg	100 kg
Peso total admisible	CM 2600 kg CA 2625 kg	CM ----- kg CA 2650 kg	CM 2650 kg CA 2650 kg	CM 2180 kg CA 2210 kg	CM 2280 kg CA 2310 kg
Capacidad de maletero	465- 1550 ltr.	465- 1550 ltr.	465- 1550 ltr.	410- 1525 ltr.	410- 1525 ltr.
Carga de remolque, con freno 12%	CM 1600 kg CA 1700 kg	CM 1800 kg CA 1900 kg	CM 1900 kg CA 1900 kg	CM 2000 kg CA 2000 kg	CM 2000 kg CA 2000 kg
Carga de remolque, sin freno	750 kg	750 kg	750 kg	750 kg	750 kg
Círculo de viraje	12,0 m	12,0 m	12,0 m	11,3 m	11,4 m

\* El portón del X5 está dividido en dos partes

\*\* Para la versión con cambio automático la carga útil asciende a 575 kg

## X5 Lanzamiento comercial

### Variantes de modelo y fechas



Las diversas variantes de modelo se introducirán en los mercados en diferentes fechas, como es usual en BMW.

Modelo	Variantes de motorización	Fecha de lanzamiento
X5 3.0i	M54B30	9/2000
X5 4.4i	M62B44	4/2000
X5 3.0d	M57D30	6/2000

El lanzamiento comercial del X5 4.4i tiene lugar en EE.UU. en 10/1999.

### Observación

La velocidad máxima del X5 con motorización M62B44 y M54B30 está limitada a 210 km/h.

## X5 Carrocería bruta y equipo



### X5 Exposición general

#### Concepto



KT-5177

Fig. 10: X5 Concepto de la carrocería

El X5 es un Sports Activity Vehicle de 5 puertas (carrocería combinada) y de 5 plazas. Para la seguridad de los pasajeros, el vehículo dispone de un habitáculo celular de seguridad rígido, así como de zonas absorbentes de energía en las partes frontal y posterior.

La carrocería autoportante enteramente de acero está soldada con la plataforma del chasis. La rigidez estática y dinámica es normativa para un vehículo de esta clase.

Para el servicio por todo terreno así como por calzada firme se han establecido gracias a este concepto unas condiciones óptimas para el X5.

## X5 Carrocería bruta y piezas adosadas



## X5 Parte anterior, plataforma del chasis y parte posterior

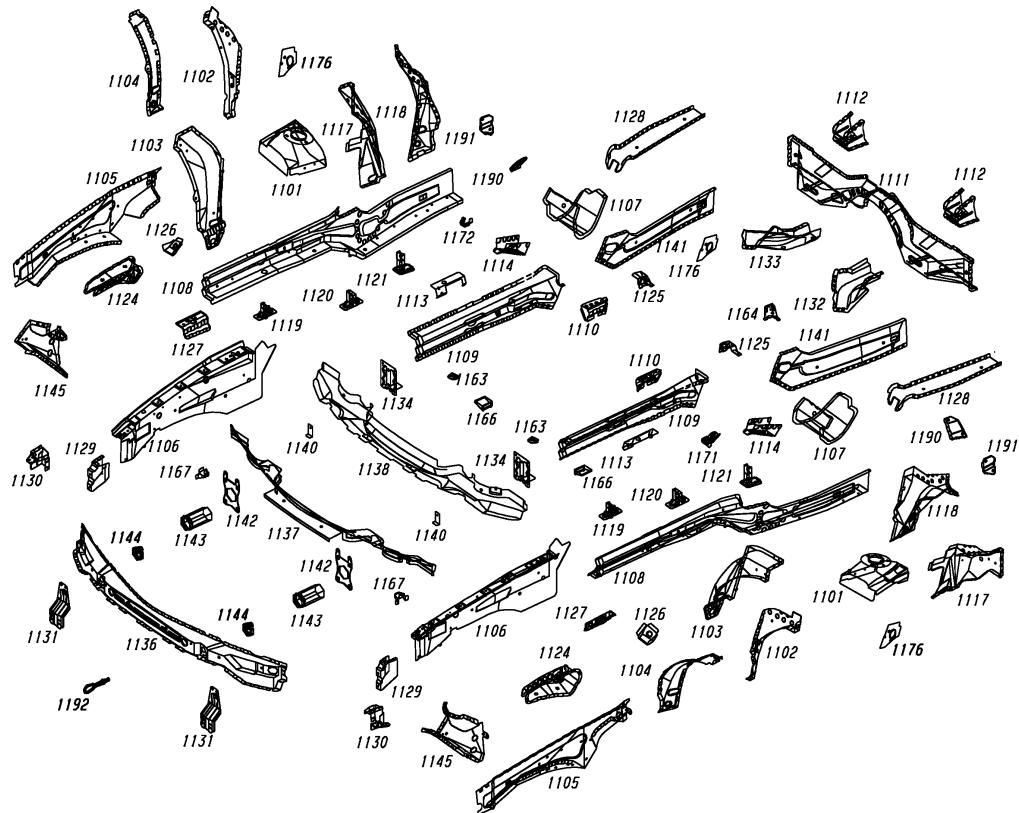
Al diseñar la estructura de la carrocería bruta se dedicó especial atención a una rigidez de uniones optimizada.

Los diversos paneles de chapa fueron dimensionados para el X5 con arreglo a su solicitud para el empleo en y fuera de carretera.

## Parte anterior

Los soportes del motor están provistos de elementos de deformación.

Una unión transversal rígida está atornillada con los soportes del motor. Esta unión transversal y el cuerpo portador del eje delantero atornillado con los soportes del motor aumentan la rigidez a la torsión del armazón anterior.



KT-5184

Fig. 11: X5 Parte anterior



Indice	Explicación	Indice	Explicación
1101	Apoyo de resorte, parte superior	1130	Soporte de pared lateral
1102	Traviesa para apoyo de resorte, parte superior	1131	Apoyo, parte exterior
1103	Traviesa para apoyo de resorte, parte superior	1132	Apoyo, soporte trasero izquierdo del motor
1104	Traviesa para apoyo de resorte, parte inferior	1133	Apoyo, soporte trasero derecho del motor
1105	Viga de apoyo de caja paso de rueda, exterior	1134	Alojamiento para unión transversal
1106	Viga de apoyo de caja paso de rueda, interior	1136	Unión transversal anterior
1107	Chapa de unión, exterior	1137	Unión transversal posterior
1108	Soporte delantero exterior del motor	1138	Unión transversal posterior, parte inferior
1109	Soporte delantero interior del motor	1140	Soporte del apoyo pared anterior
1110	Refuerzo de soporte del motor	1141	Soporte delantero posterior interior del motor
1111	Viga de apoyo del salpicadero, parte inferior	1142	Placa de elemento de deformación
1112	Refuerzo de viga de apoyo salpicadero, parte inferior	1143	Elemento de deformación
1113	Placa de refuerzo soporte del motor	1144	Pieza roscada
1114	Refuerzo para crash	1145	Viga de apoyo caja paso de rueda, exterior
1117	Traviesa para apoyo de resorte	1163	Soporte para tubo flexible de freno
1118	Traviesa para apoyo de resorte	1164	Soporte para enchufe de diagnosis
1119	Casquillo para soporte delantero del motor	1166	Alojamiento del soporte del radiador
1120	Casquillo para soporte central del motor	1167	Soporte delantero portagrupos
1121	Casquillo para soporte trasero del motor	1171	Estribo izquierdo
1124	Refuerzo viga de apoyo caja paso de rueda	1172	Estribo derecho
1125	Refuerzo viga de apoyo caja paso de rueda	1176	Chapa de cierre apoyo de resorte delantero
1126	Refuerzo viga de apoyo caja paso de rueda,	1190	Chapa divisoria parte inferior traviesa
1127	Alojamiento para bisagra	1191	Chapa divisoria parte superior traviesa
1128	Refuerzo de soporte trasero del motor	1192	Argolla para remolcar
1129	Prolongación viga de apoyo caja paso de rueda		

### Salpicadero, para dirección a la izquierda o a la derecha



En el salpicadero se encuentran las aberturas para canales de aire fresco y grupos.

La unión entre salpicadero y túnel del cambio de velocidades mediante soportes de refuerzo aumenta la rigidez total.

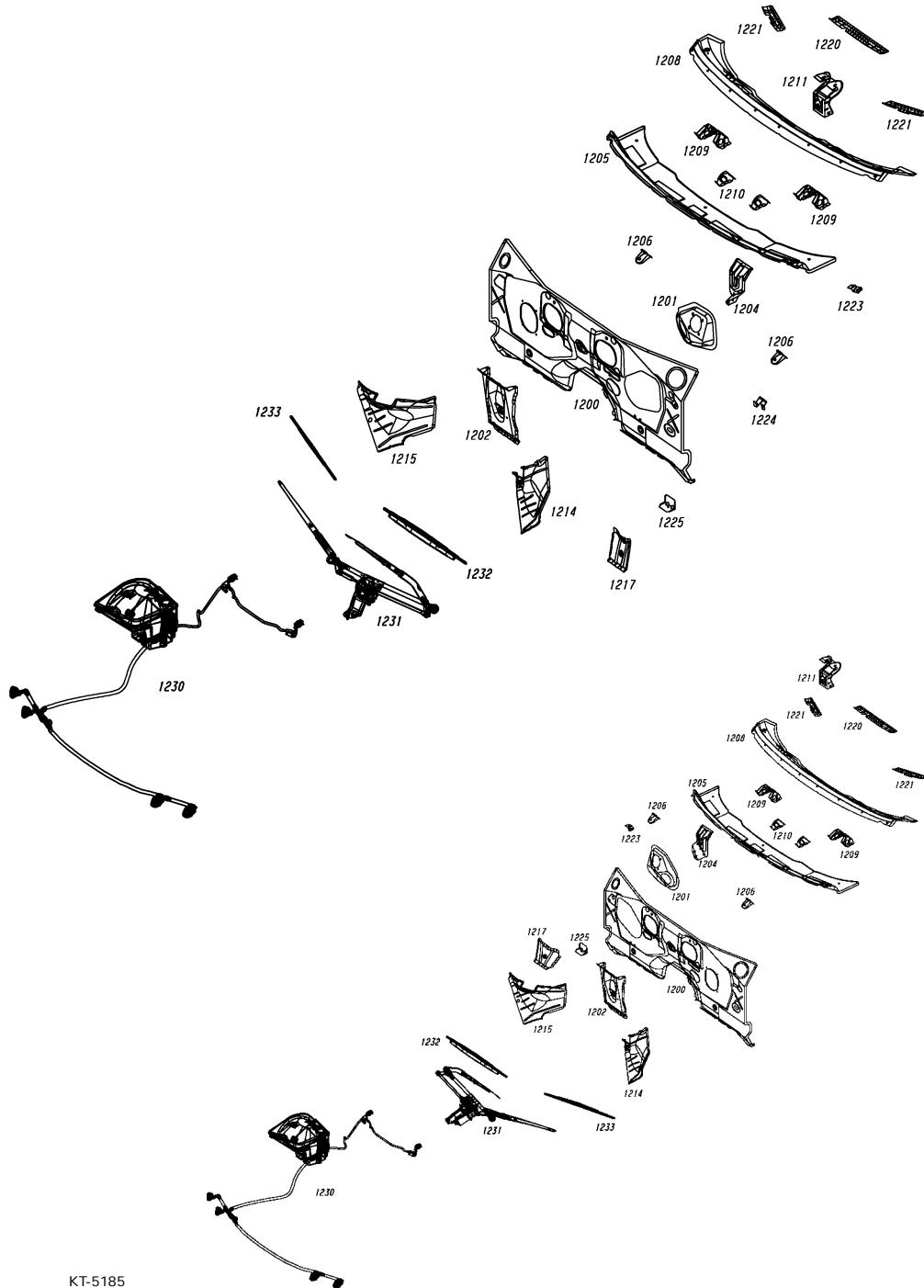
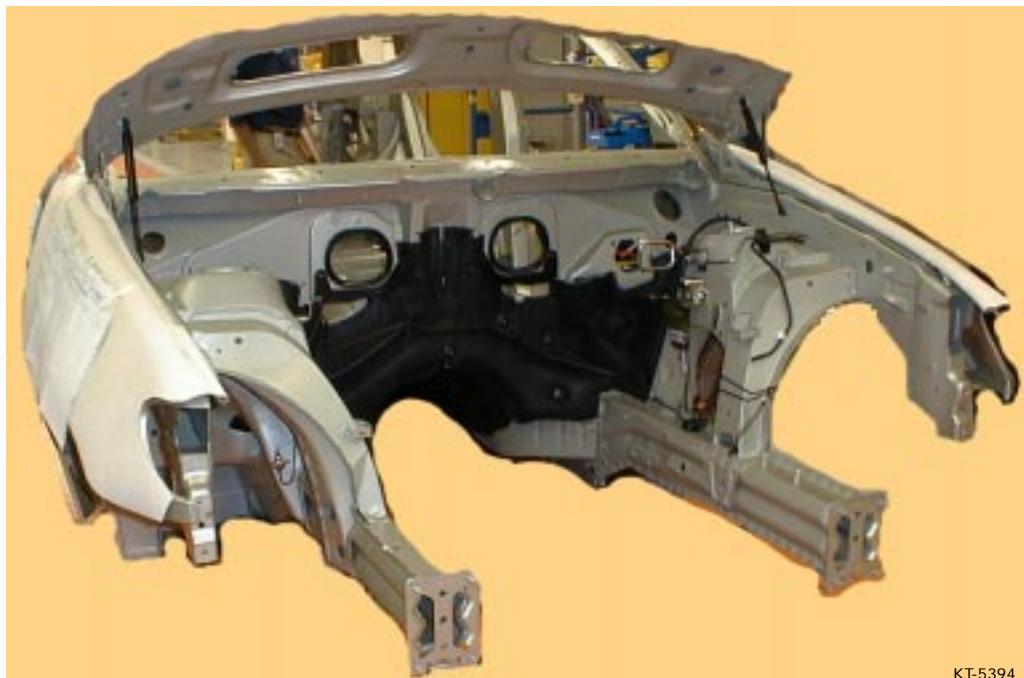


Fig. 12: X5 Salpicadero, para dirección a la izquierda o a la derecha



Indice	Explicación	Indice	Explicación
1200	Salpicadero, parte inferior	1215	Pared divisoria espacio derecho para grupos
1201	Refuerzo para mecanismo de pedales	1217	Apoyo izquierdo del salpicadero
1202	Soporte de apoyo, salpicadero parte central	1220	Alojamiento para tablero de instrumentos, parte central
1204	Chapa de cierre salpicadero	1221	Alojamiento para tablero de instrumentos, lateral
1205	Salpicadero, parte superior	1223	Soporte para mecanismo de pedales
1206	Caballete soporte accionamiento limpiaparabrisas, parte central	1224	Soporte para reposapiés, parte anterior
1208	Traviesa salpicadero, exterior	1225	Soporte para bomba de carga previa
1209	Refuerzo traviesa salpicadero, exterior	1230	Instalación lavaparabrisas y limpiafaros
1210	Refuerzo traviesa salpicadero, interior	1231	Instalación limpiaparabrisas
1211	Apoyo de la columna de dirección, parte superior	1232	Escobillas limpiaparabrisas



KT-5394

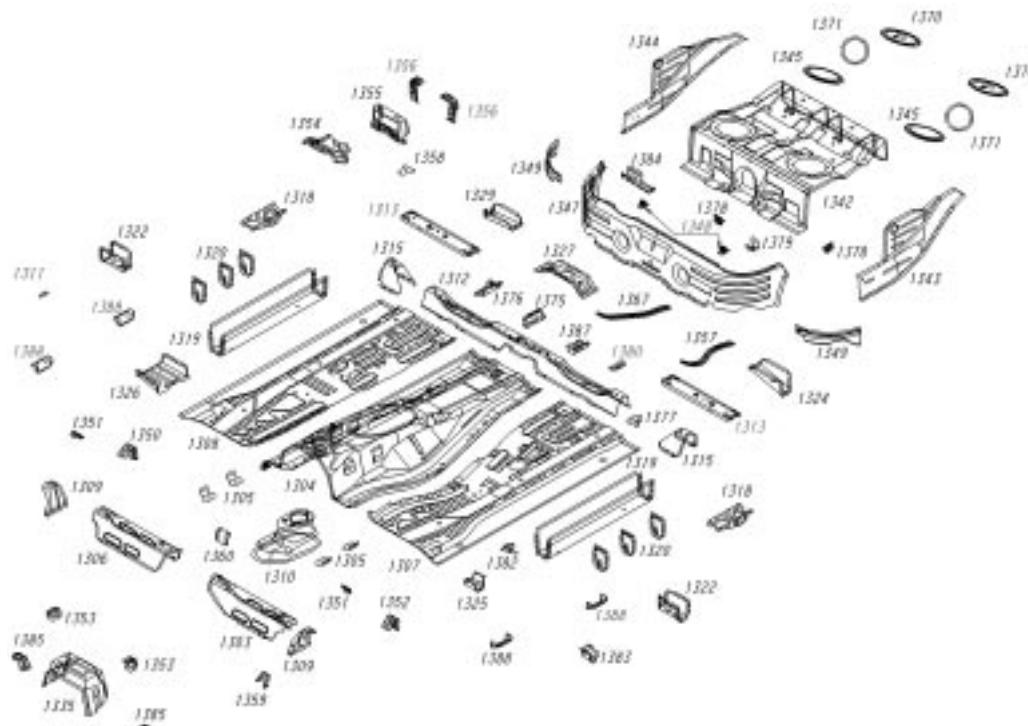
Fig. 13: X5 Parte anterior y salpicadero

## X5 Plataforma del chasis, parte central



Para aumentar la rigidez lateral hay un travesaño para los asientos que va de lado a lado, unido con la chapa del piso.

Las chapas del piso están sujetas a los largueros laterales.



KT-5187

Fig. 14: X5 Plataforma del chasis, parte central

Indice	Explicación	Indice	Explicación
1303	Travesaño para asiento, chapa del piso delantera izquierda	1349	Refuerzo del travesaño chapa del piso
1304	Túnel	1350	Soporte del tope para pedal acelerador, con dirección a la derecha
1305	Refuerzo del túnel	1351	Soporte del pedal acelerador
1306	Travesaño para asiento delantero izquierdo	1352	Soporte del tope para pedal acelerador, con dirección a la izquierda
1307	Chapa del piso lateral izquierda	1353	Soporte tubo de apoyo de la columna de dirección
1308	Chapa del piso lateral derecha	1354	Consola del freno de mano
1309	Refuerzos de los portaasientos delanteros	1355	Bloque de fijación de la consola central
1310	Pieza insertada para mando en el túnel	1356	Refuerzo de fijación consola central
1311	Soporte para cubierta de cables	1357	Tubo para freno de mano, dirección a la izquierda



Indice	Explicación	Indice	Explicación
1312	Travesaño para asientos traseros	1358	Placa para sensor de giro sobre el eje vertical
1313	Chapa divisoria	1359	Soporte inferior para reposapiés
1315	Refuerzo viga de apoyo salpicadero parte inferior	1360	Soporte consola central, parte anterior
1318	Placa de refuerzo soporte del motor	1367	Tubo para freno de mano, dirección a la derecha
1319	Refuerzo para crash	1370	Tapa de cierre chapa del piso trasera
1320	Traviesa para apoyo de resorte	1371	Junta tapa de cierre chapa del piso trasera
1322	Traviesa para apoyo de resorte	1375	Soporte sistema de escape, parte interior
1324	Casquillo para soporte delantero del motor	1376	Soporte sistema de escape, parte exterior
1325	Casquillo para soporte central del motor	1377	Soporte filtro de carbón activado
1326	Casquillo para soporte trasero del motor	1378	Soporte cinta de sujeción, exterior
1327	Refuerzo viga de apoyo caja paso de rueda	1379	Soporte cinta de sujeción, parte anterior
1329	Refuerzo viga de apoyo caja paso de rueda	1380	Soporte protección delantera contra arrollamiento
1335	Refuerzo viga de apoyo caja paso de rueda,	1382	Soporte protección contra arrollamiento
1342	Alojamiento para bisagra	1383	Soporte protección contra arrollamiento
1343	Refuerzo de soporte trasero del motor	1384	Soporte protección contra arrollamiento
1344	Prolongación viga de apoyo caja paso de rueda	1385	Soporte tubo flexible de salida de agua
1345	Anillo de refuerzo	1387	Soporte protección contra arrollamiento, parte central
1347	Travesaño chapa del piso trasero	1388	Refuerzo lateral chapa del piso
1348	Grapa de fijación de asiento		



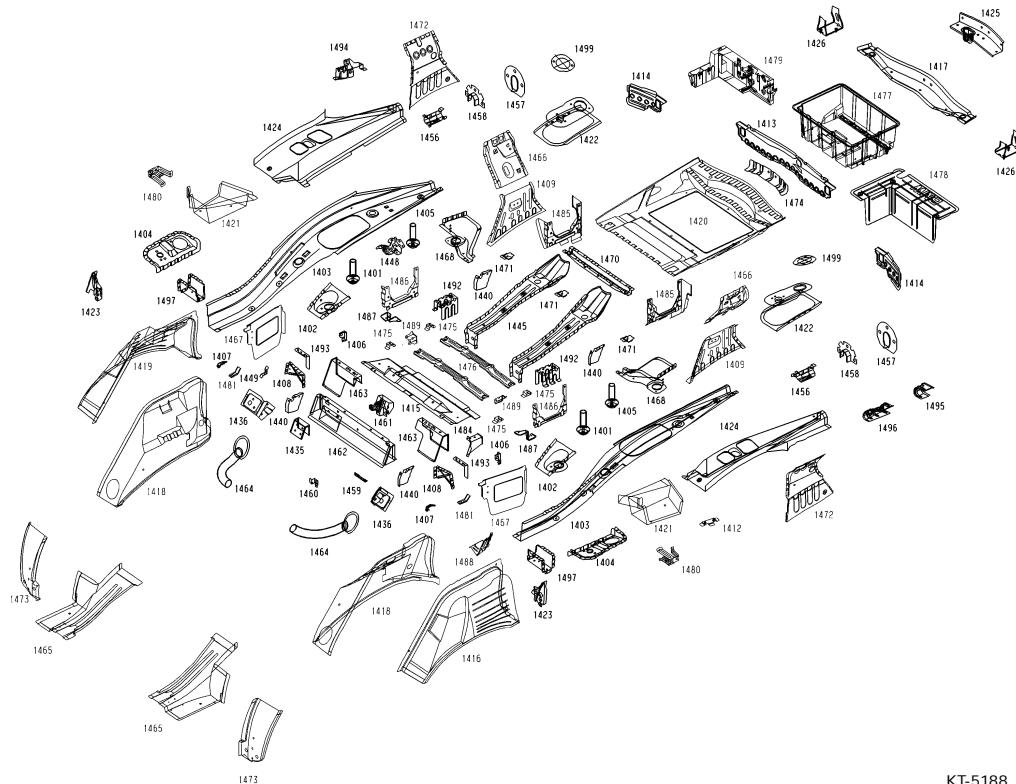
KT-5393

Fig. 15: X5 Plataforma del chasis

## X5 Parte posterior



La estructura de la parte inferior de la carrocería del X5 es nueva. Las características más destacadas son la inexistencia de un alojamiento para la rueda de repuesto en el interior y una bandeja atornillada de plástico para la batería.



KT-5188

Fig. 16: X5 Plataforma del chasis, parte posterior

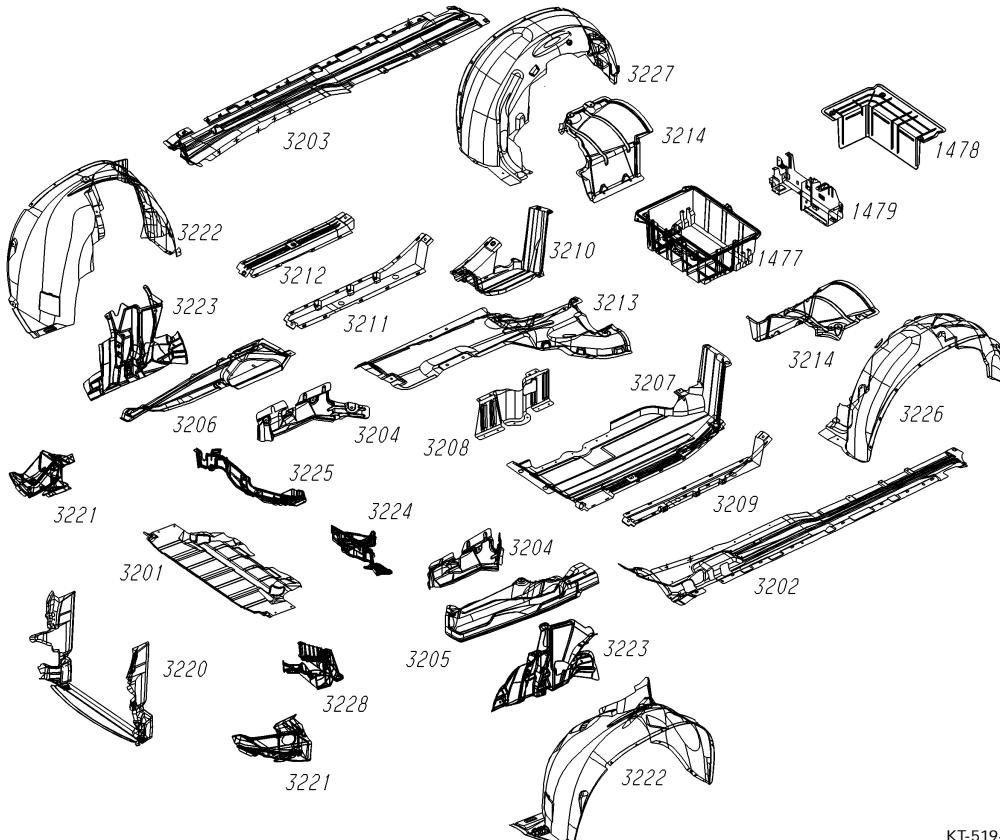
Indice	Explicación	Indice	Explicación
1401	Casquillo anterior para eje trasero	1459	Conducción para distribuidor B+
1402	Alojamiento casquillo anterior eje trasero	1460	Soporte distribuidor B+
1403	Soporte alojamiento lateral eje trasero	1461	Alojamiento para cojinete central
1404	Alojamiento para platillo de resorte	1462	Caballete para cojinete central
1405	Casquillo posterior para eje trasero	1463	Caballete para cojinete central, parte lateral
1406	Soporte para tubo flexible de freno	1464	Tubo para ventilación del depósito
1407	Cierre de cojinete	1465	Chapa del piso lateral trasero
1408	Refuerzo cavidad de obturación	1466	Refuerzo montante C, parte inferior
1409	Refuerzo montante C, parte inferior	1467	Prolongación de caja paso de rueda
1468	Alojamiento casquillo posterior eje trasero	1470	Travesaño piso portaequipajes



Indice	Explicación	Indice	Explicación
1412	Soporte sistema audio	1471	Soporte alojamiento cubeta multifuncional
1413	Refuerzo apoyo revestimiento parte posterior	1472	Refuerzo del montante C, parte exterior
1414	Refuerzo apoyo lateral revestimiento parte posterior	1473	Chapa de cierre en la entrada
1415	Travesaño anterior piso portaequipajes	1474	Refuerzo de travesaño
1416	Caja paso de rueda trasera, parte exterior	1475	Soporte piso de carga, extensible
1417	Travesaño posterior piso portaequipajes	1476	Riel piso de carga, extensible
1418	Caja paso de rueda trasera, parte interior	1477	Cubeta multifuncional, piso portaequipajes
1419	Caja paso de rueda trasera, parte exterior	1478	Tapa de la cubeta multifuncional
1420	Piso portaequipajes	1479	Portagrupos cubeta multifuncional
1421	Piso portaequipajes, parte lateral	1480	Soporte del parachoques
1422	Cavidad de obturación	1481	Soporte parte lateral de respaldo
1423	Caballito para cojinete central, parte lateral	1484	Chapa de cierre
1424	Soporte lateral eje trasero	1485	Consola para enclavamiento del respaldo
1425	Consola para argolla de remolcar	1486	Refuerzo para consola 1485
1426	Soporte para silenciador secundario	1487	Soporte alimentación de aire adicional
1435	Refuerzo travesaño piso portaequipajes	1488	Soporte para bomba de diagnosis de fugas
1436	Soporte para herraje de cinturón	1489	Soporte del revestimiento
1440	Soporte exterior del respaldo	1492	Caballito para piso de carga
1445	Refuerzo del casquillo para eje trasero	1493	Refuerzo del piso de carga
1448	Soporte del recipiente de compensación	1494	Soporte apoyo larguero derecho
1449	Soporte del recipiente de compensación	1495	Soporte apoyo larguero izquierdo posterior
1455	Estribo de cierre soporte central del respaldo	1496	Soporte apoyo larguero izquierdo anterior
1456	Alojamiento y guía del amortiguador de choque	1497	Pieza de unión
1457	Alojamiento del amortiguador de choque	1499	Refuerzo del soporte de apoyo
1458	Refuerzo del amortiguador de choque	1468	Alojamiento casquillo posterior eje trasero

## X5 Cubiertas y aislamiento térmico

Las cajas de paso de rueda del X5 son de plástico y están fijadas en la carrocería.



KT-5194

Fig. 17: X5 Aislamiento térmico y piezas de revestimiento

Indice	Explicación	Indice	Explicación
3201	Blindaje del compartimiento del motor	3214	Conducción de aire delantera
3202	Revestimiento izquierdo de los bajos	3220	Conducción de aire para el freno
3203	Revestimiento derecho de los bajos	3221	Cubierta de caja paso de rueda delantera
3204	Revestimiento calorífugo soportes del motor a izquierda y derecha	3222	Cubierta de caja paso de rueda delantera
3205	Aislamiento térmico delantero lateral izquierdo	3223	Cubierta de caja paso de rueda delantera, parte interior
3206	Aislamiento térmico delantero lateral derecho	3224	Pared divisoria espacio superior izquierdo para grupos
3207	Protección inferior izquierda del depósito de combustible	3225	Pared divisoria espacio superior derecho para grupos
3208	Protección inferior izquierda soporte	3226	Cubierta de caja paso de rueda trasera izquierda

Indice	Explicación	Indice	Explicación
3209	Protección inferior izquierda soporte	3227	Cubierta de caja paso de rueda trasera derecha
3210	Protección inferior derecha del depósito de combustible	3228	Portagrupos
3211	Protección inferior derecha soporte	1477	Cubeta multifuncional en el piso portaequipajes
3212	Protección inferior derecha soporte	1478	Tapa de la cubeta multifuncional
3213	Aislamiento térmico del depósito de combustible	1479	Portagrupos
3214	Aislamiento térmico silenciador secundario		



KT-5395

Fig. 18: E53 Parte anterior del coche

## Chapas exteriores y armazón

Todas las piezas exteriores de chapa del X5 son de nuevo desarrollo.

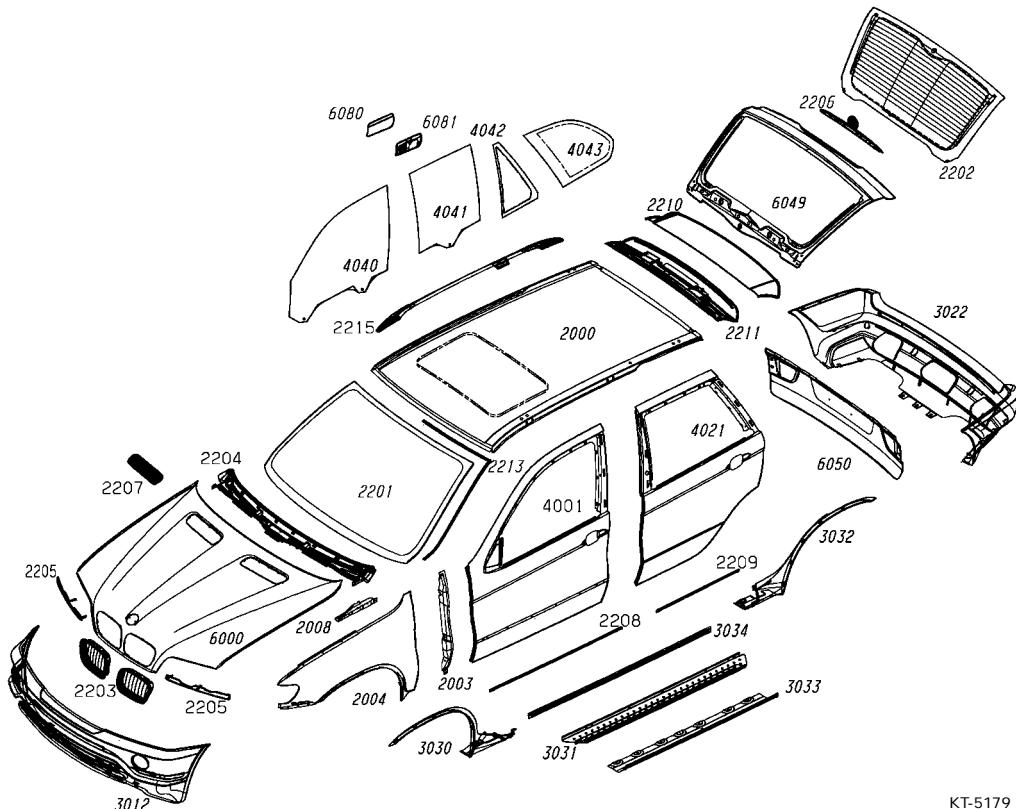


Fig. 19: X5 Chapas exteriores

Indice	Explicación	Indice	Explicación
2000	Chapa exterior de techo	3022	Revestimiento del parachoques trasero
2003	Ampliación de la pared lateral delantera	3030	Emblecedor del paso de rueda delantera
2004	Pared lateral delantera	3031	Estribo para umbral
2008	Escuadra de unión pared lateral delantera	3032	Emblecedor del paso de rueda trasera
2201	Parabrisas	3033	Cubierta del umbral
2202	Luneta trasera	3034	Emblecedor para umbral
2203	Rejilla de adorno frontal a izquierda y derecha	4001	Chapa exterior de puerta delantera
2204	Cubierta del derivabrisas	4021	Chapa exterior de puerta trasera
2205	Emblecedor frontal lateral	4040	Cristal lateral puerta delantera
2206	Asidero	4041	Cristal lateral puerta trasera
2207	Emblecedor de la entrada de aire al canal de aire fresco	4042	Cristal lateral fijo para puerta trasera



Indice	Explicación	Indice	Explicación
2208	Listón paragolpes en puerta delantera	4043	Cristal lateral trasero
2209	Listón paragolpes en puerta trasera	6000	Chapa exterior del capó
2210	Parte superior del spoiler	6049	Chapa exterior superior del portón trasero
2211	Parte inferior del spoiler	6050	Chapa exterior inferior del portón trasero
2213	Cubierta del parabrisas	6080	Chapa exterior tapa del depósito
2215	Barrandilla del techo	6081	Chapa interior de la tapa de la boca de llenado
3012	Revestimiento del parachoques delantero		

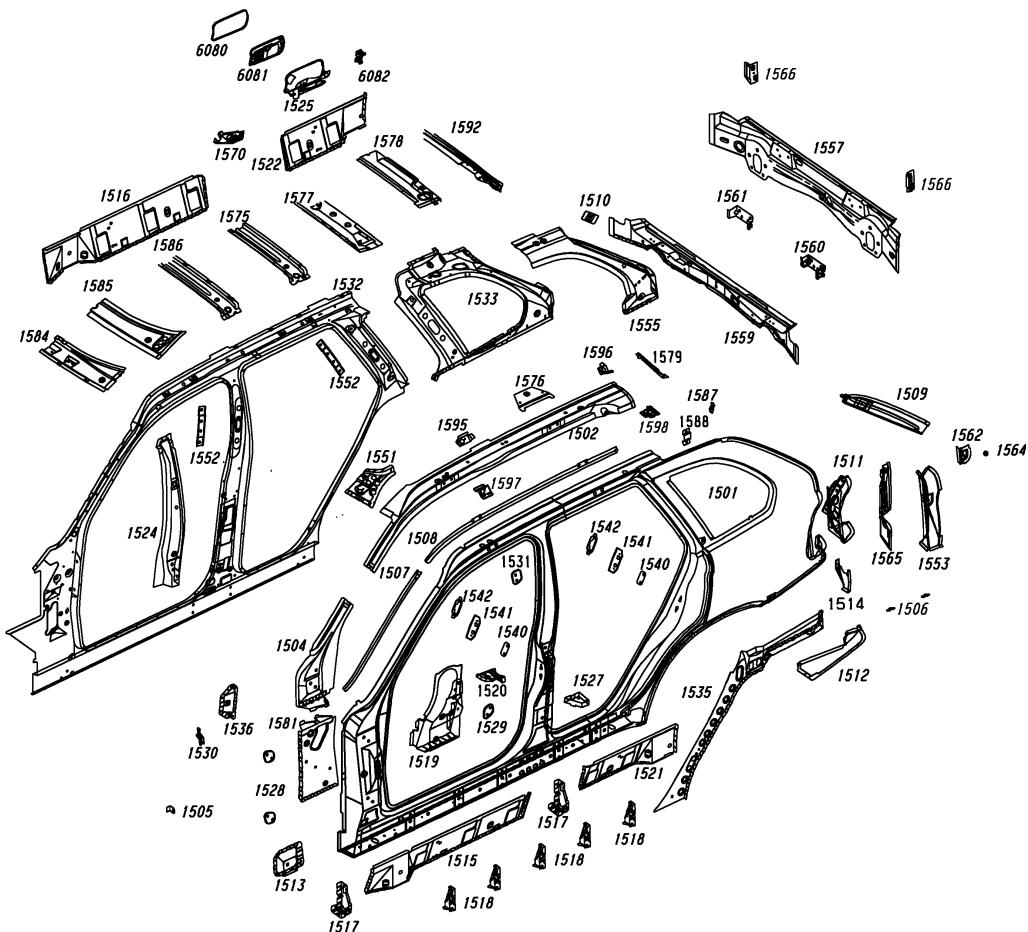


Fig. 20: X5 Armazón lateral

KT-5189

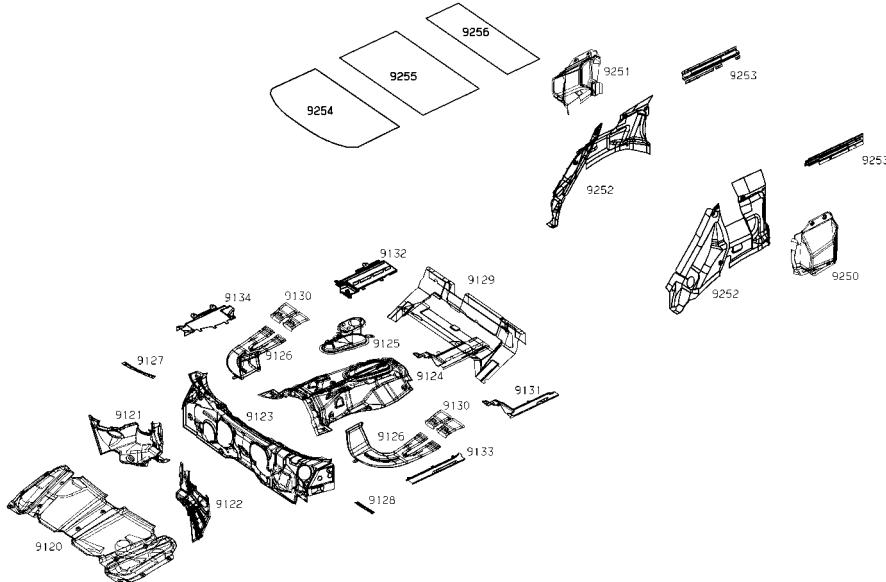
Indice	Explicación	Indice	Explicación
1501	Marco lateral	1542	Soporte de placa roscada
1502	Refuerzo del marco del techo	1551	Unión del montante A, parte superior
1504	Refuerzo del montante A, parte superior	1552	Soporte ajustador altura cinturón



Indice	Explicación	Indice	Explicación
1505	Escuadra de sujeción inferior pared lateral	1553	Canaleta vierteaguas montante D
1506	Soporte de mazo de cables	1555	Refuerzo del montante D
1507	Escuadra de unión al montante A	1557	Revestimiento de la parte posterior
1508	Escuadra de unión al techo	1559	Apoyo del revestimiento parte posterior
1509	Canaleta vierteaguas montante D	1560	Refuerzo bisagra portón trasero, parte inferior
1510	Refuerzo muelle de gas portón trasero, parte superior	1561	Refuerzo bisagra portón trasero, parte inferior
1511	Cubeta de luces traseras	1562	Refuerzo del apoyo del portón, parte inferior
1512	Unión para pared lateral trasera	1564	Casquillo del perno de apoyo del portón
1513	Refuerzo bisagra montante A, parte inferior	1565	Refuerzo canaleta vierteaguas
1514	Refuerzo cubeta luces traseras	1566	Soporte estribo de cierre lateral
1515	Refuerzo en entrada delantera izquierda	1570	Caballlete soporte cierre centralizado tapa boca de llenado depósito
1516	Refuerzo en entrada delantera derecha	1575	Cercha del techo trasera
1517	Alojamiento travesaño delantero	1576	Refuerzo cercha del techo trasera
1518	Refuerzo del estribo	1577	Marco superior luneta trasera
1519	Refuerzo montante B, parte inferior	1578	Cubierta marco luneta trasera
1520	Refuerzo del montante B	1579	Refuerzo del montante D, parte superior
1521	Refuerzo en entrada trasera izquierda	1581	Refuerzo del montante A, parte central
1522	Refuerzo en entrada trasera derecha	1584	Derivabrisas superior
1524	Refuerzo montante B, parte superior	1585	Cubierta del derivabrisas superior
1525	Pieza cóncava de cubierta	1586	Cercha del techo
1527	Alojamiento freno de puerta montante B	1587	Escuadra de sujeción persiana
1528	Refuerzo bisagra montante A	1588	Soporte revestimiento del antepecho
1529	Refuerzo bisagra montante B	1592	Canaleta vierteaguas techo
1530	Refuerzo freno de puerta montante A	1595	Soporte rejilla de separación, parte delantera
1531	Refuerzo freno de puerta montante B	1596	Soporte rejilla de separación, parte trasera
1532	Marco lateral interior	1597	Soporte rejilla de separación, parte delantera inferior
1533	Marco lateral interior trasero	1598	Soporte rejilla de separación, parte trasera inferior
1535	Chapa de cierre caja paso de rueda trasera	6080	Chapa exterior tapa boca llenado depósito
1536	Refuerzo fijación tubo portante	6081	Chapa interior tapa de la boca de llenado
1540	Placa roscada para cuña de cierre	6082	Caballlete soporte tapa de la boca de llenado
1541	Refuerzo de la placa de cerradura		

## X5 Insonorización

Los revestimientos insonorizantes en el X5 son en su mayor parte de vellón de fibras lácteas.



KT-5193

Fig. 21: X5 Insonorización

Indice	Explicación	Indice	Explicación
9120	Revestimiento insonorizante del capó	9133	Cubierta de cables en larguero izquierdo, parte delantera
9121	Revestimiento insonorizante salpicadero, compartimiento motor, lado izquierdo	9134	Cubierta de cables en larguero derecho, parte delantera
9122	Revestimiento insonorizante salpicadero, compartimiento motor, lado derecho	9135	Revestimiento insonorizante portaequipajes, lado izquierdo
9123	Revestimiento insonorizante salpicadero, parte superior	9136	Revestimiento insonorizante portaequipajes, lado derecho
9124	Revestimiento insonorizante túnel, parte exterior	9250	Revestimiento insonorizante portaequipajes
9125	Revestimiento insonorizante pieza sobrepuerta túnel, parte exterior	9251	Revestimiento insonorizante portaequipajes
9126	Canal calefacción espacio frontal a izquierda y derecha	9252	Revestimiento insonorizante portaequipajes
9127	Sujetador, parte exterior	9253	Revestimiento insonorizante soporte antepecho
9128	Sujetador, parte interior	9254	Revestimiento insonorizante parte anterior del techo
9130	Canal calefacción espacio frontal	9255	Revestimiento insonorizante parte central del techo
9131	Cubierta de cables en larguero izquierdo, parte trasera	9256	Revestimiento insonorizante parte posterior del techo
9132	Cubierta de cables en larguero derecho, parte trasera		

## X5 Tapas y puertas

### Exposición general



Para el X5 se han podido adoptar conceptos de construcción de series ya existentes.

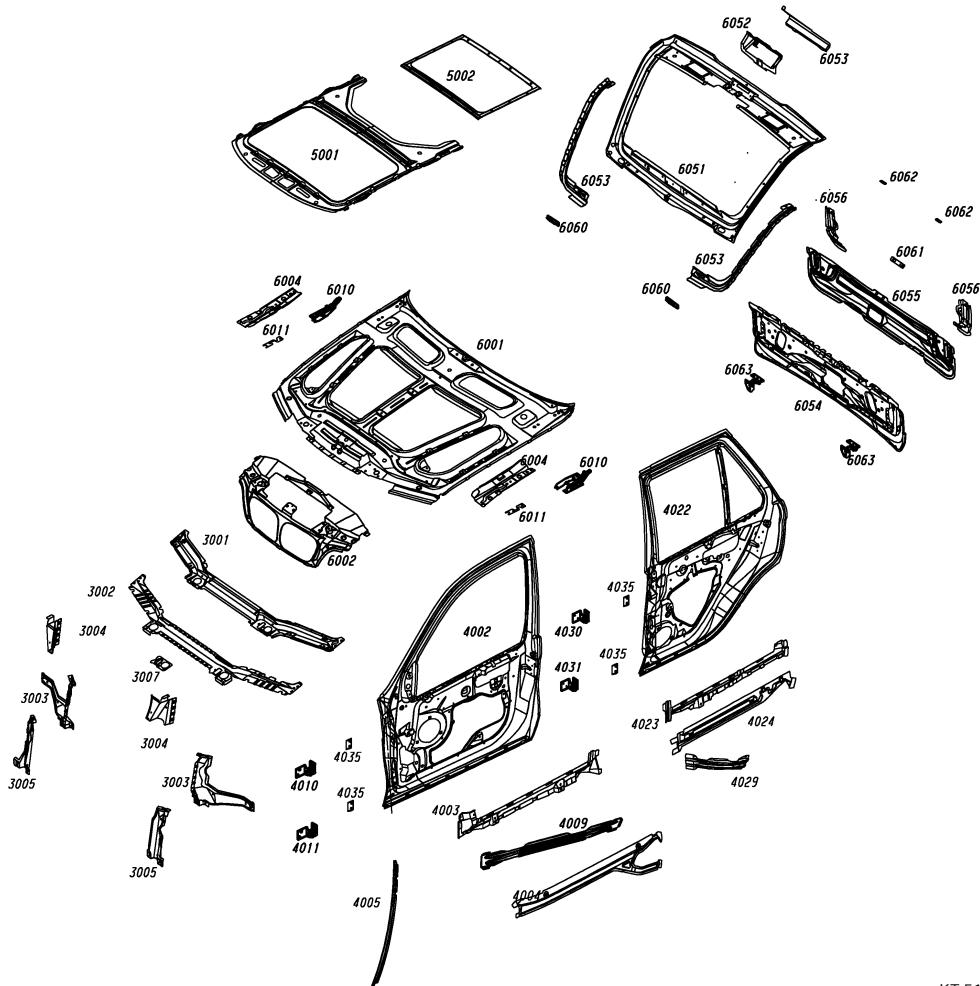


Fig. 22: X5 Estructura de tapas y puertas

Indice	Explicación	Indice	Explicación
3001	Unión superior	5001	Parte superior del marco techo corredizo elevable
3002	Chapa de cierre unión superior	5002	Marco de cubierta techo corredizo elevable
3003	Apoyo pared delantera izquierda, derecha	6001	Chapa interior del capó
3004	Escuadra pared delantera izquierda, derecha	6002	Chapa interior del capó, parte anterior
3005	Chapa de cierre apoyo izquierdo, derecho	6004	Refuerzo bisagra del capó



Indice	Explicación	Indice	Explicación
4002	Chapa interior de puerta delantera	6010	Bisagra del capó
4003	Refuerzo chapa interior de puerta delantera	6011	Placa de compensación bisagra
4004	Barra de refuerzo chapa exterior de puerta delantera	6051	Chapa interior superior del portón
4005	Riel guía del cristal	6052	Refuerzo centro portón, parte superior
4009	Refuerzo de puerta delantera	6053	Refuerzo bisagra portón, parte superior a izquierda y derecha
4010	Bisagra puerta delantera, parte superior	6054	Chapa interior inferior del portón
4011	Bisagra puerta delantera, parte inferior	6055	Refuerzo interior portón, parte inferior
4022	Chapa interior de puerta trasera	6056	Refuerzo exterior portón, parte inferior
4023	Refuerzo chapa interior de puerta trasera	6060	Bisagra portón, parte superior
4024	Barra de refuerzo chapa exterior de puerta trasera	6061	Soporte tuerca doble
4029	Refuerzo de puerta trasera	6062	Perno de apoyo portón, parte inferior
4030	Bisagra puerta trasera, parte superior	6063	Bisagra portón, parte inferior
4031	Bisagra puerta trasera, parte inferior	6064	Cubierta cerradura del portón
4035	Placa roscada		

## X5 Capó

El concepto del capó es similar al del E38. El riñón BMW está integrado en el capó. Las bisagras están fijadas en la parte posterior. 2 cierres (parte superior E46, parte inferior E39) y 1 gancho de retención (E36 modificado) proporcionan una apertura y cierre seguros del capó.

## X5 Portones traseros

El concepto del portón trasero del X5 es nuevo. El portón es de acero y se compone de dos partes. El portón superior está fijado en dos bisagras. La luneta está pegada al marco del portón superior. El limpia cristal está dispuesto en el centro.

La cerradura del portón superior está dispuesta en el centro. El portón superior sólo se puede cerrar si el portón inferior se encuentra cerrado.

El portón inferior está provisto de sendas cerraduras a izquierda y derecha. El portón inferior gira sobre dos bisagras.



## X5 Puertas delanteras y traseras

El concepto de las puertas delanteras y traseras del X5 es similar al del E36. El sistema de estanqueización de las puertas para el X5 es nuevo.

Los retenedores de las puertas delanteras limitan el ángulo de apertura a 60 grados. Los frenos de puerta tienen 2 escalones. La chapa interior de puerta es de una pieza. La chapa exterior es asimismo de una pieza, con marco de ventana integrado. Las bisagras de puerta están atornilladas en ambos lados. Un perfil de acero soldado en cada puerta sirve de protección adicional contra choques laterales.

El diseño de las puertas traseras es análogo al de las puertas delanteras.

En cada puerta delantera hay montado un elevalunas por tracción de doble cable.

En las puertas traseras hay montados elevalunas por tracción de cable simple. El ángulo de apertura de las puertas traseras es de 70 grados.

## Tapa del depósito de combustible

El desbloqueo de la tapa del depósito de combustible tiene lugar como en el E38 mediante un accionamiento del cierre centralizado y un cable bowden. La tapa del depósito está cerrada sólo con la orden de enclavamiento centralizado de seguros.

## X5 Parachoques delantero

El parachoques delantero del X5 tiene un revestimiento de plástico de una pieza con capas intermedias de refuerzo. La parte superior está pintada siempre en el color de la carrocería.

## X5 Parachoques trasero

El parachoques trasero del X5 tiene un revestimiento de plástico con capas intermedias de refuerzo. La parte superior está pintada siempre en el color de la carrocería. La parte inferior está concebida como deflector trasero.

Nota:

Para el montaje de los parachoques, observar el manual de reparaciones.

## X5 Equipo interior



## X5 Revestimientos y asientos

En el X5 se encuentra la técnica y características de diseño típicas de BMW.

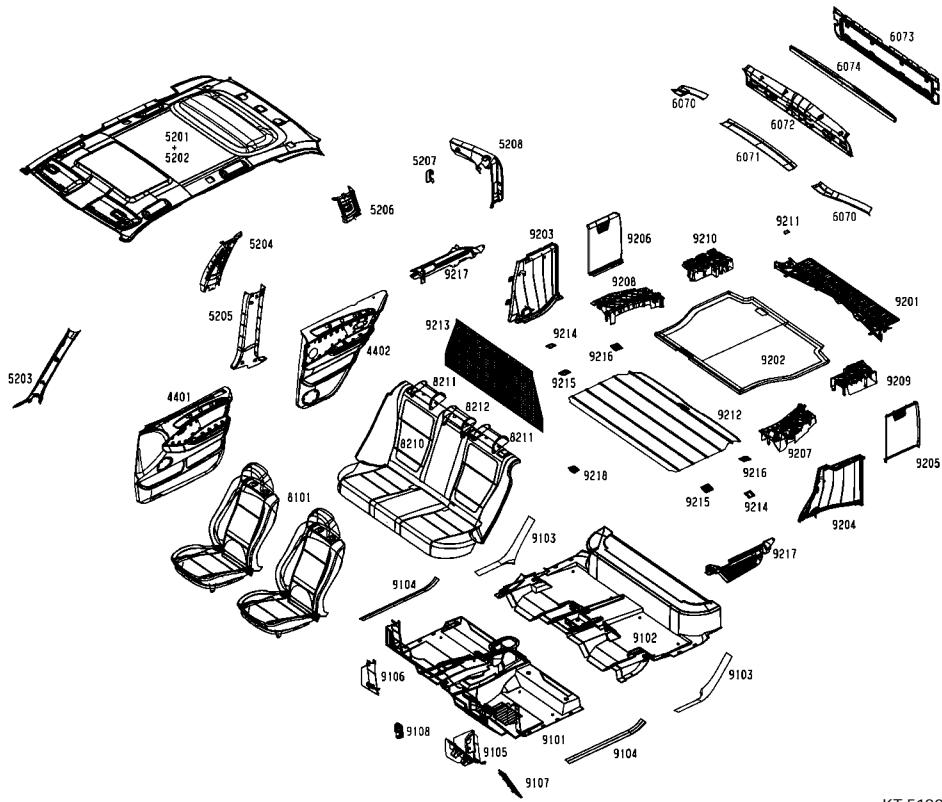


Fig. 23: X5 Equipo interior

Indice	Explicación	Indice	Explicación
4401	Revestimiento de puerta delantera	9205	Tapa en el portaequipajes, izquierda
4402	Revestimiento de puerta trasera	9206	Tapa en el portaequipajes, derecha
5201	Techo interior con techo corredizo elevable	9207	Apoyo sobre larguero izquierdo, parte delantera
5202	Techo interior sin techo corredizo elevable	9208	Apoyo sobre larguero derecho, parte delantera
5203	Embellecedor montante A	9209	Apoyo sobre larguero izquierdo, parte trasera
5204	Embellecedor montante B, parte superior	9210	Apoyo sobre larguero derecho, parte trasera
5205	Embellecedor montante B, parte inferior	9211	Tapa de cierre borde de carga
5206	Embellecedor montante C	9212	Cubierta corrediza portaequipajes
5207	Cubierta chapa de cierre montante D	9213	Red de separación portaequipajes

Indice	Explicación	Indice	Explicación
5208	Embellecedor montante D	9214	Tapa embellecedor suspensión de la red de separación
8101	Disposición asientos delanteros	9215	Embellecedor suspensión red de separación, parte superior delantera a izquierda, derecha
8210	Asiento trasero	9216	Embellecedor suspensión red de separación, parte superior trasera a izquierda, derecha
8211	Reposacabezas asiento trasero	9217	Revestimiento antepecho portaequipajes
8212	Reposacabezas central trasero	9218	Argollas de amarre en portaequipajes, parte delantera
9101	Revestimiento del piso, parte delantera	6070	Revestimiento lateral portón
9102	Revestimiento del piso, parte trasera	6071	Revestimiento portón superior
9103	Listones cobreros entrada trasera	6072	Revestimiento central portón
9104	Listones cobreros entrada delantera	6073	Marco portón inferior
9105	Revestimiento lateral delantero izquierdo	6074	Cubierta borde de carga portón
9106	Revestimiento lateral delantero derecho	9202	Piso insertable portaequipajes
9107	Placa superior del reposapiés	9203	Revestimiento portaequipajes, derecha
9108	Palanca accionamiento capó	9204	Revestimiento portaequipajes, izquierda
9201	Embellecedor borde de carga		



## X5 Concepto de asientos

La posición de asiento en un X5 es unos 180 mm más alta que en un E39. Eso hace posible una entrada cómoda y ofrece a los ocupantes una vista completa sobre el tráfico.

La estructura de los asientos en el E53 es una mezcla de componentes de los asientos del E46 y del E39.

Para el X5 se ofrecen los siguientes asientos delanteros:

- Asiento básico
- Asiento de confort
- Asiento deportivo

### Estructura del asiento básico

La estructura del asiento y el ajuste de éste son análogos a los del E46. El tensor y el herraje del cinturón están montados en el riel del asiento. La mecánica del asiento es igual a la del E46.

El bastidor del respaldo básico se ha derivado del asiento deportivo del E46.



Las funciones de ajuste son como en el E46. Existe una inclinación del asiento para el lado del conductor.

Las piezas de material celular para la parte dorsal están adaptadas al respaldo modificado.

Las partes principales y de relleno son piezas comunes del E46.

Con ajuste eléctrico del asiento, las posibilidades de regulación son como en el asiento deportivo del E46 (ajuste longitudinal, en altura e inclinación del asiento y ajuste de la inclinación del respaldo).

### **Estructura del asiento de confort**

La estructura del asiento de confort en el E53 es análoga a la del E39.

Las funciones de regulación son:

- Ajuste longitudinal
- Ajuste de la altura
- Ajuste de la inclinación
- Ajuste de la inclinación del respaldo
- Ajuste de la parte superior del respaldo
- Ajuste de la altura del reposacabezas

### **Estructura del asiento deportivo**

La estructura del asiento deportivo en el E53 es análoga a la del E46.

Las funciones de regulación son análogas a las del asiento básico en el E53.

Adicionalmente, el asiento deportivo en el E53 está equipado con un ajuste del asiento en profundidad.

Los embellecedores laterales y la parte dorsal son piezas comunes del asiento básico en el E53.

### **Asientos traseros**

El asiento y el respaldo están divididos de modo asimétrico. La división corresponde a 1/3 a la derecha y 2/3 a la izquierda.

Como equipo opcional (SA461) se ofrece un ajuste eléctrico del respaldo del asiento. Cada respaldo puede ajustarse de modo individual hasta 20°.

Una calefacción del asiento trasero (SA) sólo puede estar montada en el X5 si el vehículo está equipado con una calefacción de los asientos delanteros.



Fig. 24: E53 SA461 Ajuste del respaldo de asiento trasero

Los respaldos traseros pueden ajustarse por separado. Los interruptores para el manejo están dispuestos en el habitáculo y en el compartimento de carga.

En el habitáculo hay para cada respaldo un interruptor en la zona del alumbrado para los ocupantes de los asientos traseros. En el compartimento de carga se encuentran los interruptores a izquierda y derecha en el montante D, en la zona del portón superior.

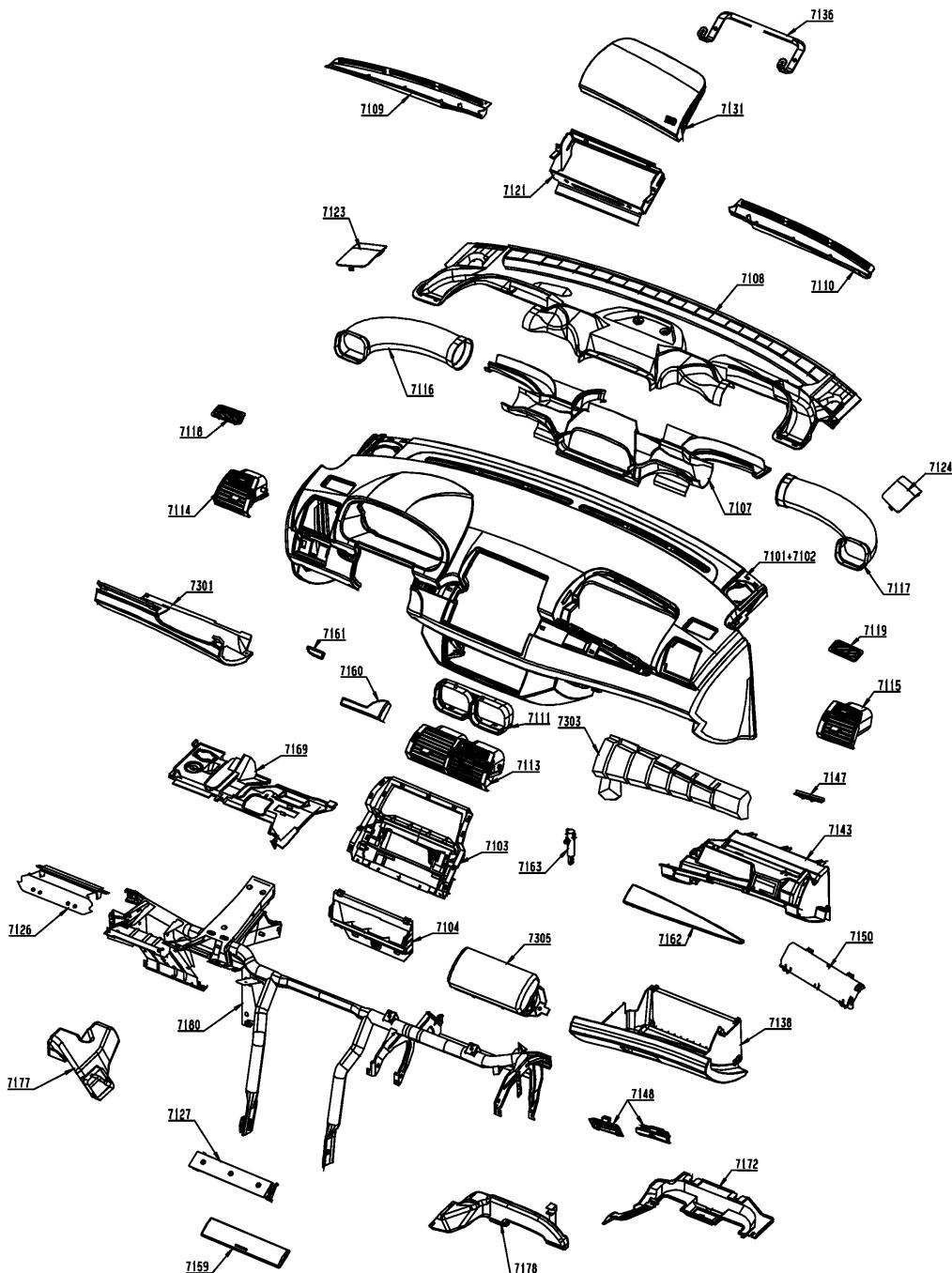
De ese modo, los respaldos pueden ser ajustados de modo individual desde el habitáculo y desde el compartimento de carga.

Detrás de los dos revestimientos laterales hay sendos grupos de accionamiento para los respaldos izquierdo y derecho. Un grupo de accionamiento mueve una cremallera a través de una rueda dentada. Las cremalleras están unidas con el correspondiente gancho de fijación del respaldo.

Con el movimiento del gancho de fijación varía la posición del respaldo.

## X5 Tablero de instrumentos

El tablero de instrumentos ha sido reestructurado para el X5.



KT-5181

Fig. 25: X5 Tablero de instrumentos



Indice	Explicación	Indice	Explicación
7101	Tablero de instrumentos	7143	Caja de la guantera
7103	Portafunciones de radio BMW	7147	Fiador de cierre
7104	Portafunciones de mando calefacción y acondicionador de aire	7148	Cierre de la guantera
7107	Cubierta del canal de aire caliente	7150	Tapa regleta de fusibles
7108	Canal de aire caliente	7151	Revestimiento inferior tablero de instrumentos
7109	Embellecedor conducción de aire caliente izquierda	7159	Embellecedor parte central básica
7110	Embellecedor conducción de aire caliente derecha	7160	Embellecedor parte centroizquierda básica
7111	Adaptador para rejilla central	7161	Embellecedor izquierdo básico
7113	Rejilla central de aire fresco	7162	Embellecedor derecho básico
7114	Rejilla izquierda de aire fresco	7169	Revestimiento mecanismo de pedales
7115	Rejilla derecha de aire fresco	7172	Revestimiento espacio inferior derecho
7116	Canal de aire frío izquierdo	7177	Canal espacio inferior delantero izquierdo
7117	Canal de aire frío derecho	7178	Canal espacio inferior delantero derecho
7118	Embellecedor difusor deshelamiento cristal izquierdo	7180	Apoyo de soporte
7119	Embellecedor difusor deshelamiento cristal derecho	7305	Módulo de airbag
7121	Marco distanciador módulo de airbag	7127	Tapa radio BMW
7123	Embellecedor altavoz izquierdo	7131	Tapa airbag para acompañante
7124	Embellecedor altavoz derecho	7136	Soporte tapa airbag
7126	Cubierta superior columna de dirección	7138	Guantera

## X5 Consola central



La consola central está adaptada al tablero de instrumentos en unión continua. Debajo de la consola central se encuentra el MRS III.

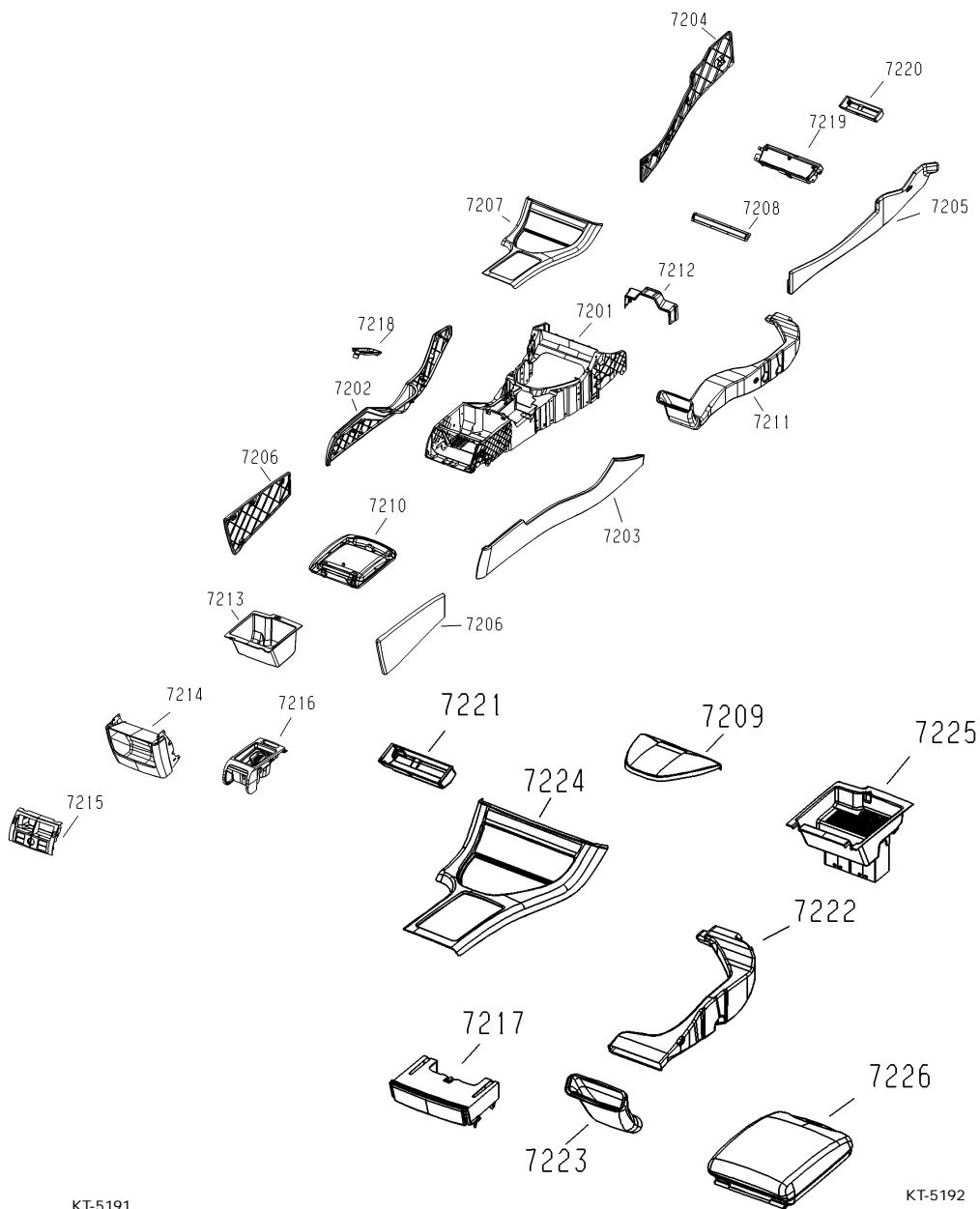


Fig. 26: X5 Consola central y extensión del equipo opcional

Índice	Explicación	Índice	Explicación
7201	Soporte de la consola central	7214	Consola, parte inferior
7202	Parte lateral izquierda de la consola central	7215	Rejilla del fondo



Indice	Explicación	Indice	Explicación
7204	Parte lateral derecha de la consola central	7216	Pieza insertada consola central, parte posterior
7205	Revestimiento anterior izquierdo consola central	7217	Portabebidas trasero
7205	Revestimiento anterior derecho consola central	7218	Soporte recubrimiento freno de mano
7206	Revestimiento posterior consola central derecho, izquierdo	7219	Pieza insertada consola central, parte anterior
7207	Embellecedor consola central base	7220	Pieza insertada no fumadores
7208	Marco interruptores	7221	Pieza insertada cenicero
7209	Embellecedor palanca selectora	7222	Canal para el fondo en el centro, soplador del fondo
7210	Reposabrazos abatible	7223	Canal para el fondo en el centro, pieza intermedia
7211	Canal para el fondo en el centro	7224	Embellecedor consola central
7212	Soporte consola central, parte central	7225	Caja portaobjetos
7213	Caja portaobjetos consola central	7226	Reposabrazos central

## X5 Techo corredizo elevable

Como equipo opcional se ofrece para el X5 un techo corredizo elevable de cristal. El techo corredizo es de estructura análoga al del E39.

## X5 Acristalamiento

El parabrisas y la luneta trasera del X5 están pegados.

Para el X5 se ofrece el siguiente acristalamiento:

- Cristal calorífugo en todos los lados (de serie)
- Parabrisas de cristal laminado compuesto, 5,0 mm de espesor (de serie)
- Cristales laterales delanteros de 5,0 mm de espesor; cristales restantes, de 4,0 mm (de serie)
- Equipo opcional, cristal protector de 9,0 mm de espesor
- Equipo opcional, acristalamiento aislante de 5,0 mm de espesor
- Equipo opcional, cristal protector contra los rayos solares (privacy glas) a partir del montante B hacia atrás
- Equipo opcional, parabrisas con franja progresiva verde
- Equipo opcional, parabrisas para climatización de confort (no para EE.UU.)

# Propulsión



## Introducción

Desde la introducción en serie, el X5 se ofrece en EE.UU. exclusivamente con motores M62 y el cambio automático 5HP24. En el año 2000 se introducirá de serie en las versiones CEE además el motor M54 con cambio manual o automático. A fines de 2000 se ofrecerá adicionalmente el motor M57, asimismo con cambio manual o automático.



Fig. 27: X5 Concepto de tracción integral

El X5 dispone de una tracción integral permanente. Desde el cambio de velocidades, el flujo de fuerza se bifurca a través del engranaje central de distribución hacia el eje delantero y el eje trasero. El 38% del par de tracción es dirigido al eje delantero. Al eje trasero se transmite el 62% del par de tracción.

El concepto de tracción integral del X5 da lugar a un diseño más sencillo de los componentes de la propulsión.

El concepto de propulsión del X5 prescinde de los clásicos bloqueos de diferencial. De esas funciones se encarga el ADB (Automatic Differential Brake, véase sistemas de regulación antideslizamiento en el capítulo Tren de rodaje). Mediante una intervención individual en el freno se modera automáticamente la velocidad de giro de una rueda que se haya embalado. De esta forma se distribuye la fuerza propulsora a las demás ruedas. En caso de necesidad se reduce adicionalmente el par motor.

En el X5 se ha renunciado a un engranaje reductor, o sea, a una desmultiplicación adicional en el engranaje de distribución.



Un engranaje de esta clase lo necesitan solamente vehículos concebidos esencialmente para terrenos, de los que se exigen altas cualidades offroad. Los componentes de propulsión son en ellos notablemente más robustos y de mayor tamaño. La consecuencia es una mayor necesidad de espacio y un peso más elevado.

Las diferentes longitudes de los cambios automáticos y manuales se compensan mediante bridas espaciadoras especiales en el extremo posterior de la caja de los cambios. De ese modo el engranaje de distribución se encuentra siempre en la misma posición en el vehículo.

El árbol de salida delantero derecho es conducido a través del cárter de aceite, como ya era el caso en el E34 525iX. Esta solución hace posible entre otras cosas una construcción de reducida altura con bajo centro de gravedad y suficiente altura libre sobre el suelo. Eso redunda por una parte en favor de una conducción dinámica y por otra, de una marcha expedita por caminos en malas condiciones.

La dirección no está expuesta a influencias ejercidas por la tracción, puesto que los árboles de salida izquierdo y derecho delanteros son de igual longitud.

Por su mayor altura libre sobre el suelo, el equilibrado reparto de pesos sobre ejes de casi el 50:50 y el inteligente concepto de tracción integral, el X5 dispone de excelentes propiedades de marcha por malos trechos y sobre suelo no firme.

El bajo centro de gravedad del vehículo hace posible un manejo óptimo.

El X5 dispone de una extraordinaria capacidad ascensional.

## Motorización



	M62 B44 LEV	M54 B30 EU4/ULEV	M57 D30
Tipo de motor Válvulas	V8 4	En línea 6 4	En línea 6 4
Cilindrada efectiva (cc)	4398	2979	2926
Carrera/diámetro (mm)	82,7/92	89,6/84	88/84
Potencia máx. (kW) a número de revoluciones (r.p.m.)	210 5400	165 5900	135 4000
Par máx (Nm) a número de revoluciones (r.p.m.)	440 3600	300 3500	390 1750-3200
Relación de compresión	10:1	10,2:1	18:1
Electrónica del motor	ME 7.2	MS43	DDE 4.0
Clase de combustible	Octanaje Research 91-98	Octanaje Research 91-98	Diesel
VANOS	Admisión	Admisión/escape	-
Cambio automático	A 5 S 440 Z (5HP24)	A 5 S 390 R (GM5)	A 5 S 390 R (GM5)
Cambio manual	-	S 5 D 260 Z (cambio C)	S 5 D 390 Z (cambio F)
Aceleración de 0 a 100 km/h (s)	7,7	8,8 (9,4)	9,9 (10,8)
Velocidad máxima (km/h)	226 (sólo con equipo deportivo)	213 (211)	198 (197)
Introducción en serie	10/99 EE.UU. 05/00 CEE	no fijado aún EE.UU. 05/00 CEE	- 11/00 CEE

( ) Valores válidos para vehículos con cambio automático



## M62

a partir de 10/99



KT-5254

Nuevo cárter de aceite

Nueva bomba de aceite

Nuevo separador de aceite para respiradero del bloque motor en la culata, parte posterior

## M54

a partir de 05/00



KT-5262

Este motor se describe por separado

## M57

a partir de 11/00



KT-3748

Nuevo cárter de aceite

## Apoyo del motor y del cambio de velocidades



Los motores descansan a izquierda y derecha sobre apoyos de amortiguación hidráulica con topes mecánicos. Los caballetes de soporte del motor son de fundición de aluminio a presión. El caballete de soporte derecho está integrado en el soporte del compresor del acondicionador de aire.

El tercer punto de suspensión se encuentra en el engranaje de distribución central. Allí se apoya asimismo la unidad motor-cambio de velocidades sobre un silentbloc de gran volumen, en el travesaño del cambio.

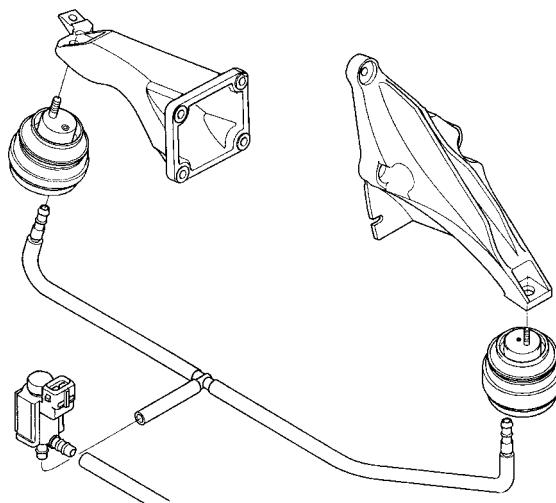
Los vehículos con motor M57 poseen apoyos de motor de regulación hidráulica, cuya amortiguación puede ser ajustada por la DDE en dos escalones. De esa manera se puede influir adecuadamente en la transmisión de vibraciones del motor a la carrocería.

Por el tipo de construcción del motor M57, la carga previa estática que han de soportar los apoyos de éste es diferente a izquierda y derecha. Por eso, los apoyos izquierdo y derecho tienen un coeficiente de elasticidad distinto: a izquierda, 180 N/mm; a derecha, 220 N/mm

## Estructura del sistema de suspensión del motor M57

El sistema consta de los siguientes componentes:

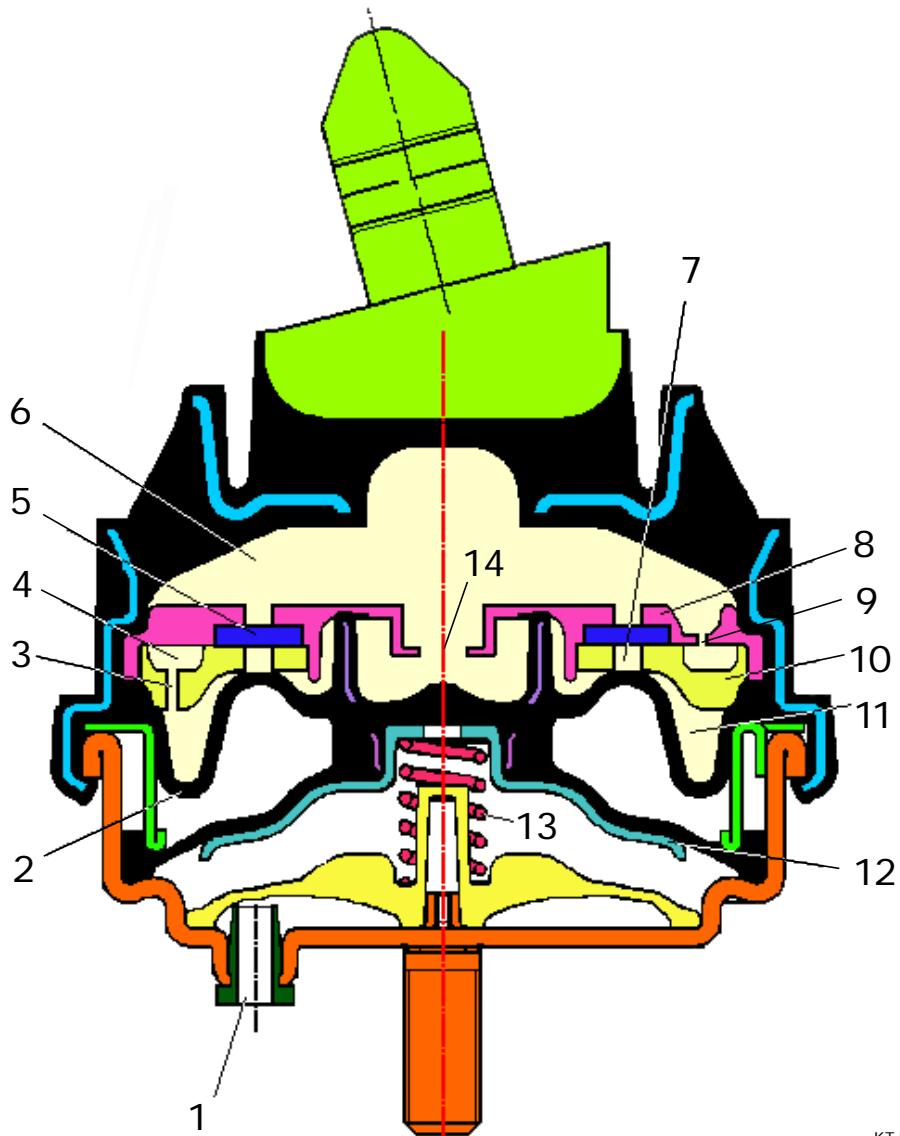
- Dos apoyos hidráulicos de amortiguación regulable (DSHL)
- Una electroválvula de conmutación
- La unidad de mando DDE
- Líneas eléctricas y tuberías neumáticas



KT-172

Fig. 28: Esquema de conexiones del sistema

## Descripción de los componentes



KT-5047

Fig. 29: Apoyo de amortiguación regulable del motor M57

Indice	Designación	Indice	Designación
1	Empalme de depresión	8	Disco superior de tobera
2	Fuelle enrollable	9	Tobera
3	Tobera	10	Disco inferior de tobera
4	Canal circular	11	Cámara hidráulica inferior
5	Membrana	12	Soporte cóncavo
6	Cámara hidráulica superior	13	Muelle
7	Taladro	14	Canal

El apoyo de motor puede ser ajustado por la DDE mediante depresión en dos escalones de amortiguación:



### Apoyo de motor "duro"

En la posición básica no hay aplicada depresión al DSHL. El muelle (13) empuja, a través del soporte cóncavo (12), el fuelle enrollable (2) hacia arriba, cerrando el paso al disco superior de tobera (8). El aceite hidráulico existente en la cámara hidráulica superior (6) puede pasar sólo a través de la tobera (9), el canal circular (4) existente debajo y la tobera (3), a la cámara hidráulica inferior (11).

El canal circular tiene un curso de unos 300 grados. A causa de la gran longitud del canal circular y la pequeña abertura de la tobera, el aceite hidráulico fluye en vaivén de la cámara hidráulica superior a la inferior y viceversa sólo cuando se producen oscilaciones de hasta la frecuencia propia del conjunto motor-cambio de velocidades (aprox. 10 Hz), originándose así un efecto amortiguador.

A frecuencias más altas, la compensación entre las cámaras hidráulicas es refrenada por la longitud del canal circular y las pequeñas aberturas de las toberas. No tiene lugar prácticamente ninguna compensación entre las cámaras hidráulicas superior e inferior.

Para conseguir una buena acústica también a altas frecuencias de pequeña amplitud, se hallan membranas (5) en los taladros (7) de los discos de tobera.

### Apoyo de motor "blando"

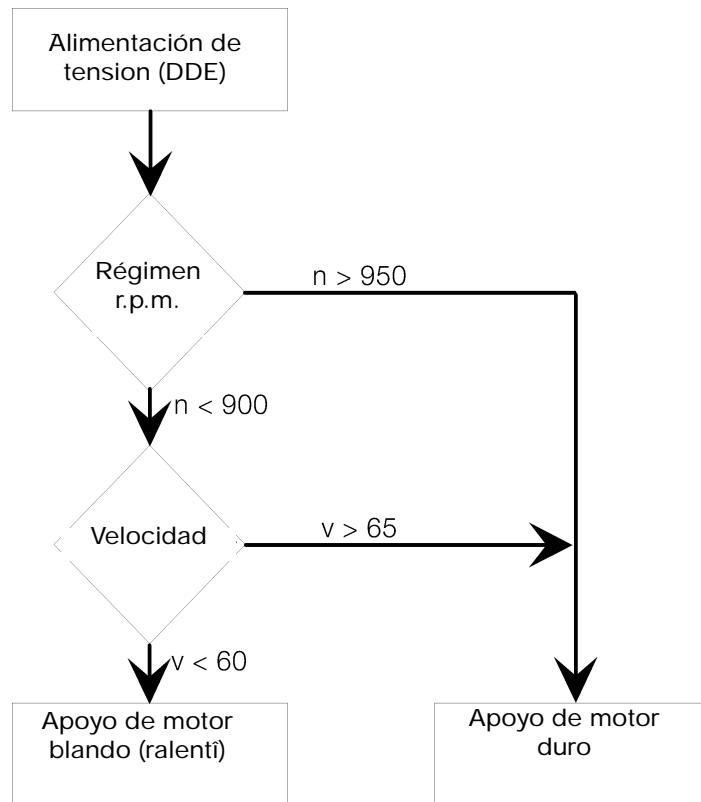
En ralentí y en el margen contiguo a él, mediante la aplicación de depresión por el empalme (1) se tira del muelle (13), comprimiéndolo hacia abajo. El canal (14) en el centro del disco de tobera superior actúa ahora como bypass entre las cámaras hidráulicas superior e inferior, disminuyendo notablemente la rigidez dinámica del apoyo de motor.

## Parámetros de la DDE



La DDE regula los apoyos del motor conforme a los siguientes parámetros:

	Valor de conexión	Observación
Número de revoluciones	900 r.p.m.	Histéresis (+ 50)
Velocidad	60 km/h	Histéresis (+ 5 km/h)



KT-210

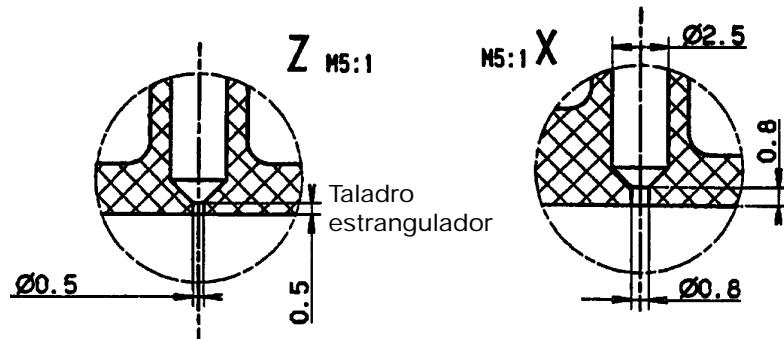
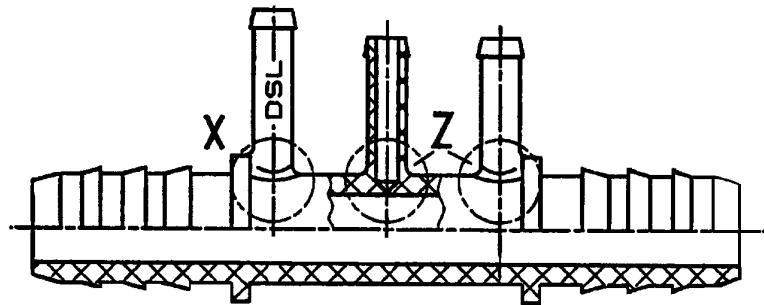
Fig. 30: Diagrama de la secuencia de activación de los apoyos de motor DSHL

## Alimentación de depresión



La depresión necesaria para activar los apoyos se toma de un distribuidor existente en la tubería de depresión entre la bomba de vacío y el servofreno.

A este fin se enchufa la tubería de depresión para el DSHL en el tubo largo de salida de la pieza distribuidora. El empalme para el DSHL es de un calibre mayor ( $\varnothing 0,8$ ) que el de los empalmes para la regulación de los álabes del turbosobrealimentador VNT y para la recirculación de gases de escape AGR ( $\varnothing 0,5$ ).



KT-174

Fig. 31: Pieza distribuidora

La depresión oscila dentro de un margen de 0,5 a 0,9 bares. Se conecta mediante una electroválvula de conmutación (EUV).

## Alimentación de combustible

El depósito de combustible está montado debajo de los asientos traseros.

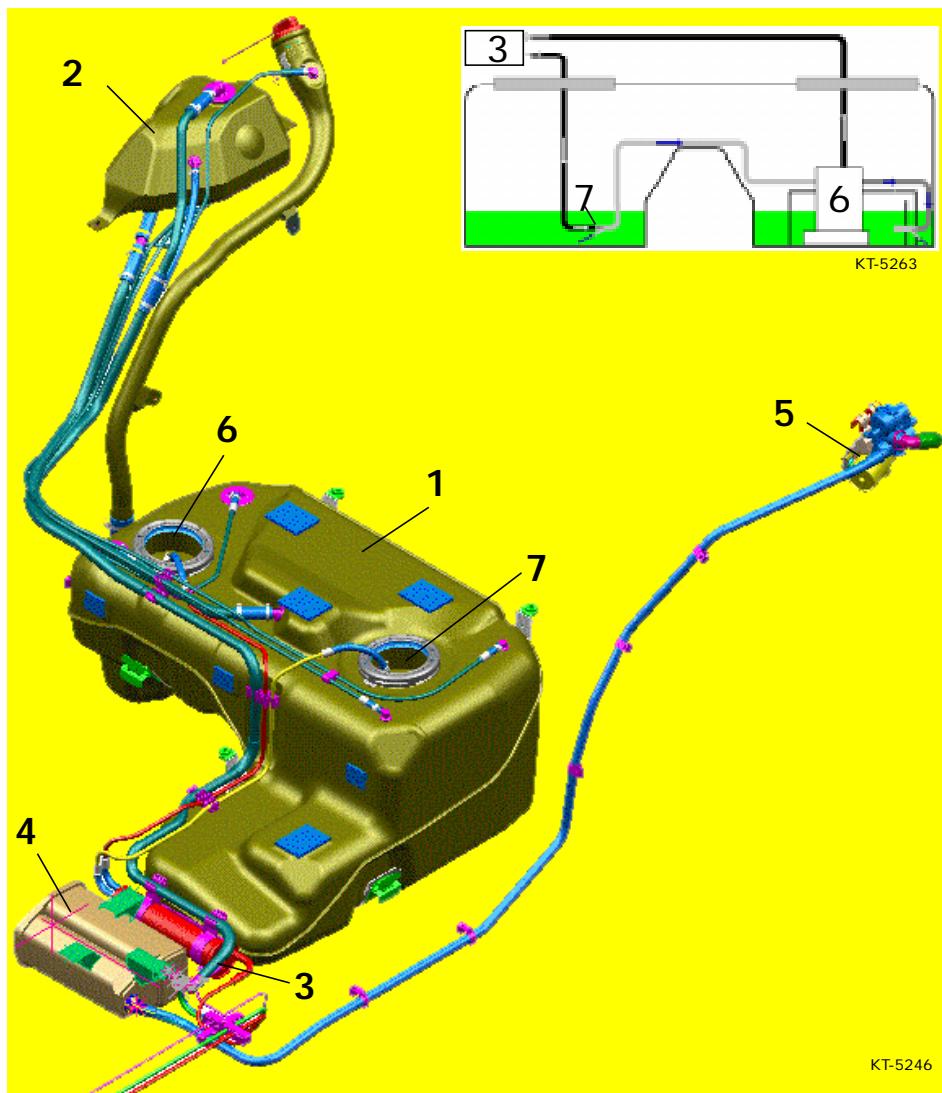


Fig. 32: Alimentación de combustible

Índice	Designación
1	Depósito de combustible
2	Recipiente de compensación de 5l, en la caja paso de rueda trasera derecha
3	Filtro de combustible con regulador de presión
4	Filtro de carbón activado
5	Bomba de diagnosis de fugas (sólo versión EE.UU.)
6	Bomba eléctrica de combustible y transmisor de palanca
7	Eyector y transmisor de palanca

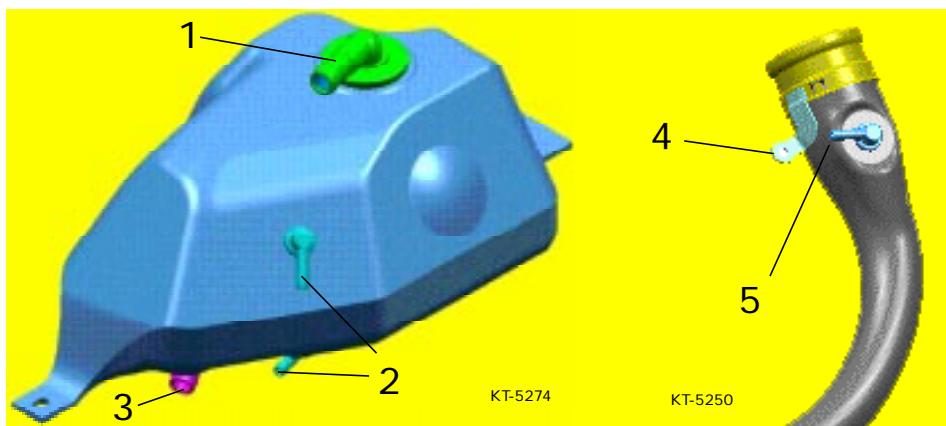


Fig. 33: Recipiente de compensación

Fig. 34: Tubuladura de llenado del depósito de combustible

Indice	Designación
1	Válvula Roll-Over para el filtro de carbón activado
2	Tubuladuras de ventilación, 4 en total
3	Válvula de flotador, empalme de la tubería de ventilación del depósito
4	Brida de puesta a tierra
5	Tubuladura de empalme OBD II

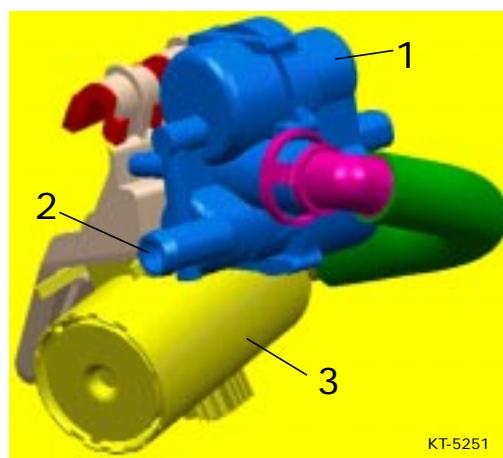


Fig. 35: Bomba de diagnosis de fugas LDP

Indice	Designación
1	Módulo de diagnosis de fugas del depósito
2	Empalme de la tubería de desaireación del filtro de carbón activado
3	Filtro de polvo

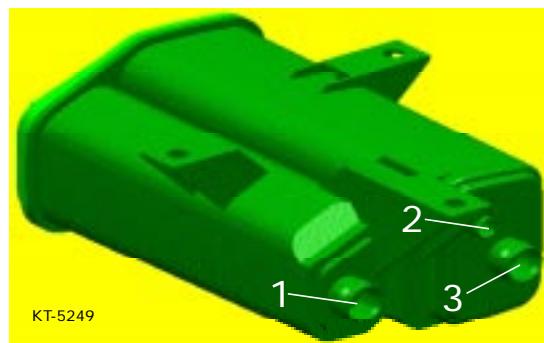


Fig. 36: Filtro de carbón activado

Índice	Designación
1	Empalme de la tubería de desaireación hacia el filtro de polvo
2	Empalme de la tubería de aire de barrido
3	Empalme de la tubería de desaireación hacia el recipiente de compensación
4	Disco filtrante
5	Cilindro tamiz
6	Carbón activado
7	Disco de cierre
8	Muelle de compresión

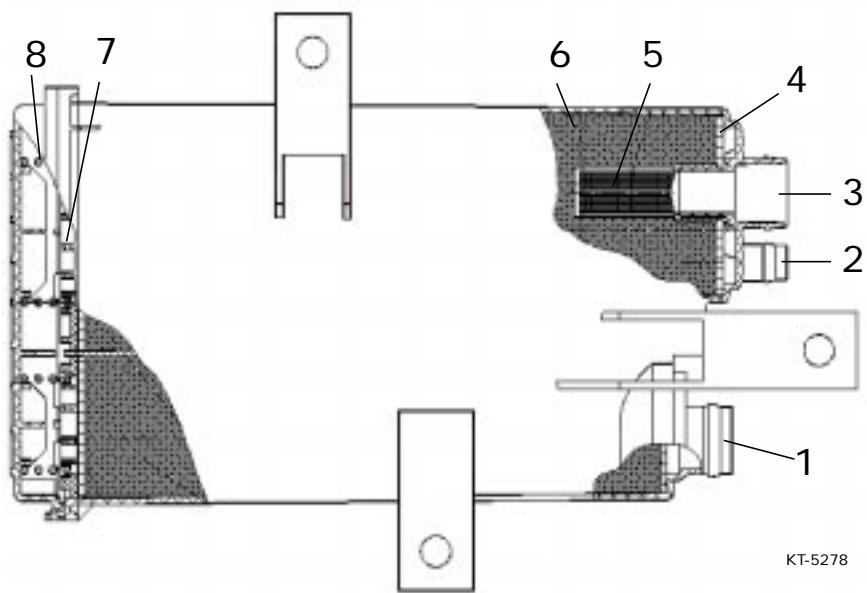
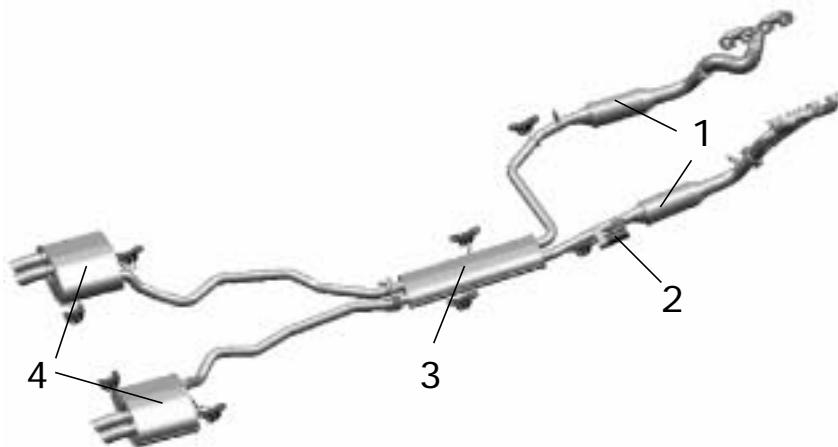


Fig. 37: Estructura interior del filtro de carbón activado

## Sistema de escape



El sistema de escape del X5 es de acero fino. Existen diferentes ejecuciones, de acuerdo con el tipo de motor.



KT-5265

Fig. 38: M62 Sistema de escape

Índice	Designación
1	2 catalizadores de 2 monolitos cada uno
2	Amortiguador de oscilaciones
3	1 silenciador central (17 l)
4	2 silenciadores secundarios (cada uno de 14,2 l) con 2 tubos finales en cada uno

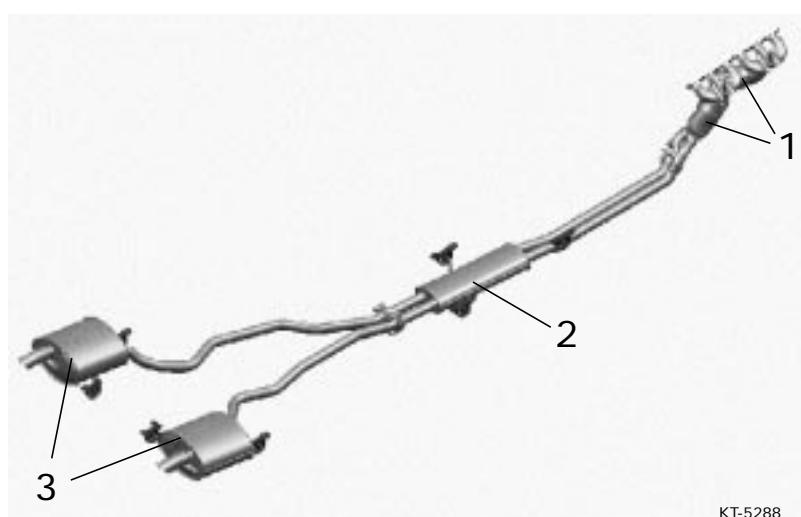


Fig. 39: M54 Sistema de escape

Indice	Designación
1	2 catalizadores cercanos al motor (1,1 l) en el colector
2	1 silenciador central (8,6 l)
3	2 silenciadores secundarios (cada uno de 14,2 l) con 1 tubo final en cada uno



Fig. 40: M57 Sistema de escape

Indice	Designación
1	1 catalizador de 2 monolitos
2	2 silenciadores secundarios (cada uno de 14,2 l) con 1 tubo final cubierto en cada uno

## Embrague



Todos los vehículos con cambio manual están equipados con un embrague SAC autoajustable y un volante de inercia de doble masa ZMS. Se trata del embrague reforzado del M57, de 240 mm de diámetro.

El accionamiento tiene lugar como en el E39 a través de un cilindro transmisor y un cilindro receptor. En el cilindro receptor hay enroscado un estrangulador que actúa como protección contra sobrecarga. La tubería para el cilindro transmisor está enroscada en el estrangulador.

## Cambio manual



En el X5 se montan dos cambios manuales diferentes. Las cajas están modificadas en su parte posterior, para abridar el engranaje de distribución.

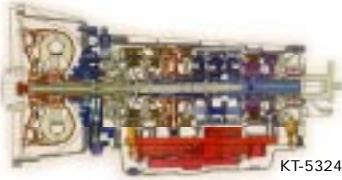
<b>S 5 D 260 Z (cambio C)</b> Equipamiento de serie		<b>Motor M54</b>
Par motor transmisible		300 Nm
Desmultiplicaciones		
	1 <sup>a</sup> marcha	5,09
	2 <sup>a</sup> marcha	2,80
	3 <sup>a</sup> marcha	1,76
	4 <sup>a</sup> marcha	1,25
	5 <sup>a</sup> marcha	1,00
	Marcha atrás	-4,71

<b>S 5 D 390 Z (cambio F)</b> Equipamiento de serie		<b>Motor M57</b>
Par motor transmisible		390 Nm
Desmultiplicaciones		
	1 <sup>a</sup> marcha	5,24
	2 <sup>a</sup> marcha	2,92
	3 <sup>a</sup> marcha	1,82
	4 <sup>a</sup> marcha	1,27
	5 <sup>a</sup> marcha	1,00
	Marcha atrás	-4,72

## Cambio automático

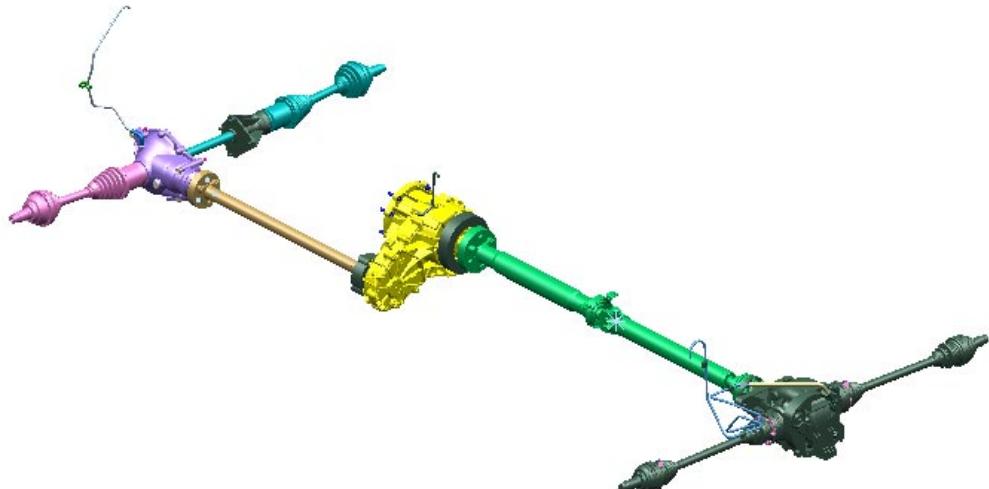


En el X5 se montan dos cambios automáticos diferentes. Las cajas están modificadas en su parte posterior, para abridar el engranaje de distribución.

A 5 S 440 Z (5HP24), con unidad de mando GS8.60.2, motor M62		
Equipamiento de serie		
Par motor transmisible	440 Nm	
Potencia del motor transmisible	230 kW	
Desmultiplicaciones		
	1 <sup>a</sup> marcha	3,57
	2 <sup>a</sup> marcha	2,20
	3 <sup>a</sup> marcha	1,51
	4 <sup>a</sup> marcha	1,00
	5 <sup>a</sup> marcha	0,80
	Marcha atrás	-4,10
Steptronic	Equipamiento de serie	

A 5 S 390 R (GM5), con unidad de mando GS20	Motor M54	Motor M57
Equipo opcional		
Par motor transmisible	300 Nm	390 Nm
Potencia del motor transmisible	170 kW	135 kW
Desmultiplicaciones		
	1 <sup>a</sup> marcha	3,42
	2 <sup>a</sup> marcha	2,22
	3 <sup>a</sup> marcha	1,60
	4 <sup>a</sup> marcha	1,00
	5 <sup>a</sup> marcha	0,75
	Marcha atrás	-3,03
Steptronic	Equipamiento de serie	

## Cadena cinemática



KT-4880

Fig. 41: X5 Cadena cinemática

La cadena cinemática del X5 es de diseño sencillo, pues no se requieren bloqueos de diferencial. Desde el cambio de velocidades, el flujo de fuerza se bifurca a través del engranaje central de distribución hacia el eje delantero y el eje trasero. El flujo de fuerza para el eje delantero tiene lugar a través de una impulsión lateral con cadena de dientes y árbol secundario.

Las longitudes diferentes de las variantes de los cambios (mando manual/automático) se regulan mediante bridas especiales de compensación.

El árbol delantero de unión pasa por el cárter de aceite, como era ya el caso en el E34 525iX. Este tipo de construcción hace posible un bajo centro de gravedad y suficiente altura libre sobre el suelo. Eso redunda por una parte en favor de una conducción dinámica y por otra, de una marcha expedita por caminos en malas condiciones.

La placa en la parte inferior es de chapa de aluminio embutida. Sirve en primer lugar para proteger eficazmente el cárter de aceite y el engranaje de la dirección y en segundo lugar refuerza toda la parte anterior del coche, influyendo positivamente en la atenuación de vibraciones y en la precisión de la dirección.

Para poder utilizar transmisiones de igual longitud, en el lado derecho hay abridado un soporte de cojinete al cárter de aceite. La ventaja la constituye un ángulo igual de flexión en las articulaciones homocinéticas. Eso es la condición previa para una dirección exenta de influencias ejercidas por la propulsión, así como para un angulo degiro máxima de las ruedas, haciendo posible así un círculo de viraje mínimo.



El cuerpo portador del eje delantero está atornillado rígidamente con los soportes del motor y en él descansan, a través de grandes apoyos de goma de amortiguación hidráulica, el motor con todos los engranajes (diferencial del eje delantero, cambio manual o automático y engranaje de distribución). El tercer punto de suspensión se encuentra en el engranaje de distribución central. Allí se apoya de modo elástico asimismo la unidad motor-cambio de velocidades sobre un silentbloc de gran volumen, en el travesaño del cambio.

## Engranaje de distribución NV125



En el engranaje de distribución se encuentra un diferencial distribuidor, ejecutado como engranaje planetario.

De la desmultiplicación del engranaje planetario resulta la distribución fija del par motor de un 38 : 62 (eje delantero : eje trasero). Los números de revoluciones de salida hacia los ejes delantero y trasero son iguales.

El engranaje de distribución no tiene ningún bloqueo integrado, como p. ej. en el E34 525iX.

El engranaje de distribución está lleno de aceite Lifetime ATF. Como reparación se ha previsto solamente la sustitución de los tres retenes radiales.

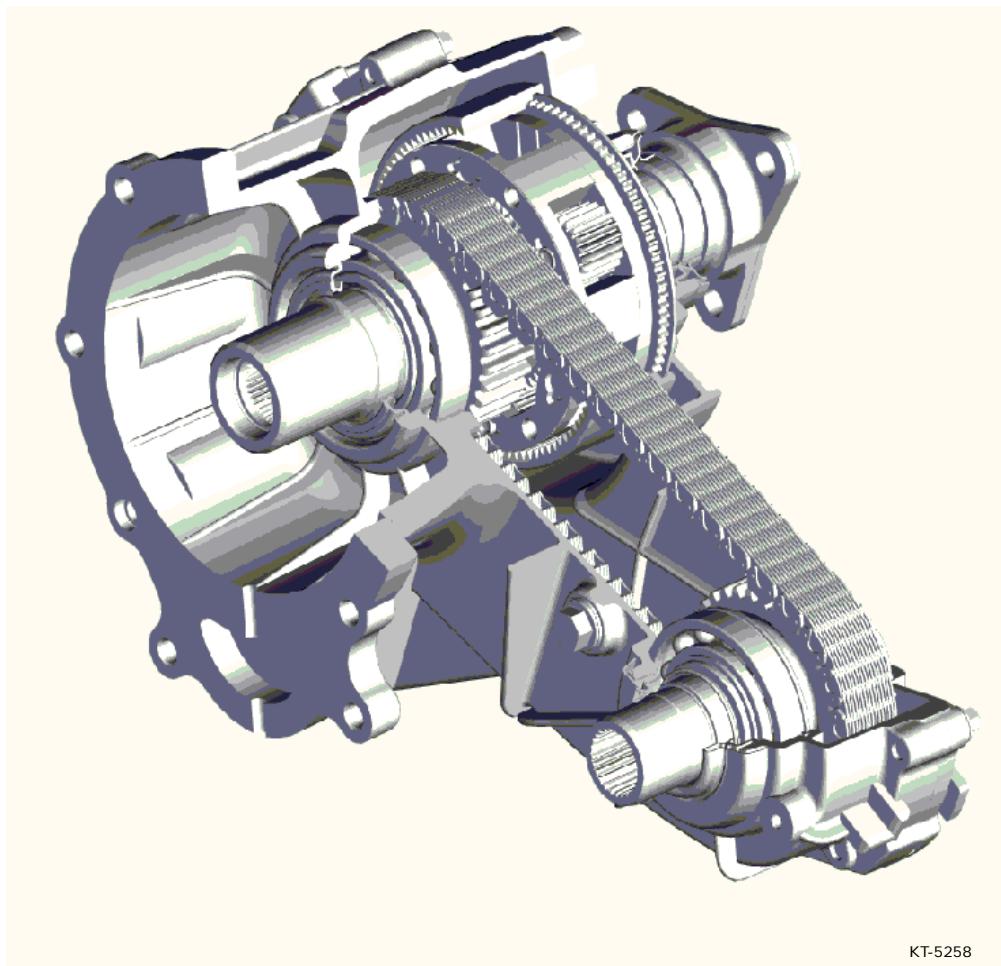
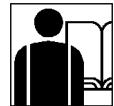


Fig. 42: Engranaje de distribución

La transmisión procedente del cambio tiene lugar a través del portasatélites (1) a los satélites (2) y, de ese modo, al planetario (3) y a la corona de dentado interior (4).



Del planetario, la fuerza se conduce mediante una cadena de dientes a la salida delantera y, desde ella, a través de un árbol de transmisión al diferencial del eje delantero.

De la corona de dentado interior, la fuerza se transmite a través del árbol cardán al diferencial del eje trasero.

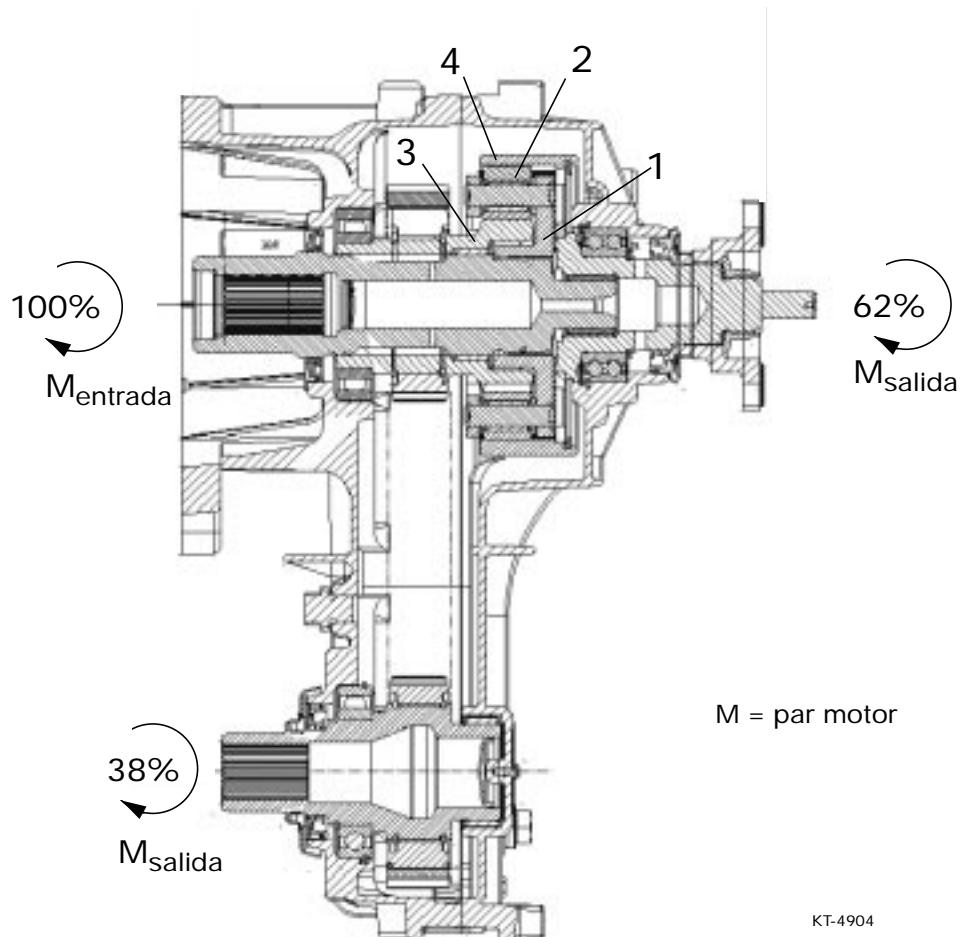


Fig. 43: X5 Engranaje de distribución, en sección

Índice	Explicación
1	Portasatélites
2	Satélite
3	Planetario
4	Corona de dentado interior

La caja del engranaje de distribución es igual para todas las variantes. Con objeto de que se encuentre siempre en la misma posición en el vehículo, se han adaptado debidamente las bridales traseras para los cambios automáticos o respectivamente manuales.



El empalme del árbol es de ejecución diferente para cambio automático y para cambio manual.

En la caja del engranaje de distribución se ha dispuesto de fundición un ojo en el que se monta a presión un silentbloc. Este silentbloc se fija en un travesaño de la carrocería.

La tubería de desaireación está fijada en el túnel del árbol cardán.

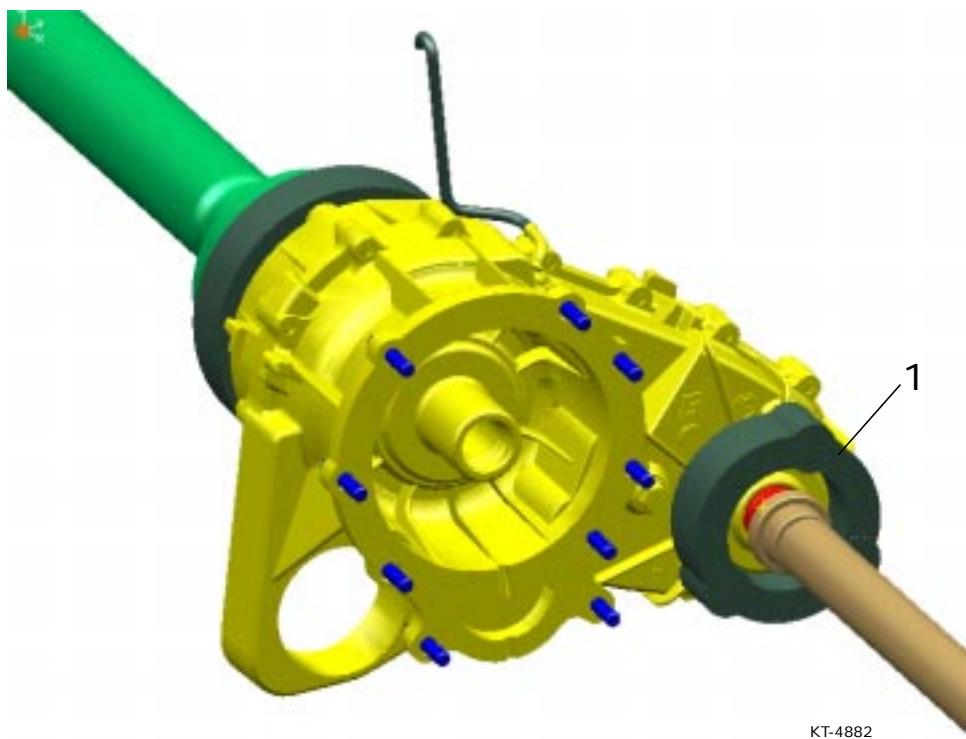
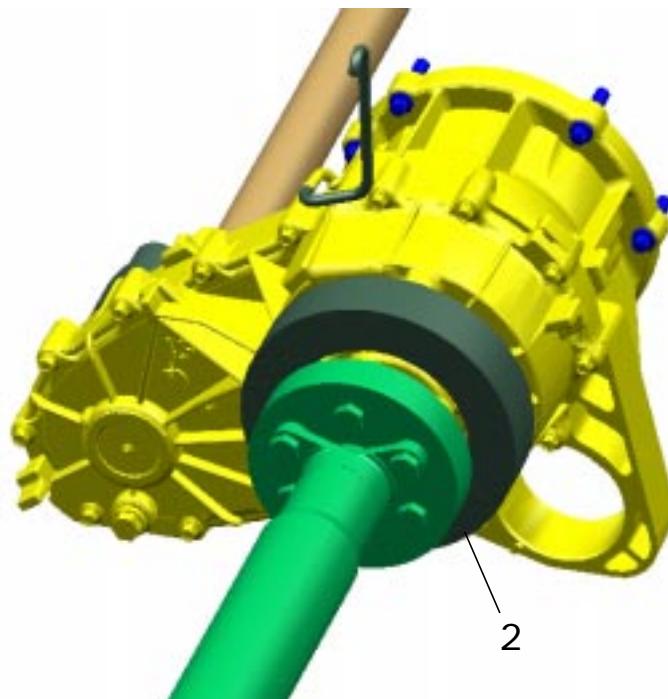


Fig. 44: X5 Engranaje de distribución, vista anterior

Nota: El peso amortiguador (1) no se monta



KT-5252

Fig. 45: X5 Engranaje de distribución, vista posterior

Nota:

El peso amortiguador (2) se monta sólo en vehículos con motor M54. Compensa posibles oscilaciones y vibraciones, y proporciona un flujo de fuerza exento de vibraciones.

Datos técnicos del engranaje de distribución NV125	
Relación de desmultiplicación	i = 1:1
Distribución del par entre ejes delantero : trasero	38% : 62%
Accionamiento hacia adelante	Cadena
Distancia entre ejes	242,89 mm
Par motor máximo	Motores de gasolina: 470 Nm Motores diesel: 390 Nm
Peso	23 kg

## Diferencial del eje delantero VAG 174



El diferencial del eje delantero corresponde en su construcción al del E34 525iX.

El diferencial del eje delantero se divide en caja y tapa. Está atornillado con el cárter de aceite en el lado izquierdo del vehículo. De ese modo hace posible un bajo centro de gravedad de la cadena cinemática y, por tanto, también un bajo centro de gravedad del vehículo.

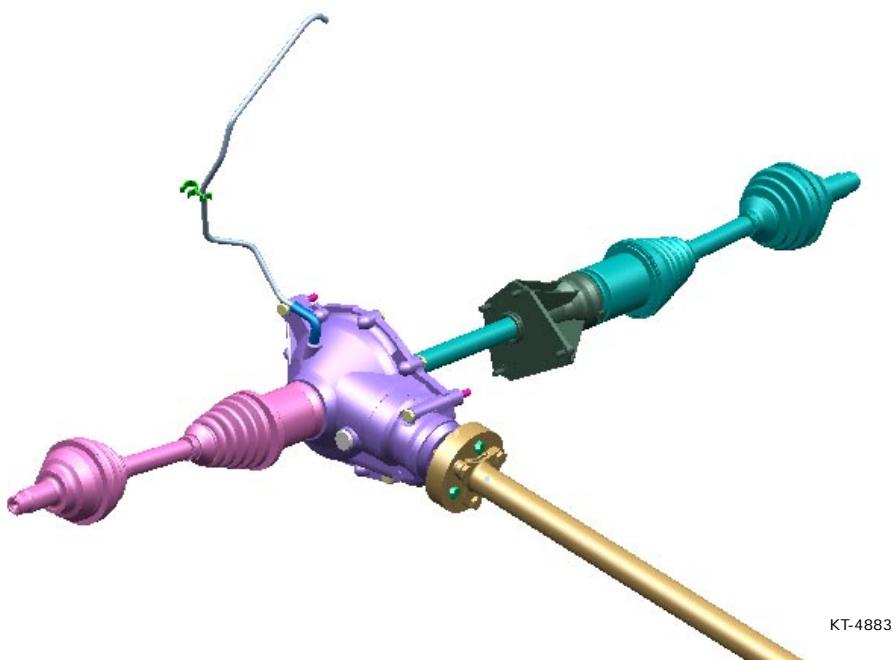


Fig. 46: X5 Diferencial del eje delantero

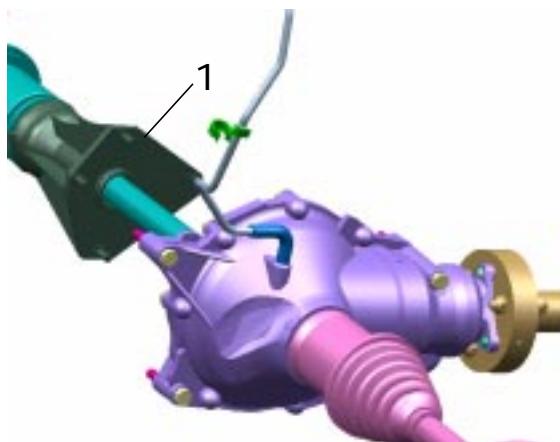
Para garantizar la profundidad de vadeo de 0,5 m exigida, se ha desplazado la salida del respiradero del cambio muy hacia arriba. Eso se ha conseguido mediante un tubo de plástico, fijado de distinta manera según el tipo de motor:

Motor M62      en la tapa de la culata, lado izquierdo

Motor M54      en el soporte del filtro de carbón activado

Motor M57      en el bloque motor, mediante fijadores de chapa adicionales

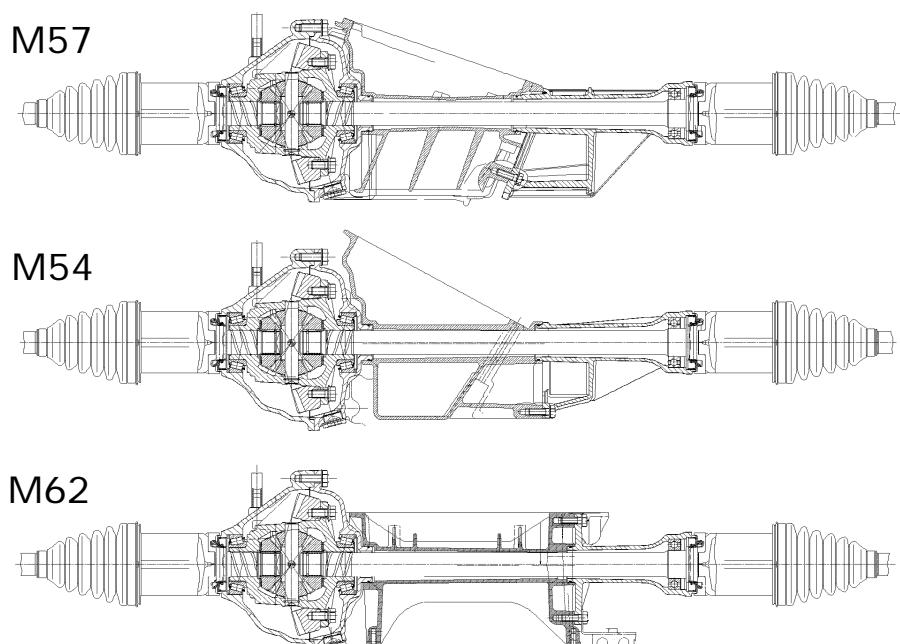
Para poder utilizar árboles de salida de igual longitud, en el lado derecho hay abridado un soporte de cojinete al cárter de aceite. La ventaja la constituye un ángulo igual de flexión en las articulaciones homocinéticas.



KT-4884

Fig. 47: X5 Diferencial del eje delantero con soporte de cojinete (1)

Los motores tienen cárteres de aceite distintos, por lo que se montan también soportes de cojinete diferentes.



KT-5334

Fig. 48: X5 Cárteres de aceite, en sección

Al realizar trabajos en el cárter de aceite, hay que desmontar el diferencial del eje delantero.



Como trabajos de reparación se ha previsto solamente la sustitución de los retenes radiales o resp. de los anillos toroidales de estanqueización frente al cárter de aceite. Para el montaje de los retenes radiales nuevos hay que observar el manual de reparaciones.

El diferencial del eje delantero está lleno de aceite Lifetime.

**Datos técnicos del diferencial del eje delantero VAG 174**

Relación de desmultiplicación	Cambio automático	Cambio manual
Motor M62	3,64	-
Motor M54	4,10	4,10
Motor M57	3,73	3,07
Diámetro de la corona (mm)	174	
Par máx. de entrada (Nm)	2000	
Peso sin aceite (kg)	23	

## Diferencial del eje trasero HAG 188k



KT-4881

Fig. 49: X5 Diferencial del eje trasero

Se monta el diferencial trasero 188k. Está suspendido a través de dos silentblocs dispuestos en la parte anterior del cárter y un silentbloc en la tapa del diferencial.

Por razón de la profundidad de vadeo de 0,5 m exigida, hubo que desplazar la salida del respiradero del diferencial trasero muy hacia arriba. Ella desemboca en la caja de paso de rueda trasera izquierda, debajo del revestimiento. El tendido de la tubería del respiradero es igual para todos los modelos.

El diferencial trasero está relleno de aceite Lifetime.

Datos técnicos del diferencial del eje trasero HAG 188k		
Relación de desmultiplicación	Cambio automático	Cambio manual
Motor M62	3,64	-
Motor M54	4,10	4,10
Motor M57	3,73	3,07
Diámetro de la corona (mm)	188	
Par máx. de entrada (Nm)	2600	
Peso sin aceite (kg)	31	

## Arboles de transmisión al eje delantero/eje trasero



El engranaje de distribución y el diferencial del eje delantero están unidos por un árbol de transmisión de una sola pieza. El disco flexible se encuentra junto al diferencial del eje delantero.

El árbol de transmisión está encajado en el engranaje de distribución a través de un dentado.

El engranaje de distribución y el diferencial trasero están unidos por un árbol cardán de dos partes con cojinete central. Junto al engranaje de distribución se encuentra un disco flexible; junto al diferencial trasero, una articulación homocinética.

De los dos árboles de transmisión existe respectivamente sólo una ejecución.

## Arboles de salida del eje delantero



Para todas las versiones con diferentes motores existe sólo una ejecución de árboles de salida en el eje delantero, que están encajados en ambos lados.

### Articulación en el lado del motor

Se trata de una articulación especial optimizada en el aspecto acústico, que neutraliza las vibraciones del motor impidiendo que lleguen a las ruedas.

Tiene un recorrido de deslizamiento axial de aprox. 66 mm, el ángulo de orientación máximo es de 26 grados.

### Articulación en el lado de la rueda

Se trata de una articulación no corrediza en sentido axial, con un ángulo de orientación máximo de 50 grados en todas las direcciones.

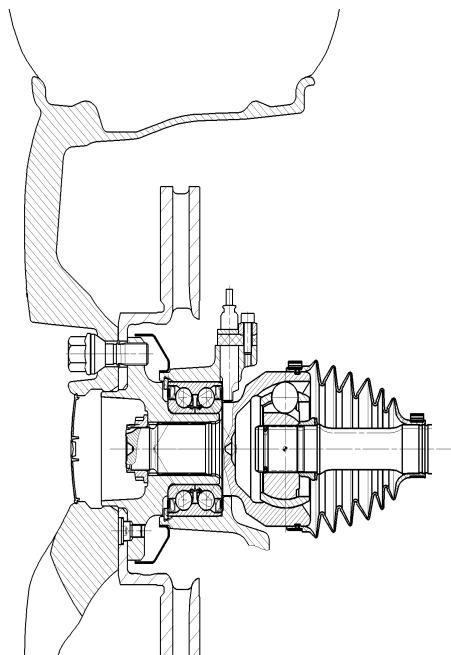


Fig. 50: Articulación del árbol de salida en el eje delantero

Las dos articulaciones están provistas de un relleno de grasa Lifetime. Se podrán adquirir juegos de reparación para los fuelles.

## Arboles de salida del eje trasero



Los árboles de salida en el eje trasero corresponden a los del E38.

Existen dos ejecuciones diferentes, una para cambio automático y otra para cambio manual. Razón: con cambio automático, el esfuerzo que han de soportar los árboles de salida es notablemente menor. Con cambio manual, las articulaciones tienen que ser más robustas.

Los árboles de salida están encajados en el lado de la rueda y fijados mediante una tuerca central; en el lado del diferencial están atornillados.

# Tren de rodaje



## Introducción

En el diseño del tren de rodaje del X5, como en el de todos los vehículos BMW, se ha dado prioridad al placer de conducir, al dinamismo y al excelente manejo. A pesar de la tracción en todas las ruedas y del centro de gravedad más alto, en este vehículo se ha conseguido un comportamiento de marcha deportivo y al mismo tiempo confortable característico de las berlinas BMW.

Por estos motivos, el X5 tiene suspensión independiente en todas las ruedas y no tiene ejes rígidos como, por ejemplo, el Jeep Grand Cherokee. Su tren de rodaje equivale en principio al del E38/E39, ampliado con la tracción delantera adicional.

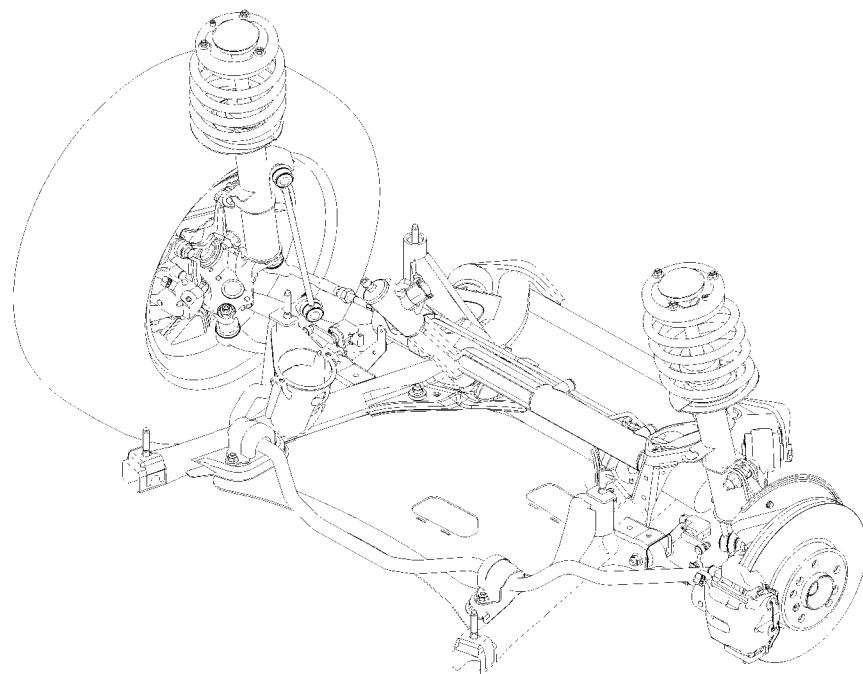
El X5 puede adquirirse con un tren de rodaje de serie o uno deportivo.

Los vehículos con motores M62 traen de serie en el eje trasero la suspensión neumática y regulación de nivel. Los vehículos con motores M54 y M57 tienen en el eje trasero muelles de acero, aunque opcionalmente pueden ser equipados con suspensión neumática.

El control dinámico de estabilidad DSC asume todas las funciones de los bloqueos para la marcha con tracción total. Mediante intervenciones individuales de frenado se detienen las ruedas cuando patinan al girar. De esta forma se distribuye la fuerza propulsora a las demás ruedas. En caso necesario, se disminuye el par motor mediante el control antideslizamiento ASC.

El X5 incorpora una nueva función, el Hill Descent Control (HDC), o control de descenso de pendientes. Esta función regula la velocidad del vehículo al bajar por pendientes pronunciadas accionando automáticamente los frenos. El HDC permite siempre un descenso con toda seguridad incluso en las más difíciles condiciones del terreno, como por ejemplo, en pistas resbaladizas de gran pendiente.

## Eje delantero



KT-4917

Fig. 51: Eje delantero del X5

El eje delantero del X5 es un eje de brazo telescopico de doble articulación con barra de empuje, brazo oscilante transversal y servodirección de cremallera.

Para posibilitar la utilización todo terreno del vehículo, las piezas de conducción de las ruedas normalmente sometidas a grandes esfuerzos han sido fabricadas en acero forjado.

Brazo transversal	Pieza de acero forjado con cojinete de goma
Barra de empuje	Pieza de acero forjado, con cojinete hidráulico
Soporte basculante	Pieza de acero forjado, palanca de acoplamiento de unión forjada

El cuerpo portante del eje delantero es de tubo de acero de alta resistencia y, por razones de mejora del comportamiento en colisiones, está firmemente atornillado a los soportes del motor. Soporta el motor mediante grandes cojinetes de goma con amortiguación hidráulica.

En el cuerpo portante del eje delantero se encuentra atornillada una placa de refuerzo de chapa de aluminio de embutición profunda. Con este diseño se ha podido conseguir un claro ahorro de peso, un aprovechamiento óptimo del espacio y la misma

rigidez en comparación con los diseños habituales en tubo de acero.



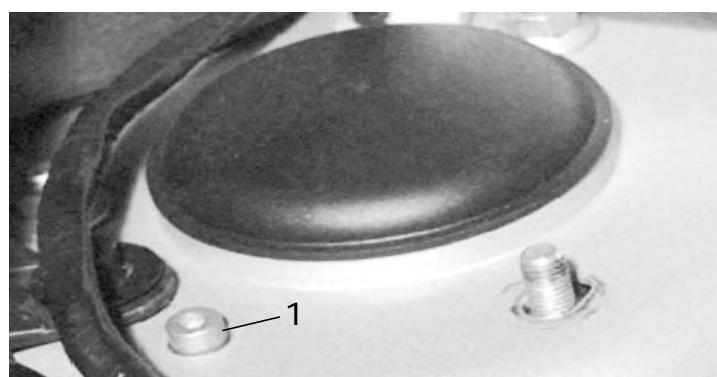
La placa de refuerzo contribuye decisivamente a la precisión de la cinemática del eje y a la rigidez de la estructura delantera del vehículo. Durante la marcha por caminos en mal estado protege los grupos expuestos, tales como el cárter de aceite y el engranaje de la dirección.

La placa de refuerzo aporta decisivas ventajas al buen comportamiento del X5 en colisiones.

La superficie lisa de la placa de refuerzo reduce el coeficiente de resistencia aerodinámica  $c_x$  y la emisión de ruidos.

Se desmonta con facilidad y permite, en comparación con el refuerzo soldado, el desensamblaje de los grupos propulsores en los trabajos de mantenimiento y reparación.

Los soportes de apoyo en la torreta del brazo telescópico de suspensión pueden desplazarse por agujeros oblongos perpendicularmente al vehículo.



KT-5241

Fig. 52: Soporte de apoyo

Para ello se desenrosca un pasador de fijación (1) con hexágono interior, y la rosca tiene un punto de rotura programada. Despues de aflojar los tres tornillos, el soporte de apoyo puede ser desplazado  $\pm 3$  mm. Ello corresponde a una corrección del ángulo de caída de  $\pm 12'$ .

Como cojinete de rueda se utiliza un rodamiento de bolas oblicuo con junta mejorada. Los transmisores del número de revoluciones de las ruedas son sensores de Hall activos.

### Especificaciones técnicas del eje delantero



Datos del eje/motor	M62	M54, M57
Vía	1560 mm	1576 mm
Convergencia total	$18' \pm 10'$	
Angulo de caída	$-12' \pm 20'$	
Angulo de salida	$12^\circ 48'$	
Angulo de avance	$7^\circ 8' \pm 30'$	
Medida del avance	26 mm	
Radio de la circunferencia de viraje	-12 mm	-4 mm
Angulo máximo de giro de la rueda del interior de la curva	$37^\circ$	

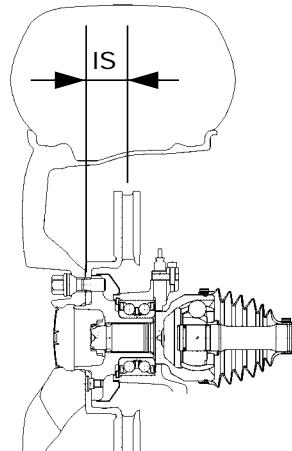
Las distintas vías y los radios máximos de giro de las ruedas con los distintos motores son consecuencia de los diferentes tamaños de neumáticos de serie de los vehículos.

Vehículos con motores M62:

Las ruedas tienen una profundidad de encaje (ET) (Inset = IS) de 48 mm

Vehículos con motores M54/M57:

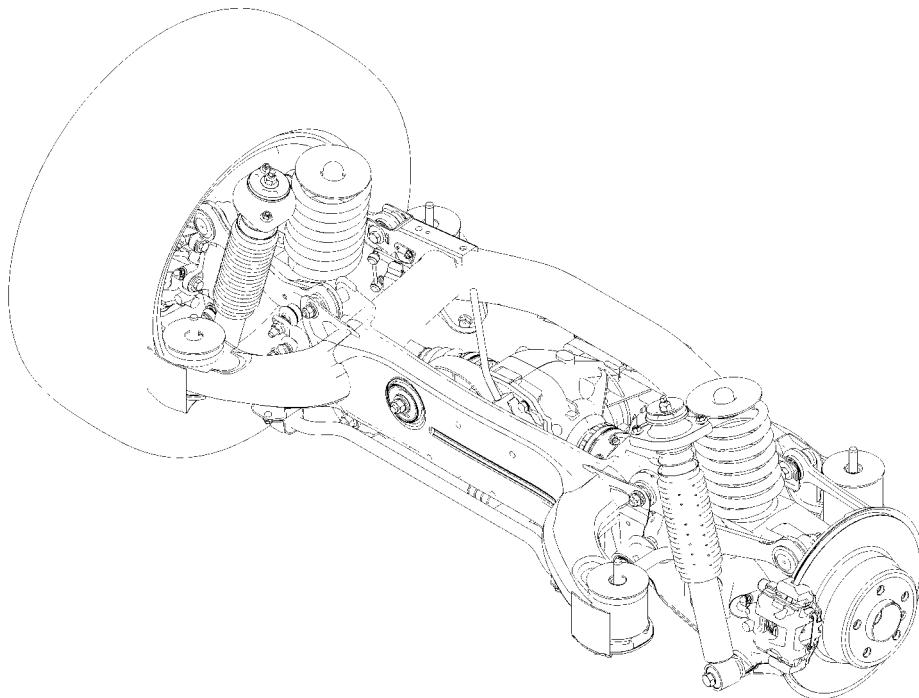
Las ruedas tienen una profundidad de encaje (ET) (Inset = IS) de 40 mm



KT-4918

Fig. 53: Profundidad de encaje (ET) (IS)

## Eje trasero



KT-4921

Fig. 54: Eje trasero integral

El eje trasero integral del X5 se basa en el eje multibrazo del E38. Su cinemática y elastocinemática son condiciones importantes para conseguir con este diseño de vehículo unas propiedades de marcha extraordinariamente buenas en carretera.

Para reducir las masas sin amortiguar, diversos componentes han sido fabricados en aluminio.

Brazo integral	Acero	Pieza común con E38
Brazo de guía	Pieza forjada de aluminio	Semejante al E38
Brazo transversal	Pieza de chapa de acero	Semejante al E38
Portarruedas	Aluminio	Semejante al E39/2
Brazo oscilante	Fundición de aluminio	Semejante al E39/2

El puente trasero es un diseño en tubo de acero semejante al E38, fijado a la carrocería por medio de cuatro cojinetes de goma.

Debido a los mayores esfuerzos y para mejorar el confort de marcha se ha aumentado el diámetro de los cojinetes de goma.



Para conseguir un extraordinario confort acústico y reducir vibraciones, el diferencial trasero está fijado al puente trasero con dos cojinetes de goma delante y uno detrás.

Los muelles de acero/elementos de suspensión neumática se fijan a los portarruedas debajo del piso por motivos de espacio. Esta medida ha permitido aprovechar mejor la distancia entre los pasarruedas y disponer así de un maletero muy amplio.

Los cojinetes de las ruedas son semejantes al E39, y el anillo para el sensor de revoluciones del ABS está integrado en la junta. El sistema de cojinetes de rueda ha sido optimizado para las propiedades de marcha por caminos en mal estado.

### Especificaciones técnicas del eje trasero

<b>Datos del eje/motor</b>	<b>M62</b>	<b>M54, M57</b>
<b>Vía</b>	1576 mm (IS40)	1560 mm (IS48)
<b>Convergencia total</b>		18'
<b>Angulo de caída</b>		1° 50'

Debido al poco espacio disponible, para ajustar el ángulo de caída en el eje trasero existen nuevas herramientas especiales.

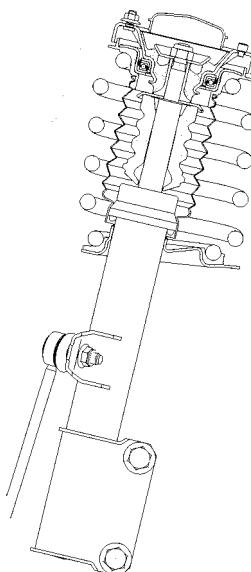
## Suspensión/amortiguación



Para el X5 se ofrece un tren de rodaje de serie y otro deportivo, que se diferencian entre sí en suspensión, amortiguación y estabilización.

La altura de ambos trenes de rodaje es igual, a fin de que la versión del X5 con tren deportivo tenga también suficiente altura libre sobre el suelo.

### Eje delantero



KT-4919

Fig. 55: Brazo telescopico

**Muelle helicoidal** El muelle helicoidal cilíndrico está inclinado respecto del brazo telescopico para compensar las fuerzas transversales

**Amortiguador** El amortiguador bitubo equivale al diseño del E38. Diferencia: en el tubo exterior hay soldado un soporte, el cual va atornillado al apoyo giratorio con dos tornillos.

**Cojinete de apoyo** El apoyo separado es semejante al del E38, y el cojinete es de acero

**Barra estabilizadora** La fijación de la barra estabilizadora dispuesta detrás se realiza en cada lado de los brazos telescopicos a través de un soporte pendular con rótula.

### Eje trasero

Los muelles y los amortiguadores están dispuestos por separado.



Muelles helicoidales	Los muelles se apoyan en su parte inferior en el puente trasero, mientras que la parte superior se apoya en el larguero de la carrocería. Esta disposición es idéntica tanto para muelles de acero como muelles neumáticos.
Amortiguadores	El amortiguador monotubo se apoya por abajo en el brazo oscilante, mientras que por arriba lo hace en el larguero de la carrocería. La integración firme con la carrocería posibilita una reacción más suave de los amortiguadores incluso con pequeñas irregularidades del terreno, con lo que el vehículo marcha más confortablemente.
Soportes de apoyo	Cojinetes de goma
Barra estabilizadora	Barra estabilizadora colocada detrás con soporte pendular con rótula

## Suspensión neumática del eje trasero/regulación de nivel

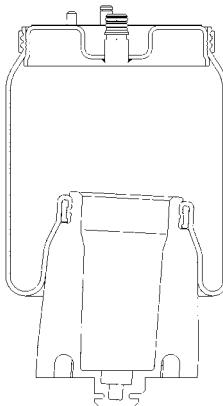


Fig. 56: Suspensión neumática

KT-5245

El X5 con motor M62 incorpora de serie suspensión neumática con regulación de nivel en el eje trasero. Con los motores M54 o M57, el X5 puede también ser equipado por deseo del cliente con una suspensión neumática en el eje trasero.

El sistema de alimentación de aire y el dispositivo de mando proceden del E39. Los muelles neumáticos han sido adaptados al X5, y hay una versión de serie y otra versión deportiva.



KT-4913

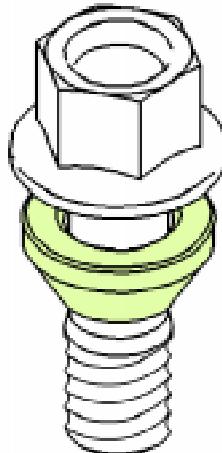
Fig. 57: Elemento de suspensión neumática visto en sección

En el X5 no se activa el modo de transporte, ya que el vehículo dispone de suficiente altura libre sobre el suelo. Por lo tanto, el modo de transporte no debe ser borrado al entregar el vehículo.

## Ruedas/neumáticos



En el X5 se utilizan por primera vez tornillos de rueda M14 con arandela de suplemento cónica provistos de una protección anticorrosión muy eficaz.



KT-5085

Fig. 58: Tornillo de rueda M14 con arandela cónica de suplemento

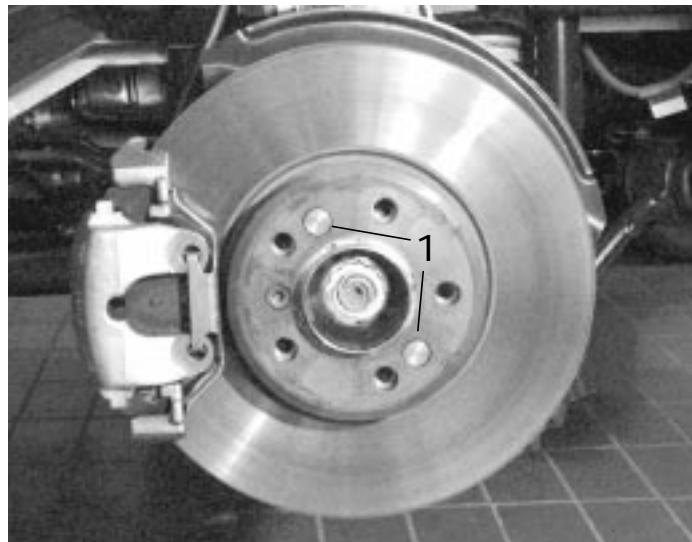
El par de apriete es mayor que en otros tornillos de rueda.

Par de apriete 130 Nm  $\pm$  10 Nm

Boca de llave 19

La arandela cónica de suplemento ofrece las siguientes ventajas:

- Mayor longitud de alargamiento del tornillo
- El cono se adapta mejor a la rueda
- Al apretar el tornillo de rueda, la arandela cónica de suplemento queda pegada a la rueda, el tornillo gira sobre la arandela



KT-5240

Fig. 59: Disco de freno del eje delantero

Dos bulones (1) en el disco de freno del eje delantero impiden el giro del disco. Para evitar corrosión por contacto, los bulones son de acero especial.

Debido al gran diámetro de las ruedas, al frenar con el ABS activado se generan grandes esfuerzos que podrían producir que la rueda girara sobre el disco de freno. Como los tornillos no pueden ser sometidos a esfuerzos cortantes, los bulones hacen de seguro contra el giro.

## X5 (E53) Modelos año 2000



X5 M62 4.4i X5 M54 3.0i X5 m57 3.0d					Nº. de diseño
Dimensiones de neumáticos	Rueda de acero (St.)	Rueda de aleación (LM)	IS mm	St.	LM
Toda Estación/Todo Terreno					
235/65 R 17 104H M+S	7,5J x 17 SEH2 (no 4.4i)	7,5J x 17 SEH2	40	12 no 4.4i	56, 57
255/55 R 18 105H M+S 1)	-	8,5J x 18 EH2	48	-	58, 69, 74
Verano:					
255/55 R 18 105V 1)	-	8,5J x 18 EH2	48	-	58, 69, 74
19"-Neumáticos combinados: 1)					
Eje del.: 255/50 R 19 103V	-	9J x 19 EH2	48	-	63, 75
Eje tras.: 285/45 R 19 107V	-	10J x 19 EH2	45	-	63, 75
20"-Neumáticos combinados: 1) 2)					
Eje del.: 275/40 R 20	-	9,5J x 20	45	-	abierto
Eje tras.: 315/35 R 20	-	11J x 20	abierta	-	abierto
Inviero:					
235/65 R 17 104Q/T/H M+S	7,5J x 17 SEH2	7,5J x 17 SEH2	40	12 no 4.4i	56, 57
Rueda de repuesto:					
T155/90 D 18 113M	-	5J x 18	40	-	84

- Montar cadenas para nieve sólo en eje trasero

- 1) No autorizadas cadenas para nieve
- 2) Desarrollo de neumáticos combinados 20" todavía abierto

**X5 (E53) Modelos año 2000**

## Lista de diseños de ruedas



Nº de diseño	Designación	Imagen
12	7,5J x 17 SEH2 rueda de acero 7,5J x 17 SEH2 rueda de acero (pintura plateada)	 KT-5053
56	7,5J x 17 SEH2 aleación fundida	 KT-5054
57	7,5J x 17 SEH2 aleación fundida	 KT-5055
58	8,5J x 18 EH2 aleación fundida	 KT-5058
63	9J x 19 EH2 rueda aleación 10J x 19 EH2 rueda aleación	 KT-5057



Nº de diseño	Designación	Imagen
69	8,5J x 18 EH2 aleación fundida	 KT-5058
74	8,5J x 18 EH2 aleación fundida	 KT-5059
75	9J x 19 EH2 aleación fundida (de 2 piezas) 10J x 19 EH2 aleación fundida (de 2 piezas)	Imagen no disponible
84	5J x 18 rueda de repuesto aleación	Imagen no disponible

## Frenos



El sistema de frenos del X5, al igual que el del E38, está formado de un sistema hidráulico de doble circuito con distribución negro-blanco de fuerza de frenado y distribución electrónica de fuerza de frenado EBV. El X5 está equipado de serie con control dinámico de estabilidad DSC.

El sistema de frenos tiene los siguientes componentes:

- Servofreno tandem 9"/10" semejante al E38/E39
- Cilindro maestro en tandem THZ con dos válvulas centrales y orificio de diafragma (por DSC)
- Depósito compensador de líquido de frenos con contacto Reed (por DSC)
- Discos de freno delanteros con ventilación interior
- Discos de freno traseros macizos
- Unidad hidráulica DSC con dispositivo de mando integrado
- Bomba de carga previa

### Freno de las ruedas delanteras

Disco de freno, ventilado interiormente	Diámetro 332 mm, espesor 30 mm
Mordaza de freno	Mordaza de pinza de 1 émbolo Diámetro del émbolo 60 mm
Forro de freno	Sin asbesto, sensor de desgaste delante a la izquierda
Chapa protectora de frenos	Acero

Medición del espesor de los forros mediante calibre de profundidades a través de la rueda

### Freno de las ruedas traseras

Disco de freno, macizo	Diámetro 324 mm, espesor 12 mm Tambor de freno integrado para freno de estacionamiento Diámetro servo doble 185x30 mm
Mordaza de freno	Mordaza de pinza de 1 émbolo diámetro del émbolo 42 mm
Forro de freno	Sin asbesto, sensor de desgaste detrás a la derecha
Chapa protectora de frenos	Acero

Medición del espesor de los forros mediante calibre de profundidades a través de la rueda

## Accionamiento de los frenos



El servofreno tandem neumático es el 9"/10" conocido del E38/E39.

Los vehículos están equipados con una bomba adicional de depresión con objeto de disponer siempre del suficiente vacío para frenar.

M62, M54

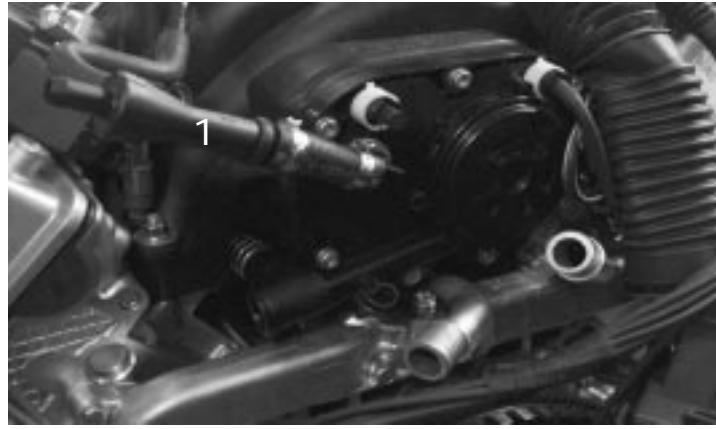


Fig. 60: M62 Bomba de chorro aspirante (1), vista por detrás

M57



Fig. 61: M57 Bomba de depresión (1)

El freno de estacionamiento se acciona con una palanca situada en la consola central.

## Distribución electrónica de la fuerza de frenado EBV



El X5 dispone de EBV para optimizar la distribución de la fuerza de frenado cualquiera que sea la carga transportada por el vehículo.

El sistema de frenos del X5 está diseñado para que, en caso de un frenazo a fondo estando a plena carga, se llegue simultáneamente en ambos ejes al punto de activación del ABS.

A través del número de revoluciones de las ruedas, el sistema conoce el resbalamiento en las ruedas de los ejes delantero y trasero, e intenta mantener los valores de resbalamiento en un nivel parecido. Mucho antes de llegar al punto de activación del ABS en una frenada normal, a través de un sensible umbral de resbalamiento del eje trasero, se limita la presión en este eje, o incluso se diminuye, para evitar una sobrefrenada.

Al marchar por carreteras sinuosas, la fuerza de guía lateral del eje trasero desempeña un papel decisivo para la estabilidad de marcha. Por eso, en curvas la distribución electrónica de la fuerza de frenado EBV permite sólo un resbalamiento de frenado en el eje trasero un poco menor que circulando en línea recta.

El conductor no debe percibir esta intervención tan temprana del ABS. Para evitar ruidos, muy pocas veces se conecta la bomba de retorno del ABS. En el eje trasero se produce otro aumento de la presión cuando se incrementa la deceleración y aumenta el resbalamiento en el eje delantero.

La avería del ABS no supone necesariamente que también falle la distribución electrónica de la fuerza de frenado EBV. Según el tipo de avería del ABS, la EBV puede continuar funcionando para garantizar un elevado grado de disponibilidad de la misma.

Ejemplos de averías que no producen un fallo de la EBV:

- Avería de las válvulas del eje delantero
- Avería de un sensor de velocidad de giro de las ruedas

El conductor es informado de la avería de la EBV activando además de la luz de advertencia del ABS la luz general de control de los frenos ABL a través del bus CAN.

En caso de avería de la EBV deben evitarse frenazos a fondo. En un vehículo vacío sin carga, la distribución de la fuerza de frenado fijada conduce a que las ruedas traseras tengan

tendencia a bloquearse antes que las ruedas delanteras. Puede producirse un sobrefrenado del eje trasero y la estabilidad del vehículo al frenar deja de estar garantizada en todas las situaciones posibles.



## Freno de pie

La configuración de los pedales corresponde a la del E39, y el soporte de apoyo es de aluminio. Como pedal del gas se monta el módulo correspondiente.



KT-5065

Fig. 62: Módulo del pedal del gas

## Sistemas antideslizamiento



### Aspectos generales

El X5 viene equipado de serie con el control dinámico de la estabilidad DSCIII 5.7 del E38. Los sensores y las funciones básicas son idénticos. Las funciones del X5 específicas para la tracción en todas las ruedas son nuevas y están controladas también por modulación de la presión de frenado.

**ABS** Función especial:

Las ruedas delanteras se bloquean en determinadas condiciones de frenado cuando se circula por caminos en mal estado

**ASC** Control antirresbalamiento con tracción en todas las ruedas

**ADB** Automatic Differential Brake, bloqueo automático del diferencial

**HDC** Hill Descent Control, control de descenso en pendientes, regulación automática de la velocidad en bajadas muy pronunciadas

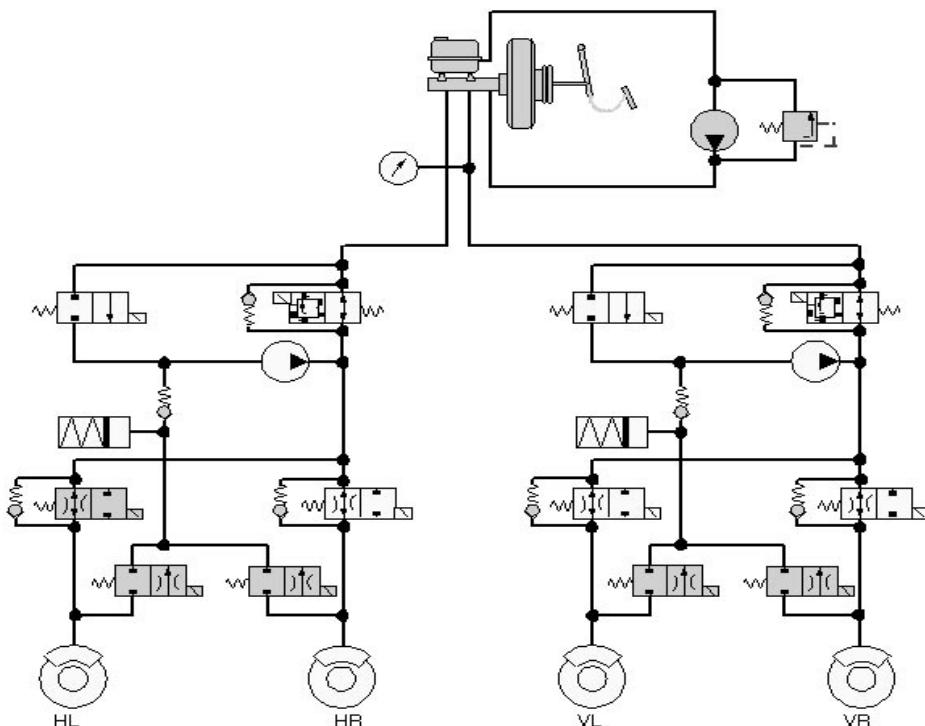
Las intervenciones del ASC y del DSC permiten una marcha óptima en las mejores condiciones de estabilidad posibles. La intervención del freno puede ir a veces acompañada de ruidos.

## Estructura del sistema

El DSCIII del X5 consta de los siguientes componentes:



- Unidad hidráulica con dispositivo de mando integrado
- Bomba de carga previa
- Cilindro maestro en tandem con diafragma
- Depósito compensador con contacto Reed
- Sensor de presión (en la unidad hidráulica)
- Sensores de velocidad de giro de las ruedas, transmisores Hall activos
- Sensor del ángulo de dirección con sistema electrónico integrado e interfaz CAN
- Sensor de guiñada con sensor de aceleración transversal integrado
- Comutador de luz de freno
- Cuadro de instrumentos con luces de avería de ABS, DSC y ABL
- Botón DSC
- Botón HDC
- Comutador de freno de mano



KT-5214

Fig. 63: Esquema hidráulico del DSC

## Descripción de los componentes

Se describen únicamente las piezas nuevas o modificadas del X5.



**Botón HDC** Se trata del único componente nuevo. El botón HDC con LED integrado de color verde está situado en la consola central junto al botón DSC.



KT-5244

Fig. 64: botón HDC

**Dispositivo de mando** El conector del dispositivo de mando DSC ha sido modificado, se han añadido tres patillas.

- Entrada del botón HDC
- Salida de la activación de las luces de frenos
- Salida a la luz de control en el botón HDC



KT-5131

Fig. 65: Unidad hidráulica DSC

Todos los restantes componentes son del mismo modelo que en el E38, si bien desempeñan en parte funciones modificadas.



#### Sensor del ángulo de dirección

El sensor del ángulo de dirección es conocido del E38/E39 y entrega sus señales del dispositivo de mando DSC a través del bus CAN.

Es alimentado directamente en el borne 30. En caso de tensión muy baja o de que esté desembornada la batería, se señala una avería en el dispositivo de mando DSC. Después de "encendido conectado" debe detectarse de nuevo la posición (giro) en que se encuentra el volante, a través del número de vueltas de las ruedas delantera izquierda/delantera derecha. Una vez conocida la posición del volante se activa de nuevo la función DSC.

Entre el E38 y el X5 existe una diferencia al activar el DSC, por ejemplo, después de desembornar la batería:

E38: las luces de DSC y de ABL se activan al llegar a una velocidad de 25 km/h cuando se producen las averías arriba citadas, incluso cuando el sensor del ángulo de dirección todavía no ha liberado la función DSC. Sólo se encienden las luces de advertencia cuando a una velocidad superior a 25 km/h no llega ningún "conforme" del sensor del ángulo de dirección.

X5: el conductor del X5 debe estar informado a cualquier velocidad del momento en que el DSC está activado.

Debido al resbalamiento de propulsión, que también se produce en las ruedas delanteras, puede ocurrir que en el X5 se necesite más tiempo que en el E38 para detectar la posición del volante. En las citadas averías, las luces del DSC y del ABL se apagan cuando

- el vehículo ha sido conducido durante unos 20 metros sin que patinen las ruedas, o bien,
- estando parado el vehículo con el encendido conectado se ha girado el volante de lado a lado, hasta el tope

- Botón DSC** Tiene una función distinta a la que tiene en vehículos de propulsión trasera. Se desconectan únicamente la regulación dinámica de marcha FDR (regulación de momentos de guiñada) y la gestión del motor ASC. La intervención de frenado en cada una de las ruedas se mantiene activada para asegurar la función de bloqueo.



## Descripción del funcionamiento



A continuación se describen los sistemas de regulación antideslizamiento con sus respectivas subfunciones.

**ABS** evita el bloqueo involuntario de las ruedas al frenar

### CBC

#### Cornering Brake Control

El control de frenado en curvas CBC es un subsistema del ABS. Al frenar ligeramente en curvas con gran aceleración transversal, el vehículo tiende a irse de atrás (sobrevirar) debido a la disminución de la guía lateral. El CBC impide que en la rueda trasera del lado interior de la curva siga aumentando la presión de frenado, genera así un momento contrario que estabiliza el vehículo.

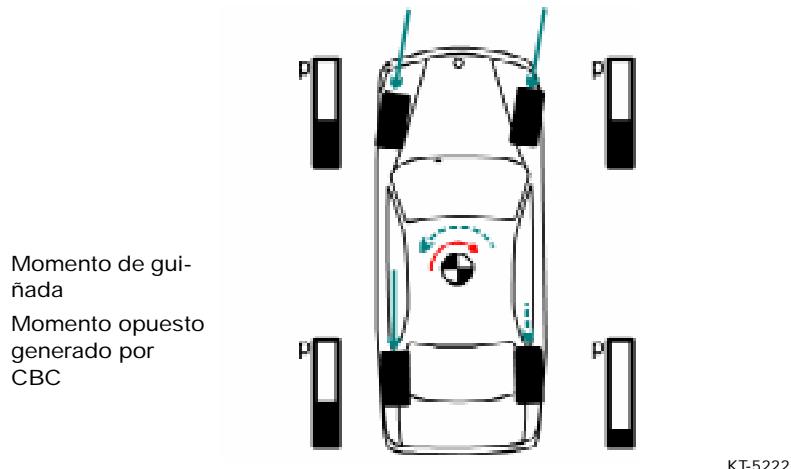


Fig. 66: CBC Cornering Brake Control

### X5

#### Función especial

Circulando por pendientes muy pronunciadas con firme de grava, al frenar, la grava se acumula delante de las ruedas haciendo de calzo. Esta acumulación de grava con su efecto de calzo aumenta con las ruedas bloqueadas, lo cual es deseable y puede ser incluso necesario. Por este motivo, el ABS del X5 permite el bloqueo intencionado de una, o de las dos ruedas delanteras, hasta una velocidad de 20 km/h aproximadamente. El calzo de grava delante de las ruedas produce una frenada más fuerte. En cualquier caso el vehículo continúa siendo gobernable, pues al mover el volante esta "lógica de caminos en mal estado" se desconecta automáticamente. Cuando el conductor conduce, el ABS vuelve a trabajar, las ruedas no se bloquean, y el vehículo puede manejarse con normalidad.



### ASC Evita siempre que las ruedas propulsoras patinen involuntariamente.

**ASC** El control antideslizante ASC es una variante del ASC+T especialmente diseñado para el X5. Regula de forma óptima el deslizamiento en los ejes delantero y trasero. La estabilidad de marcha se consigue por intervención del motor.

### ADB Bloqueo automático del diferencial

El ADB es un bloqueo automático de diferencial que mejora la tracción.

Aumentando la presión de frenado con el control dinámico de la estabilidad DSC se frenan las ruedas con tendencia a patinar. El momento de tracción se distribuye entre las ruedas que en ese instante tienen un elevado coeficiente de fricción y pueden, por lo tanto, transmitir al suelo las fuerzas de tracción. A través de la función ASC se puede reducir además el par motor. De este modo queda asegurada siempre la óptima transmisión de fuerza a las cuatro ruedas.

Mediante la intervención individual de frenado en cada rueda puede conseguirse el efecto de bloqueo que se desee, tanto en sentido longitudinal como transversal. Frente a los diseños de bloqueo conocidos, en el X5 se encuentran montados tres diferenciales sin bloqueo.

Con el DSC desconectado se mantiene la intervención de frenado en calidad de función de bloqueo, mientras que las intervenciones del motor están desactivadas.

### Función de bloqueo transversal

Por intervención de frenado individual en cada una de las ruedas con bajo coeficiente de fricción (baja- $\mu$ ).

Como puede verse en las columnas de presión de la imagen de la derecha, por medio del incremento activo de la presión es frenada la rueda trasera izquierda, que tiene tendencia a patinar.

El par de tracción se distribuye entre las ruedas que tienen alto coeficiente de fricción y pueden transmitir las fuerzas al suelo.

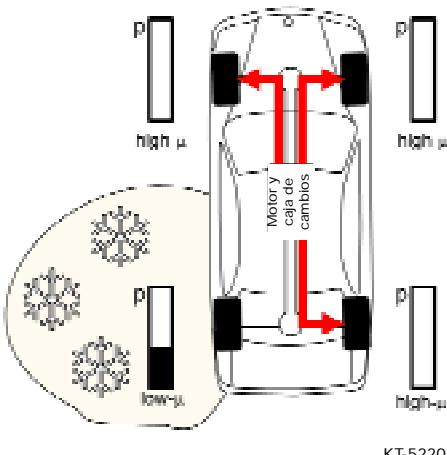
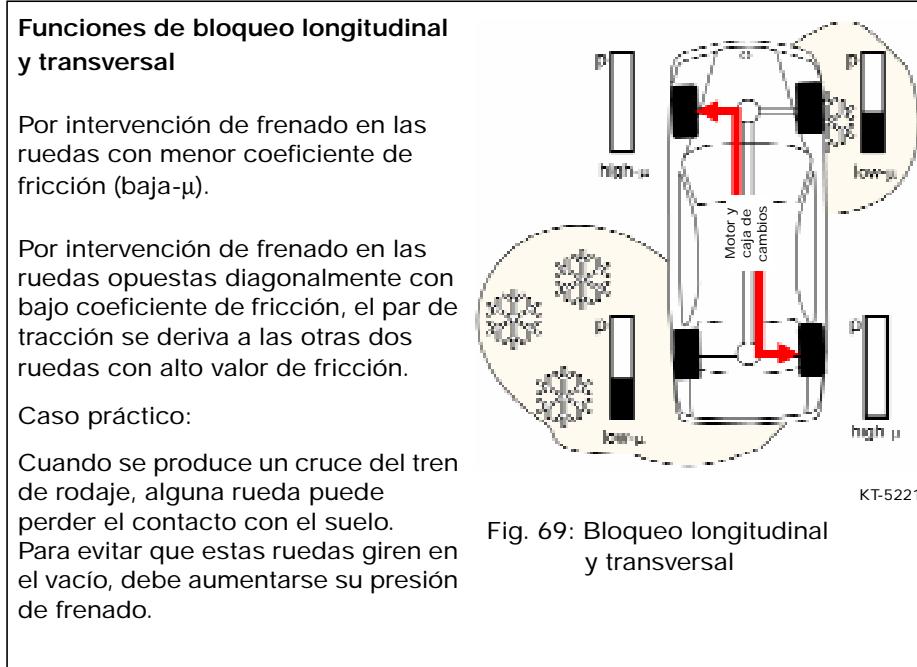
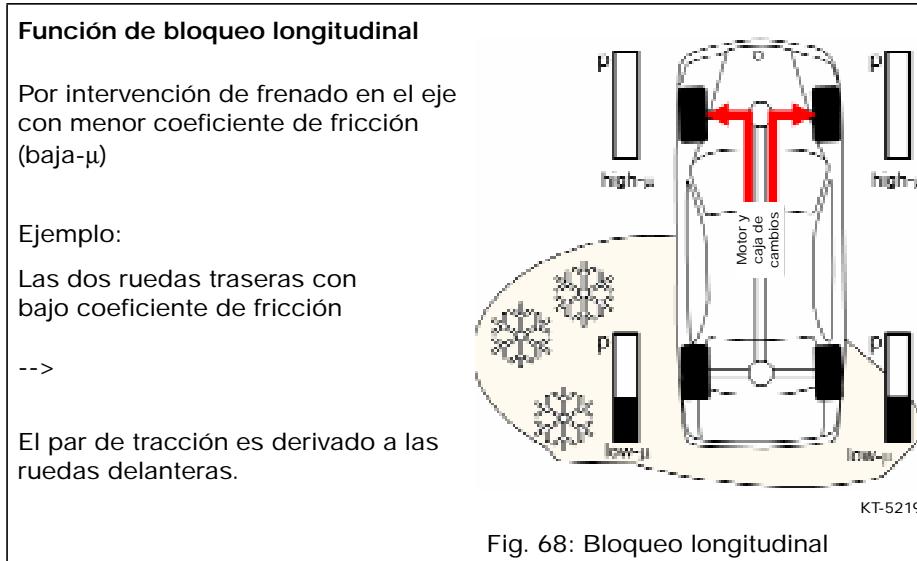


Fig. 67: Bloqueo transversal



**DSC**

Incremento activo de la presión de frenado para estabilización del vehículo en cualquier condición de marcha, siempre que físicamente sea posible.

El control dinámico de estabilidad DSC contiene una regulación dinámica de marcha FDR, que detecta el sobrevirado o el subvirado del vehículo. La FDR puede tomar las medidas pertinentes por medio de la intervención del motor, o bien generar los momentos opuestos precisos mediante la intervención individual de los frenos.

La regulación tiene lugar según los parámetros siguientes:

- Señales de número de revoluciones de las ruedas y evaluación del deslizamiento
- Ratio de guiñada (-Velocidad angular)
- Aceleración transversal
- Ángulo de la dirección
- Presión de frenado

En el dispositivo de mando tiene lugar una comparación de los valores calculados para el ratio de guiñada e incremento de velocidad angular. Por medio del botón del control dinámico de velocidad DSC, en el X5 puede desconectarse la regulación de momentos de guiñada FDR (véase concepto de utilización).

**Subvirar**

"Conducción" del vehículo hacia el interior de la curva por intervención del freno en un lado. El momento adicional calculado se distribuye en un

5% sobre el eje delantero

95% sobre el eje trasero

El deslizamiento máximo en las ruedas reguladas es del 50%.

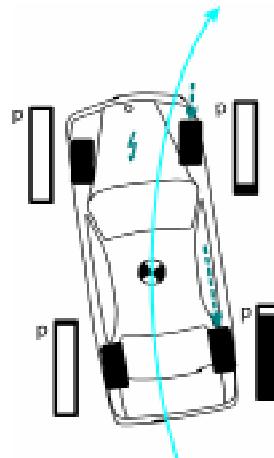


Fig. 70: Intervención DSC al subvirar

KT-5224

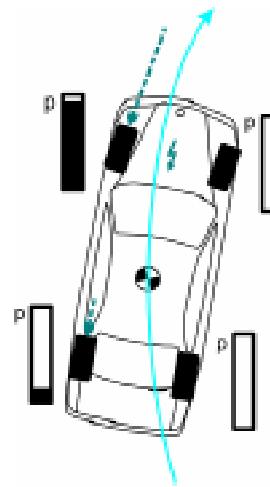
**Sobrevirar**

Momento en sentido contrario incrementando la presión de frenado en el lado exterior de la curva. El momento adicional calculado se distribuye en un

95% sobre el eje delantero

5% sobre el eje trasero

El deslizamiento máximo en las ruedas reguladas es del 50%.



KT-5225

Fig. 71: Intervención DSC al sobrevirar

**DBC Dynamic Brake Control**

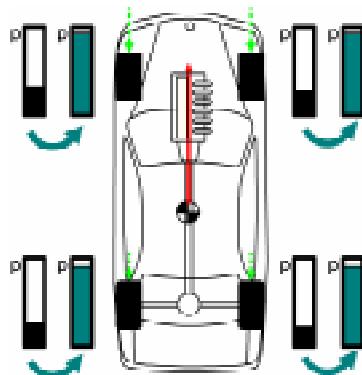
El DBC es una ayuda en caso de frenazos a fondo. En frenazos repentinos en situaciones de peligro aumenta automáticamente la presión de frenado, ayudando así al conductor. De este modo se consigue siempre la distancia de parada más corta que permita la situación. La regulación se realiza según los siguientes parámetros:

- Velocidad del vehículo
- Presión de frenado (presión previa y desarrollo)
- Aceleración transversal

El DBC dispone de los subsistemas DBS y MBS

**DBS Dynamic Brake Support**

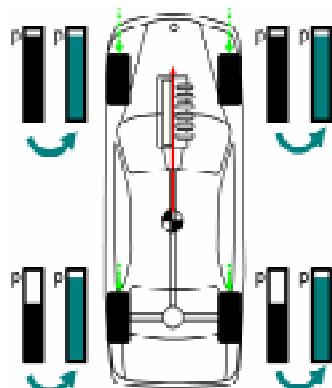
Al accionar violentamente el freno (frenazo de emergencia) con presión de frenado por debajo del punto de activación del ABS, los frenos delanteros y traseros son llevados al punto de regulación del ABS.



KT-5229

**MBS Maximum Brake Support**

Al accionar el freno suavemente y con una regulación del ABS en el eje delantero, se lleva automáticamente el eje trasero al punto de regulación del ABS por medio del incremento de la presión de frenado.



**HDC** Incremento activo de la presión de frenado para regulación de la velocidad**Hill Descent Control HDC**

El control de descenso en pendientes HDC es un regulador automático de velocidad para bajar cuestas muy pronunciadas. Incluso en las condiciones más extremas de marcha como, por ejemplo, al bajar por terrenos resbaladizos, garantiza una marcha siempre segura. El HDC estabiliza el vehículo y evita el bloqueo de las ruedas. A través de la unidad hidráulica DCS se incrementa la presión de frenado en todas las ruedas. Con los pedales del acelerador y del freno se puede regular la velocidad en un determinado margen. Aquí permanecen siempre activadas las funciones del ABS y del DSC.

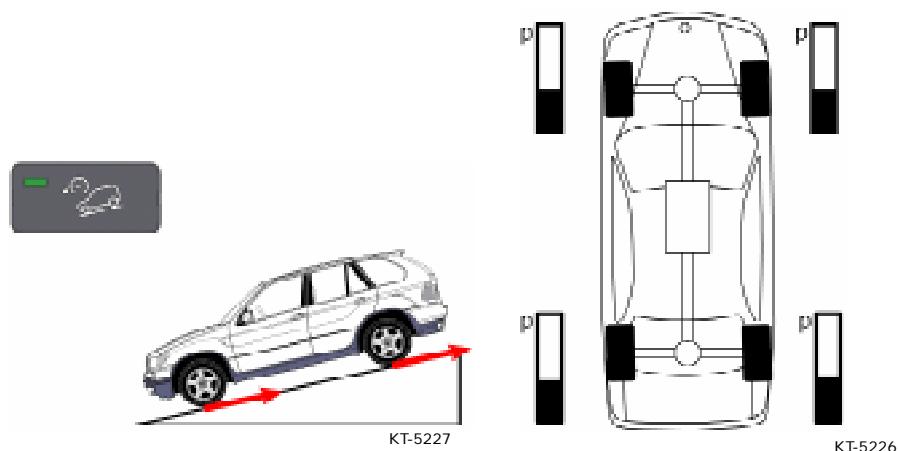


Fig. 72: Control de descenso de pendientes HDC

La función de control de descenso de pendientes HDC puede conectarse y desconectarse a través de un botón independiente situado junto al botón del DSC.

La regulación HDC se activa solamente cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- HDC conectado a través del pulsador
- Velocidad inferior a 40 km/h
- Pedal del acelerador apretado a un máximo del 15% de su recorrido
- Pendiente detectada

Para detectar la pendiente el sistema utiliza el valor de deceleración del vehículo y el par motor. En una pendiente, a igualdad de par motor, el vehículo decelera menos acusadamente que en llano o en una subida.



El objetivo primordial del HDC es mantener constante la velocidad del vehículo.

Cuando no está apretado el pedal del acelerador, el HDC reduce automáticamente la velocidad simplemente frenando las cuatro ruedas a 8 km/h constantes. Pisando suavemente el pedal del acelerador hasta el 15% de su recorrido puede ir aumentando progresivamente la velocidad, que el HDC ha mantenido constante, hasta alcanzar 35 km/h. Cuando el recorrido del pedal del acelerador es superior al 15% el vehículo acelera en la forma habitual.

El conductor reconoce la regulación HDC porque parpadea la luz del pulsador HDC y al mismo tiempo se encienden las luces de los frenos.

Por medio de los pedales de acelerador y freno se puede siempre influir en la velocidad. Al acelerar con el HDC activado, tiene siempre prioridad la voluntad del conductor. El vehículo acelera y mientras se elimina la intervención de frenado. Asimismo, el freno tiene prioridad sobre la regulación HDC.

En caso de que estando activada la regulación HDC el vehículo tienda a sobrevirar o a subvirar, entonces tiene prioridad la regulación DSC e interviene del modo correspondiente.

A continuación se muestra el comportamiento del HDC a distintas velocidades:

<b>0 &lt; 35 km/h</b>	El HDC puede ser conectado con el pulsador
<b>0 &lt; 40 km/h</b>	HDC activado, la velocidad del vehículo sin pisar el acelerador es ajustada a 8 km/h con una deceleración máxima de 0,25 g
<b>40 &lt; 60 km/h</b>	HDC en modo "Standby", a velocidad < 40 km/h activado de nuevo
<b>60 km/h</b>	HDC se desconecta automáticamente

La luz de control en el botón muestra los estados siguientes:



<b>Luz de control encendida permanentemente</b>	HDC conectado
<b>Luz de control intermitente</b>	El vehículo es frenado a una velocidad constante, se encienden las luces de freno

Es posible que la luz de control se apague o no se encienda cuando el HDC está activado. Esto puede ser debido a que temporalmente el DHC no se encuentre disponible a causa de una temperatura muy alta de los frenos.

En el funcionamiento todo terreno los frenos son sometidos a esfuerzos adicionales por las intervenciones del ADB y del HDC en la tracción. Para limitar el desgaste de los frenos, en el X5 no se miden las temperaturas de los discos de freno, sino que se calculan permanentemente por simulación basándose en la velocidad de la rueda y en la presión de frenado. A partir de una temperatura calculada de 600 °C en los discos de freno no se produce ninguna intervención de frenado más para mejorar la tracción. Se distinguen dos casos:

- ADB - Cada rueda se considera individualmente. En el momento en que la temperatura calculada de los discos de freno es demasiado alta ya no se produce ninguna intervención de tracción más en la rueda correspondiente.
- HDC - Sólo cuando la temperatura de los discos de freno en un eje es demasiado alta ya no se produce intervención HDC en ese eje.

## Concepto de manejo



El DSC y todas las subfunciones descritas se activan automáticamente cuando se arranca el vehículo.

Al desconectar el DSC en los automóviles BMW de propulsión trasera, se desactivan completamente ASC y DSC.

Por el contrario, en el X5 al desconectar el DSC continúa activada la intervención de frenado como función de bloqueo ADB. Solamente se desactivan la intervención en el motor ASC y la intervención del momento de guiñada DSC. La tracción en ese terreno tan suelto aumenta de nuevo.

La desconexión temporal del DSC sólo se recomienda en muy pocas ocasiones:

- Al circular con cadenas para nieve
- Al hacer movimientos de vaivén para salir de la nieve, o bien al arrancar con nieve muy alta, o con el terreno muy blando
- Al circular por barro o arena profunda

Por razones de seguridad, inmediatamente después se debe volver a conectar el DSC.

En combinación con el cambio de marchas manual resulta práctico utilizar el HDC con marchas cortas o con la marcha atrás. Cuanto más se utilice la retención del motor, menores serán los esfuerzos a los que están sometidos los frenos.

En combinación con cambio automático el HDC puede utilizarse en cualquier posición de la palanca selectora.

## Dirección



### Diseño de la dirección

Para el X5 ha sido desarrollada una servodirección de cremallera, más reforzada que la del E39. El engranaje de la dirección está colocado delante, atornillado al cuerpo portante del eje delantero.

La geometría de la dirección ha sido diseñada para un círculo de viraje muy pequeño, con un enderezamiento óptimo de la dirección. La eficacia de la dirección proporciona la habitual sensación de conducción directa y de perfecto contacto con la calzada tan deseada.

Como equipo opcional se puede instalar la Servotronic.

### Especificaciones técnicas

Diámetro de giro	12,2 m
Desmultiplicación de la dirección i	47,75 mm/vuelta
Ángulo máximo de giro a tope de la rueda del lado exterior de la curva	31 grados

## Volante

El volante multifuncional es de serie en algunas versiones para determinados países como, por ejemplo, vehículos para Estados Unidos; para todos los demás es equipo opcional.

### Columna de la dirección

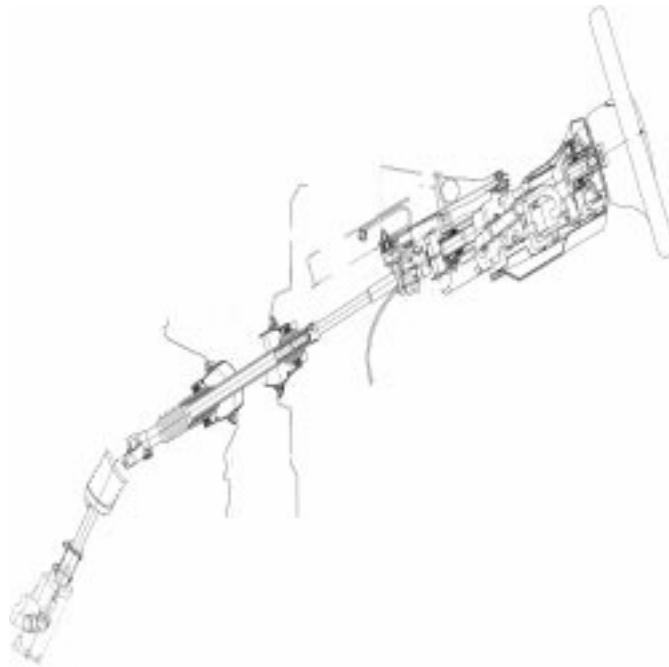
La columna de la dirección del X5 lleva de serie un reglaje mecánico en altura y en sentido longitudinal. El reglaje eléctrico, incluyendo memoria, solamente es posible en combinación con el equipo opcional de ajuste eléctrico de los asientos o asiento de confort.

Los vehículos destinados a Estados Unidos llevan de serie el reglaje eléctrico de la columna de la dirección.

El recorrido de ajuste es de  $\pm 20$  mm en longitud y altura para ambas versiones.

La columna de la dirección tiene una articulación doble en cruz y un disco articulado, y está revestida por dos cubiertas lacadas de plástico.

La parte superior de la columna de la dirección corresponde al diseño del E38/E39.



KT-5259

Fig. 73: Columna de la dirección

La cerradura de la dirección coincide con la del E38.

### Bomba de la dirección

La bomba de aletas es accionada directamente por el motor a través de una correa Poly-V.

# Electrónica central de la carrocería ZKE III del X5



## Introducción

La electrónica central de la carrocería ZKE III instalada en el E53 es un desarrollo a partir de los componentes de la ZKE III del E39, y de la ZKE V del E46. Las descripciones básicas se encuentran en los respectivos Manuales del Instructor.

Las principales diferencias respecto de la ZKE III en el E39 se refieren a la adaptación funcional al E53 y a la modernización técnica de la ZKE III que mientras tanto ha sido realizada.

En la electrónica central de la carrocería (ZKE III) se reúnen varias funciones en el área de carrocería.

Los objetivos fundamentales son los siguientes:

- Aumentar la fiabilidad general
- Centralizar los sistemas electrónicos
- Mejorar el manejo (montaje, servicio)
- Diagnóstico de todos los componentes de la ZKE III

Mediante el bus de periféricos (bus P) y la distribución de funciones en cada uno de los módulos periféricos (PM) se continúa reduciendo el número de cables en las áreas críticas de puertas, techo, asientos y volante.

Con la integración del sistema electrónico en el sistema de sensores o en el sistema de actuadores (Mechatronik) y la integración simultánea a través del bus P en los componentes del bloque de interruptores (SB) y del techo corredizo elevable (SHD) se ha alcanzado el máximo desarrollo de la tecnología de multiplexión.

En caso de interrupción de la línea, cortocircuito a masa, o bien, tensión de batería  $+U_b$  no se producen perturbaciones en las funciones no afectadas. En caso de que quede interrumpida la alimentación de corriente de un módulo del lado positivo o negativo, se produce el fallo de todas las funciones del módulo afectado.

## Componentes de la electrónica central de la carrocería ZKE III en el X5



### Componentes básicos

La ZKE III del X5 tiene estructura modular y consta de los siguientes componentes básicos para la gestión de las diversas funciones:

- Módulo básico III (GM III)
- Centro de commutación puerta del conductor (SZFT) con módulo periférico integrado puerta del conductor (PMFT)
- Centro de commutación puerta del acompañante (SZBT) con módulo periférico integrado puerta del acompañante (PMBT)

El bloque de interruptores con módulo periférico PMFT existe en una versión baja (sin pulsador para plegar eléctricamente el retrovisor exterior) y una versión alta (con pulsador para el plegado eléctrico).

**La electrónica central de la carrocería ZKE III en el X5 gestiona las siguientes funciones:**

- Limpia y lavaparabrisas
- Limpieza de faros
- Iluminación del habitáculo con soft ON/OFF
- Mando a distancia por radiofrecuencia
- Cierre centralizado y enclavamiento centralizado de seguros
- Apertura eléctrica del portón trasero
- Elevalunas con protección contra aprisionamiento
- Seguro contra apertura para niños
- Desactivación de consumidores
- Techo corredizo elevable con protección contra aprisionamiento
- Sistema antirrobo (equipo opcional)
- Servotronik (equipo opcional) (análoga al E39)
- Ajuste del retrovisor con memoria
- Plegar retrovisor (sólo Japón)
- Ayuda óptica para acceder al vehículo
- Individualización/personalización
- Diagnóstico

## Componentes de ampliación de la composición básica



La composición básica de la ZKE III puede ampliarse con los siguientes componentes:

- Módulo periférico techo corredizo elevable (PMSHD)
  - Relé simple para la conexión de carga de la limpieza de faros
  - Transmisor de inclinación NG para la alarma antirrobo DWA
  - Protección ultrasónica del habitáculo USIS para alarma antirrobo DWA - Tuner para el telemundo
  - Memoria de posiciones de asiento con memoria de columna de la dirección y memoria de posiciones de retrovisores

Estos componentes se ofrecen como equipamiento opcional.

## Plano de la red de a bordo

La electrónica central de la carrocería ZKE está integrada en la red de a bordo del X5 (E53).

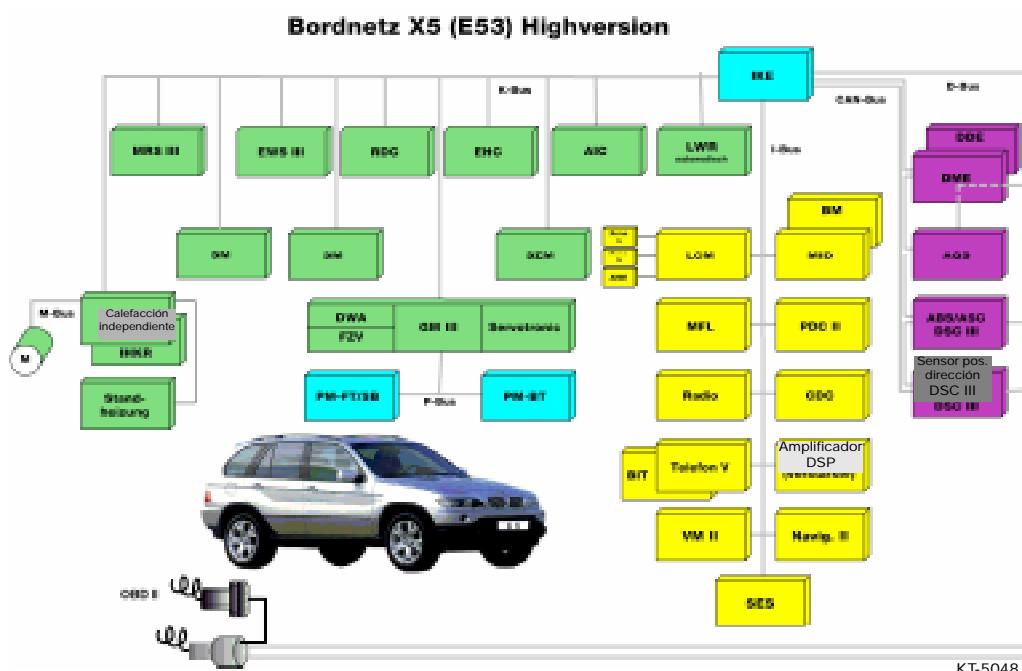


Fig. 74: Red de a bordo del X5 (denominación de desarrollo E53)

# Esquema de bloques de la ZKE III del X5

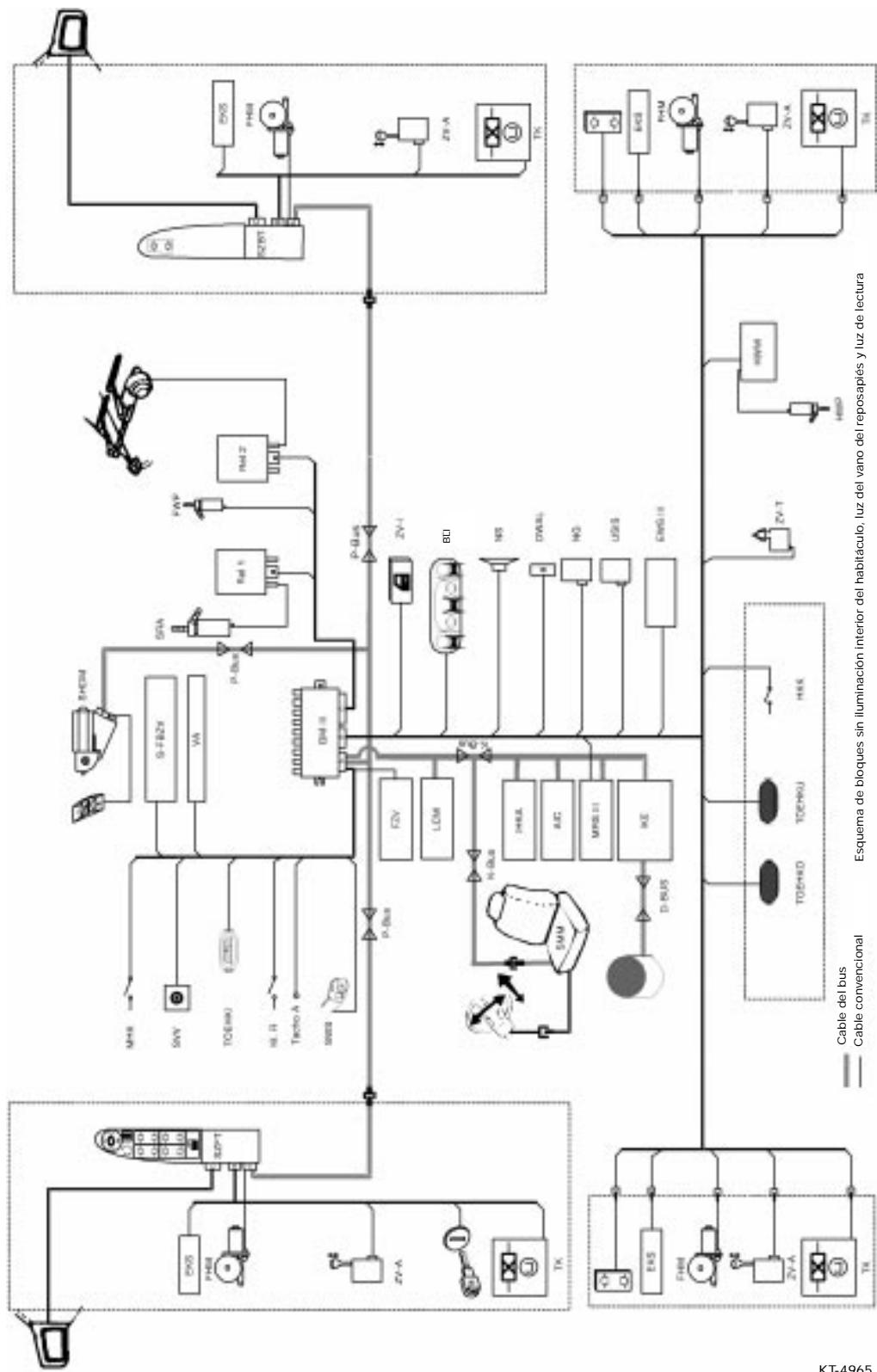


Fig. 75: Esquema de bloques de la ZKE III del X5



Abreviatura	Significado
AIC	Sensor de lluvia
D-Bus	Bus para diagnósticos
DWAL	Diodo luminoso alarma antirrobo
EKS	Protección contra aprisionamiento
EWS III	Seguro antiarranque electrónico III
FHM	Motor elevalunas
FWP	Bomba de lavado delantera
FZV	Mando a distancia cierre centralizado
GM III	Módulo básico III
HKK	Contacto de portón trasero
HWM	Módulo limpia/lavaluneta trasera
HWP	Bomba de lavado trasera
IB	Alumbrado del habitáculo
IHKA	Automatismo integrado de calefacción y aire acondicionado
IKE	Electrónica del cuadro de instrumentos
K-Bus	Bus de carrocería
KI. R	Borne R
LCM	Módulo de control de luces
NG	Transmisor de inclinación
NS	Sirena alimentada por corriente de emergencia
MHK	Contacto en capó del motor
MRS III	Sistema de sujeción múltiple III
P-Bus	Bus de periféricos
Rel 1	Relé
Rel 2	Relé de limpiaparabrisas nivel 1/2 (DRM)
S-FBZV	Circuito de bloqueo - Mando a distancia por radiofrecuencia, cierre centralizado
SHDM	Módulo techo corredizo elevable
SMM	Módulo de memoria de posiciones de asiento
SRA	Instalación de limpieza de los faros
SWS	Interruptor de limpiaparabrisas
SVV	Válvula Servotronic
SZFT	Centro de conmutación puerta del conductor
SZBT	Centro de conmutación puerta de acompañante
Tacho A	Señal de velocímetro A (velocidad del vehículo)
TK	Contacto de puerta
TOEHKI	Pulsador interior de apertura del portón trasero
TOEHKO	Pulsador superior de apertura del portón trasero
TOEHKU	Pulsador de apertura desde abajo del portón trasero
USIS	Protección ultrasónica del habitáculo
VA	Desactivación de consumidores
ZV-A	Grupo del cierre centralizado
ZV-I	Botón de cierre centralizado desde el interior del habitáculo
ZV-T	Cierre centralizado tapa de acceso al depósito

## Cierre centralizado (ZV) del X5



El cierre centralizado del E53 X5 se basa fundamentalmente en el cierre centralizado del E39.

La siguiente descripción se refiere a la adaptación funcional para el E53 X5.

### Funciones del cierre centralizado ZV

- bloqueo eléctrico de todas las puertas y de la tapa de acceso al depósito (equipo opcional)
- desbloqueo eléctrico de todas las puertas, del portón trasero y de la tapa de acceso al depósito (equipo opcional)
- desbloqueo selectivo (Car-Memory)
- bloqueo automático a  $v > 8 \text{ km/h}$  (serie para EE.UU.)
- enclavamiento centralizado de seguros al accionar desde fuera el cierre centralizado

## Estructura del sistema

### Bloquear/desbloquear

Para bloquear y desbloquear el vehículo, en el bloqueo central se montan los componentes siguientes:

- GM III
- PMFT
- PMBT
- Cerraduras con sensores de Hall
- Servomotores para bloqueo/desbloqueo de las respectivas cerraduras
- Relé para la conexión de los respectivos servomotores
- Botón del cierre centralizado ZV
- Mando a distancia por radiofrecuencia
- Alarma antirrobo DWA (extra opcional)
- EWS III

## Esquema de funciones del cierre centralizado

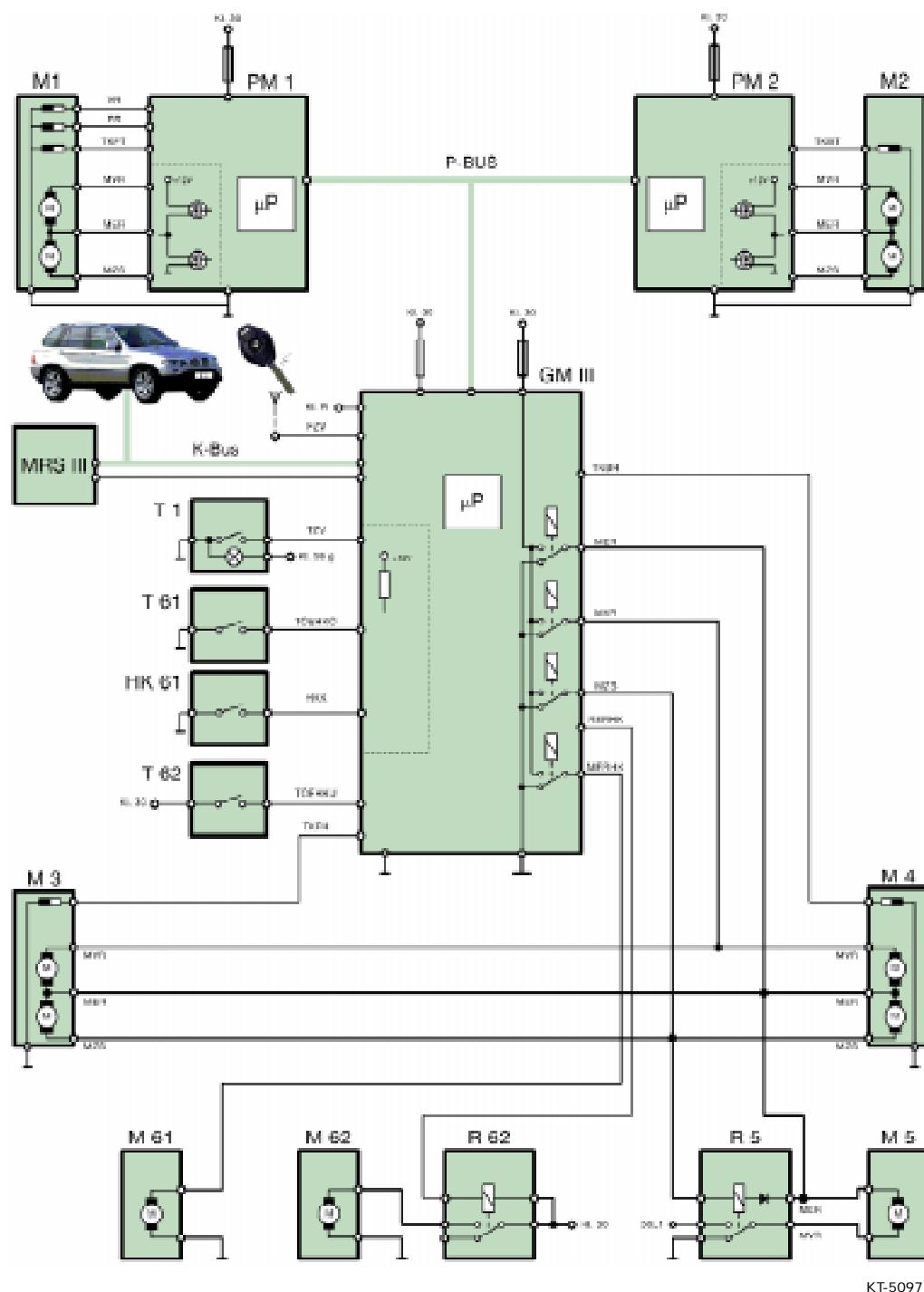


Fig. 76: Esquema de bloques del cierre centralizado del X5

KT-5097



Abre-viatura	Significado	Abre-viatura	Significado
GM III	Módulo básico III	MRS III	Sistema de sujeción múltiple III
HK 61	Contacto de portón trasero	R 5	Relé tapa de acceso al depósito
M 1	Servomotores FT con Halls	R 62	Relé portón trasero abajo
M 2	Servomotores BT con Halls	PM 1	Módulo periférico puerta del conductor
M 3	Servomotores FH con Halls	PM 2	Módulo periférico puerta del acompañante
M 4	Servomotores BH con Halls	T 1	Botón ZV
M 5	Servomotor tapa de acceso al depósito	T 61	Pulsador portón trasero arriba
M 61	Servomotor portón trasero arriba	T 62	Pulsador portón trasero abajo
M 62	Servomotor portón trasero abajo		

Abre-viatura	Significado	Abre-viatura	Significado
ER	Sensor de Hall (desbloquear)	RERHK	Desbloquear relé HK
HKK	Contacto de portón trasero	TKBH	Contacto de puerta BT detrás
K-Bus	Bus de carrocería	TKBT	Contacto de puerta BT
KI. R	Borne R	TKFH	Contacto de puerta FT detrás
KI. 30	Borne 30	TKFT	Contacto de puerta FT
KI. 58 g	Borne 58 g	TOEHKU	Pulsador apertura portón abajo
MER	Desbloqueo motor	TZV	Botón cierre centralizado
MVR	Bloqueo motor	TOEHKO	Pulsador abrir HK arriba
MZS	Motor enclavamiento de seguros	VR	Sensor de Hall (bloquear)
P-Bus	Bus de periféricos	30L1	Versión de tensión Carga 1

## Descripción de los componentes



### Cierres de pestillos giratorios

En los cierres de pestillos los microinterruptores han sido sustituidos por sensores de Hall.

La puerta del conductor y la del acompañante (delante/detrás) han sido equipadas con grupos de cierre centralizado (ZV) con enclavamiento centralizado de seguros.

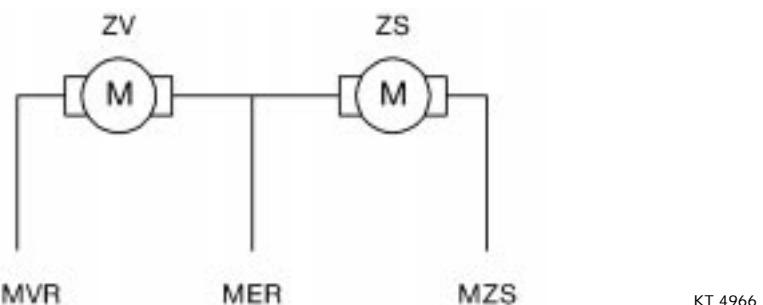


Fig. 77: Grupo de ZV (D-Latch)

ZV Cierre centralizado

MVR Motor bloqueo

ZS Enclavamiento centralizado de seguros

MER Motor desbloqueo

M Motor

MZS Motor enclavamiento de seguros

En el grupo del ZV se encuentran dos servomotores, los cuales según su excitación bloquean/desbloquean o bien realizan el enclavamiento centralizado de seguros.

En el portón trasero y en la tapa de acceso al depósito se encuentra, respectivamente, un motor para desbloquear.

Para el mando de corriente del servomotor del portón trasero inferior, así como para el de la tapa de acceso al depósito, el relé está montado externamente.

### Relé para la conexión de carga

Los relés para la excitación de los servomotores en las puertas traseras para MER/MVR/MZS están directamente integrados en el módulo básico GM III, así como también para el servomotor del portón trasero superior.

Los relés para la tapa de acceso al depósito y para el portón trasero inferior están montados en el maletero, detrás a la derecha.

### Pulsador del cierre centralizado

El pulsador está situado en el habitáculo sobre la consola central.

### Cierre centralizado por radiocontrol (FBZV)



La antena receptora para la señal emitida por la llave de apertura por radio se encuentra en la luneta trasera. El módulo transceptor del cierre centralizado por radiocontrol FBZV está integrado en el amplificador de antena.

### Señales de la alarma antirrobo DWA y del seguro antiarranque electrónico EWS III

Véase en la descripción de la alarma antirrobo DWA. Seguro antiarranque electrónico EWS III modelos del año 1997.

### Manejo

Con el cierre centralizado (ZV) se bloquean y desbloquean desde un mismo sitio (puerta del conductor, botón ZV, y mando a distancia) todas las puertas, el portón trasero y la tapa de acceso al depósito.

Al accionar el cierre centralizado desde el exterior (cilindro de cierre en la puerta del conductor o mando a distancia) el vehículo queda con el seguro abierto o cerrado.

Al bloquear desde el exterior y adicionalmente al cierre centralizado se activa también el enclavamiento centralizado de seguros.

En el interior del vehículo, en la consola central, se encuentra el botón del cierre centralizado ZV para bloquear y desbloquear el vehículo.

### Puertas

En la cerradura de pestillo giratorio de seguridad de la puerta del conductor están integrados dos sensores de Hall para bloquear/desbloquear y para el enclavamiento centralizado de seguros. Estos sensores de Hall son accionados mediante la llave a través del cilindro de cierre. Al accionar el botón ZV, el cierre centralizado modifica su estado del modo correspondiente. La evaluación de las entradas del bloqueo centralizado ZV se realiza como se describe en la tabla.

Posición de llave	Entrada módulo periférico FT/BT		Orden
	Desbloquear	Bloquear	
-40°	1	0	Desbloquear (ER)
0°	0	0	Posición de reposo (RS)
30°	0	1	Enclavamiento centralizado de seguros (ZS)

En el cierre centralizado ZV se evalúan los cambios de estado en la entrada respectiva. Cuando se realiza un cambio de estado, se detecta la instrucción correspondiente y se ejecuta.

## Funcionamiento del cierre centralizado



### Desbloquear

La situación de partida es, por ejemplo, que el vehículo esté cerrado y enclavados los seguros.

Cuando el GM III recibe la instrucción para desbloquear a través de la cerradura del conductor o del mando a distancia, el vehículo queda desbloqueado con la instrucción "desbloqueo del cierre centralizado".

La instrucción "desbloqueo del cierre centralizado" llega al módulo básico GM III a través del bus P desde el cierre de la puerta del conductor (cierre, PM) o a través de la señal del mando a distancia (antena, amplificador).

Después de evaluar la instrucción "desbloqueo del cierre centralizado", el módulo básico GM III reenvía un telegrama por el bus de periféricos P al PMFT y PMBT.

Los módulos periféricos respectivamente afectados detectan la instrucción y ponen primero los cierres con los servomotores de la posición de enclavamiento centralizado a bloqueo y, a continuación, a desbloqueo.

El desbloqueo de las puertas traseras y de la tapa de acceso al depósito se realiza directamente desde el módulo periférico GM III.

### Enclavamiento centralizado de seguros

El enclavamiento central de seguros ZS sólo puede realizarse desde fuera y en determinadas condiciones.

Estas condiciones son las siguientes:

- Borne R o borne 15 no conectado
- Abrir y cerrar la puerta del conductor o la puerta de acompañante

Estando activado el enclavamiento centralizado de seguros (ZS), el pasador de bloqueo es separado del cierre mediante un acoplamiento mecánico. El vehículo entonces no puede ser abierto desde dentro tirando de los botones de seguro, tirador interno de apertura de la puerta, o con el pulsador del cierre centralizado ZV.

Un seguro mecánico anti-encierro impide que, estando la puerta del conductor abierta, ésta no pueda ser bloqueada y asegurada.

## Desbloqueo selectivo (SER)



El desbloqueo selectivo SER se describe en el Manual del Instructor ZKE III E39, SE 3.

La función de desbloqueo selectivo está almacenada en el GM III y se activa a través de Car-Memory.

Después del desbloqueo selectivo de la puerta del conductor al accionar la tecla Center Lock, se bloquea de nuevo la puerta del conductor. Si se vuelve a accionar la tecla Center Lock quedan desbloqueadas todas las puertas y tapas.

## Bloqueo automático

El vehículo está bloqueado y, el seguro enclavado. Con una instrucción de desbloqueo (intencionada/no intencionada) el vehículo es bloqueado de nuevo automáticamente, siempre que en un tiempo de unos 2 minutos no se accione ninguna puerta, tapa o el botón ZV. Esta función es activable a través de Car Memory.

Véase Manual del Instructor E39 ZKE III, SE 3.

## Asincronía mecánica

Desde la sincronización hasta el próximo ciclo de bloqueo transcurre un período de espera de 100 ms.

Véase Manual del Instructor E39 ZKE III, SE 3.

## Bloqueo antirrepetición

Los grupos del ZV funcionan en bloque. Para evitar una sobrecarga térmica de los motores se utiliza un bloqueo antirrepetición.

A cada accionamiento un contador interno aumenta en 1 (crece). Tras 8 segundos, el contador vuelve a disminuir en 1 (decrece).

Si supera el valor de > 15, actúa el bloqueo antirrepetición.

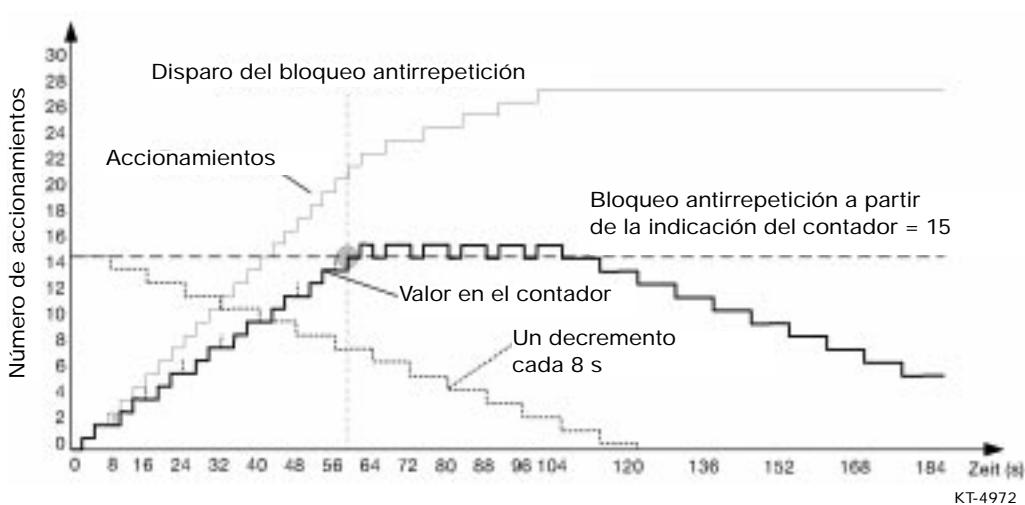


Fig. 78: Ejemplo de disparo del bloqueo antirrepetición

En este ejemplo, se activa el bloqueo antirrepetición con el accionamiento número 22 del cierre centralizado y bloquea los siguientes accionamientos pendientes.

## Sensor de impacto

En caso de colisión, el vehículo es desbloqueado bajo las siguientes condiciones y pasa al modo operativo de choque:

- La unidad de control airbag emite señal de disparo
- Borne R o borne 15 conectado
- Cierre centralizado ya desbloqueado

Cuando el vehículo se encuentra en el modo operativo de choque, todas las entradas de bloqueo quedan neutralizadas (el vehículo no puede ser bloqueado). Asimismo se conecta la iluminación del habitáculo y se encienden las luces intermitentes de advertencia. La iluminación del habitáculo permanece encendida hasta que se desconecta manualmente o a través del telemando FB.

Todas las entradas de bloqueo quedan liberadas por la instrucción "desbloquear".

## Activación de la corriente

Al activar la corriente (por ejemplo, al volver a conectar los bornes de la batería) el cierre centralizado no se dispara incluso cuando queda pendiente una señal de bloquear/desbloquear.

El cierre centralizado sale de la posición de reposo al reaccionar frente a modificaciones del nivel generadas por la señal (modificación de nivel) de bloquear/desbloquear.



El estado del cierre centralizado es memorizado en el módulo básico GM III de forma no volátil. Incluso el desembornar o volver a embornar la batería no puede modificar este estado memorizado.

### **Interfaz alarma antirrobo DWA y seguro antiarranque electrónico EWS III**

Alarma antirrobo DWA, véase Manual del Instructor E39 ZKE III, SE 3. Seguro antiarranque electrónico EWS III, véase folleto de vehículos del año 1997.

### **Grupo del cierre centralizado (ZV)**

Véase en ese Manual del Instructor en la descripción de componentes, bajo el tema "cerraduras".

Los grupos de ZV en la puerta del conductor y del acompañante son activados directamente a través de transistores MOS-FET, integrados en el respectivo módulo periférico PM. La duración de conexión depende de la tensión en el vehículo y se encuentra entre:

1 s ( $U_b < 8$  V) y 0,4 s ( $U_b > 15$  V).

### **Car Memory/Key Memory**

Los elementos centrales de la Car Memory/Key Memory son los datos de codificación del vehículo usados hasta ahora.

En la Car Memory/Key Memory se controlan diversas funciones de acuerdo con la llave del vehículo. La gestión de cada función se refiere a la llave con la cual ha sido desbloqueado el vehículo.

Junto con las funciones de radio, acondicionador de aire, memoria de posiciones de asiento, sobre todo queda afectado también el cierre centralizado ZV.

Las funciones afectadas en el cierre centralizado son las siguientes:

Función	Car Memory	Key Memory
ZV selectivo	- codificable	- codificable, asignación máx. 4 llaves
auto. ZV ( $v > 8$ km/h)	- codificable	- codificable, asignación máx. 4 llaves

## Portones traseros del X5



### Introducción

El portón trasero del E53 X5 está dividido en dos partes. La parte superior y la inferior del portón trasero deben abrirse separadamente mediante servomotores eléctricos, integrados en los correspondientes grupos de ZV.

### Funciones de portón trasero

Las principales funciones son:

- Desbloqueo eléctrico
- Bloqueo eléctrico
- Imposible abrir el portón trasero a  $v > 8 \text{ km/h}$ .

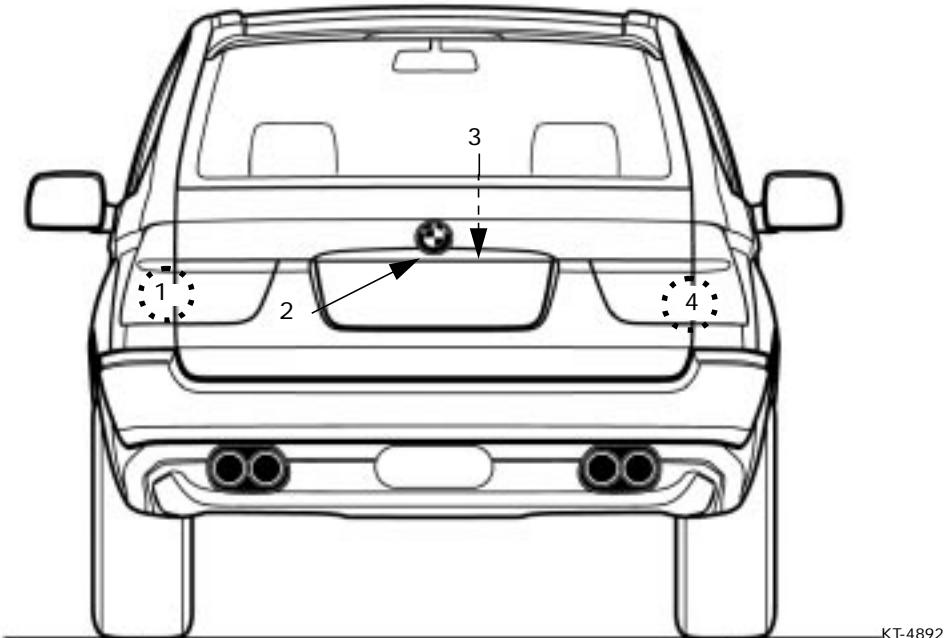


Fig. 79: Lugares de montaje del mecanismo de apertura y cierre del E53 X5

1	Lugar de montaje cierre (enclavamiento) del portón inferior izquierdo
2	Lugar de montaje pulsador del portón superior
3	Lugar de montaje pulsador del portón inferior
4	Lugar de montaje cierre (enclavamiento) del portón inferior a la derecha

## Estructura del sistema



### Portón superior e inferior

La estructura de desbloqueo del portón trasero dividido en dos consta de los siguientes componentes:

- Pulsador externo del portón superior
- Pulsador interno del portón inferior
- Botón del cierre centralizado ZV en la consola central del vehículo
- Servomotor del portón superior
- Servomotor del portón inferior (para dos cierres, a la izquierda/a la derecha)
- Relé para servomotor del portón superior
- Relé para servomotor del portón inferior

## Descripción de los componentes

### Pulsador del portón superior

Presionando el pulsador puede abrirse eléctricamente el portón superior. El pulsador es accesible desde el exterior.

### Pulsador del portón inferior

Presionando el pulsador puede abrirse eléctricamente el portón. El pulsador es solamente accesible cuando el portón superior está abierto.

### Pulsador del portón trasero (pulsador del cierre centralizado) en el habitáculo

Presionando el pulsador puede abrirse eléctricamente el portón trasero. El pulsador está montado en la consola central del vehículo.

### Indicaciones sobre los pulsadores:

Todos los pulsadores son microinterruptores. Sus procesos de conexión son a prueba de golpes. No todos los pulsadores conectan a masa (véase esquema de funciones del portón trasero).

## Servomotores



Los servomotores están situados en el correspondiente grupo del cierre centralizado ZV. Son alimentados a través de relés.

## Relés

El relé para el portón superior está integrado en el módulo básico GM III.

El relé para el portón inferior no está integrado en el módulo básico GM III, sino que está montado en el compartimiento de carga, detrás a la derecha.

## Cierres en el portón inferior

En el E53 X5 se utilizan por primera vez en BMW dos cierres en el portón trasero con un servomotor para bloquearlo.

Los cierres se abren por medio de un cable accionado mediante una palanca. El servomotor mueve el mecanismo de la palanca. Los cierres vuelven a su posición de partida a través de un muelle de retroceso.

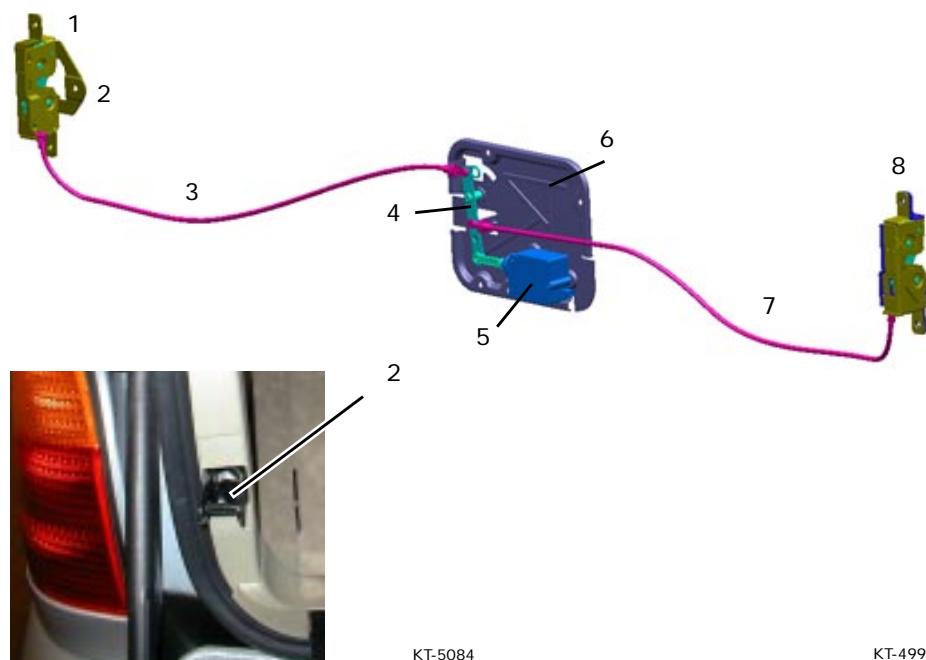
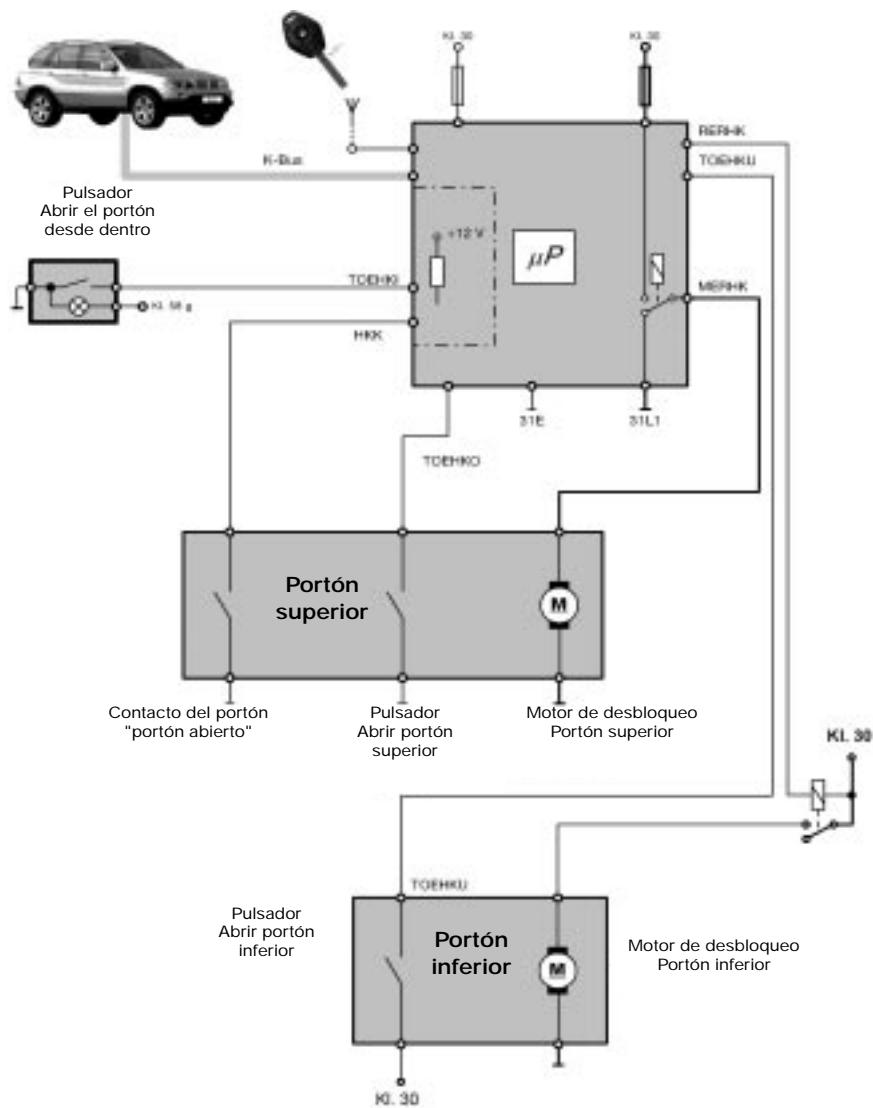


Fig. 80: Mecanismo de cierre del portón inferior del X5

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1 Cierre izquierdo       | 5 Conexión del servomotor con mecanismo para la palanca |
| 2 Contrapieza del cierre | 6 Placa portante  |
| 3 Cable izquierdo        | 7 Cable derecho   |
| 4 Palanca                | 8 Cierre derecho  |

## Funcionamiento del portón trasero



KT-5088

Fig. 81: Esquema de funcionamiento portón trasero doble del X5

Abreviatura	Significado	Abreviatura	Significado
GM III	Módulo básico III	KI. 30	Borne 30
HK	Portón trasero	KI. 58 g	Borne 58 g
HHK	Contacto portón trasero	31E	Borne 31 Masa electrónica
MERHK	Grupo del ZV abrir portón superior	31L1	Borne 31 Masa Carga 1
RERHK	Relé de desbloqueo portón inferior		
TOEHKI	Pulsador interno abrir portón		
TOEHHO	Pulsador abrir portón superior		
TOEHKU	Pulsador abrir portón desde abajo		

## Observación



El mando para el desbloqueo del portón dividido está integrado en el módulo básico GM III

La apertura del portón trasero mediante el mando a distancia es posible independientemente del estado del cierre centralizado del vehículo y de la posición de los cilindros de cierre.

A una velocidad del vehículo > 8 km/h no es posible abrir el portón trasero con ninguno de los sistemas de apertura.

Esta medida impide la apertura involuntaria del portón con el vehículo en marcha.

## Portón trasero superior

Con el vehículo parado y desbloqueado puede abrirse el portón accionando el pulsador del portón superior.

El portón superior también puede abrirse eléctricamente por medio del pulsador de desbloqueo en el interior del vehículo (consola central) o a través del mando a distancia de la llave de vehículo.

El portón trasero se desbloquea mediante un grupo especial del cierre centralizado ZV con muelle de retroceso (shuttle).

Para el desbloqueo del portón trasero, se suministra corriente al grupo del cierre centralizado ZV durante 0,7 segundos directamente a través de un relé para conmutación de corriente de carga en el módulo básico GM III.

La tabla siguiente muestra las funciones del portón superior para las que es activado el grupo del cierre centralizado ZV.

	Botón del cierre centralizado ZV	Pulsador externo del portón superior	Teledruido del cierre centralizado para el portón superior
Borne R + v>0	-	-	-
ER	+	+	+
VR	+	-	+
ZS	-	-	+
sel. ER	+	-	+

"+" grupo activado

"-" grupo no activado

Al accionar el botón ZV, o bien, el pulsador del portón, se conecta a masa el módulo básico GM III.



El servomotor en el grupo del ZV (shuttle) recibe corriente y se abre el portón.

El muelle de retroceso (shuttle) en el grupo del ZV recupera de nuevo la posición de partida del grupo del ZV.

### Portón inferior

Con el vehículo desbloqueado y después de abrir la parte superior, accionando el pulsador puede abrirse el portón inferior.

El portón trasero se desbloquea mediante un grupo especial del cierre centralizado ZV con muelle de retroceso (shuttle).

El grupo del ZV es activado por un relé para conmutación de corriente de carga del GM III y recibe corriente durante 0,7 segundos.

El servomotor desbloquea el cierre del portón y puede abrirse. Después de recibir la corriente, el muelle de retroceso lleva el grupo del ZV a la posición de partida.

La tabla siguiente muestra las funciones del portón inferior para las que es activado el grupo del cierre centralizado ZV.

	Pulsador de apertura interno del portón inferior	
	con el portón superior abierto	con el portón superior cerrado
Borne R + v>0	-	-
ER	+	-
VR	+	-
ZR	+	-
sel. ER	+	-

"+" grupo activado

"-" grupo no activado

### Bloqueo antirrepetición

Para proteger los motores de esfuerzos térmicos excesivos al bloquear y desbloquear sucesivas veces, actúa un bloqueo antirrepetición como el del cierre centralizado.

## Mando a distancia por radiofrecuencia FZV del X5



El cierre centralizado por radiofrecuencia del X5 funciona análogamente al del E39. Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 5.

El X5 se entrega con la nueva llave de apertura por radio, tal como se describe en el folleto Modelos del año 2000 y en el Servicio Técnico de BMW 66 01 99 (457).

### Función cierre centralizado por radiofrecuencia FZV

La señal del mando a distancia por radiofrecuencia es evaluada en el módulo básico GM III.

La parte de HF con desmodulador para el cierre descentralizado por radiocontrol FBZV está integrado en el amplificador de la antena.

### Mando a distancia por infrarrojos

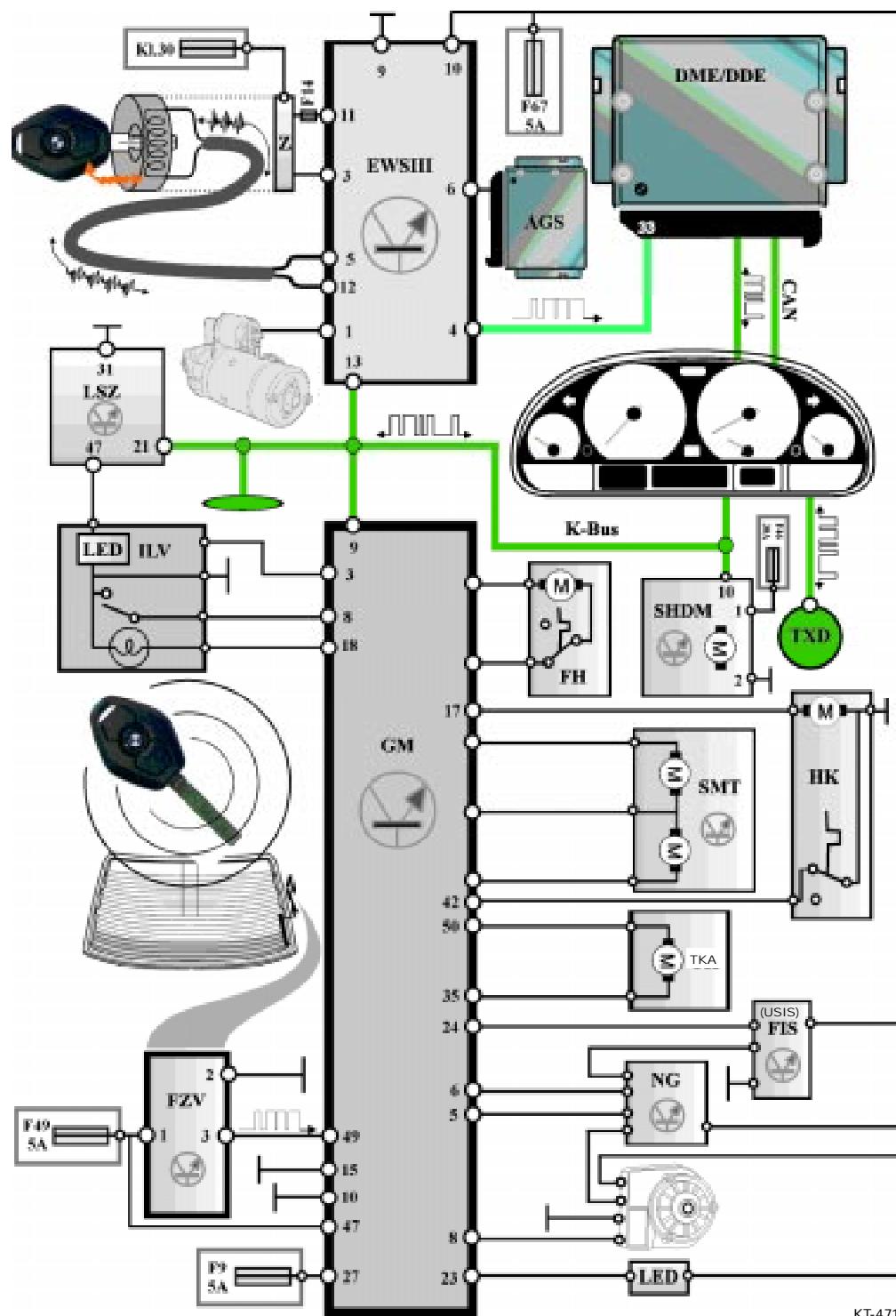
Para determinados países se monta un mando a distancia por infrarrojos en lugar del cierre centralizado por radiocontrol FBZV.

Este está integrado en el espejo retrovisor interior y se conecta al módulo del acompañante en las entradas libres del cilindro de cierre.

Con objeto de que se encienda la iluminación del habitáculo al desbloquear y, según la versión del país correspondiente, sólo se active la alarma antirrobo DWA a través de mando a distancia, se ha previsto una codificación que procesa las señales del PMBT como si fueran de un mando a distancia.

El mando a distancia por infrarrojos funciona análogamente al del E39. Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 5.

**Llave de apertura por radio en el sistema conjunto de cierre por radiofrecuencia FZV, alarma antirrobo DWA, seguro antiarranque electrónico EWS**



KT-4719

Fig. 82: Esquema básico de funciones de llave



Abreviatura	Significado
Z	Cerradura de encendido - Parte electromecánica
EWSIII	Seguro antiarranque electrónico - Dispositivo de mando
EWSIII/1	Salida - Señal motor de arranque (X1659)
EWSIII/3	Entrada - Señal interruptor de encendido y arranque (X1659)
EWSIII/4	Salida - Señal dispositivo de mando del motor unidireccional (X1659)
EWSIII/5	Salida - Señal bobina anular a EWS (X1659)
EWSIII/6	Entrada - Señal interruptor unidad de control del cambio (X1659)
EWSIII/9	Masa (X1659)
EWSIII/10	Entrada - Borne 30 de fusible F67 (X1659)
EWSIII/11	Entrada - Borne R de la cerradura de encendido a través de fusible F14 (X1659)
EWSIII/12	Salida - Señal bobina anular EWS (X1659)
EWSIII/13	Entrada/salida - Señal bus K (X1659)
F9	Fusible borne 30 5A
F46	Fusible borne 30 30A
F49	Fusible borne 30 5A
F67	Fusible borne 30 5A
LSZ	Centro de conexión de luces
LSZ/21	Entrada/salida - Bus K (X12)
LSZ/31	Masa (X12)
LSZ/47	Salida - Señal iluminación de localización (58g) (X12)
ILV	Iluminación delantera del habitáculo
AGS	Dispositivo de mando cambio automático
DME/DDE	Electrónica digital del motor DME/Electrónica Digital Diesel DDE
DME/33	Entrada - Señal de autorización del seguro antiarranque (X6004)
CAN	Red de área de controlador (bus CAN)
K-Bus	Bus de carrocería
FH	Elevalunas, simbólicamente para todos los elevalunas en el vehículo
SHDM	Módulo de techo corredizo elevable
SMT	Módulo de cerradura, simbólicamente para todas las puertas
HK	Motor del portón trasero
TKA	Accionamiento de la tapa de acceso al depósito
FIS/UIS	Radioprotección o protección ultrasónica del habitáculo
NG	Sensor de inclinación

Abreviatura	Significado
FZV	Radio receptor del cierre centralizado (según el equipamiento del vehículo está integrado en el amplificador de antena o en la diversidad de antenas)
FZV/1	Entrada - Señal borne 30 de fusible F49 (X1143)
FZV/2	Masa - (X1143)
FZV/3	Entrada/salida - Señal llave de apertura por radio (X1143)
GM	Módulo básico V
GM/3	Salida - Señal desactivación de consumidores (X332)
GM/5	Salida - Señal transmisor de inclinación control de la inclinación (X254)
GM/6	Entrada - Señal seguro antiarranque electrónico control de la inclinación (X254)
GM/8	Entrada - Señal interruptor iluminación interior del habitáculo delante servicio continuo (X253)
GM/8	Salida - Señal de mando sirena DWA alimentada por corriente de emergencia, alarma (X254)
GM/9	Entrada/salida - Señal bus K desde conexión bus K (X253)
GM/10	Masa (X253)
GM/15	Masa (X253)
GM/17	Salida - Señal desbloquear a motor portón trasero para accionamiento del portón (X253)
GM/18	Entrada - Señal iluminación del habitáculo (X253)
GM/23	Salida - Señal DWA-LED en el retrovisor interior (E46) (X254)
GM/24	Entrada - Señal protección antirrobo en habitáculo FIS o UIS (X254)
GM/27	Entrada - Pin 27 borne R de fusible F9 5A (X253)
GM/35	Salida - Señal central desbloquear tapa de acceso al depósito (X253)
GM/42	Entrada - Señal contacto en portón trasero del actuador portón trasero (X253)
GM/47	Entrada - Señal borne 30 de fusible F49 (X253)
GM/49	Entrada/salida - Señal cable de datos mando a distancia por radiofrecuencia (X253)
GM/50	Salida - Señal enclavamiento central de seguros tapa de acceso al depósito (X253)
TXD	Bus para diagnósticos en conector de diagnóstico



## Alarma antirrobo (DWA) del X5



### Introducción

La alarma antirrobo del X5 tiene análoga estructura a la del E39.

La estructura del sistema con sus funciones se describe en el Manual del Instructor ZKE III E39, SE 6.

### Funciones de la alarma antirrobo DWA

Las funciones de control de la DWA en el X5 son las siguientes:

- Estado de las puertas (abiertas/cerradas)
- Portón (abierto/cerrado)
- Estado de los bornes
- Inclinación del vehículo
- Habitáculo

### Alarma antirrobo DWA - Funciones de activación

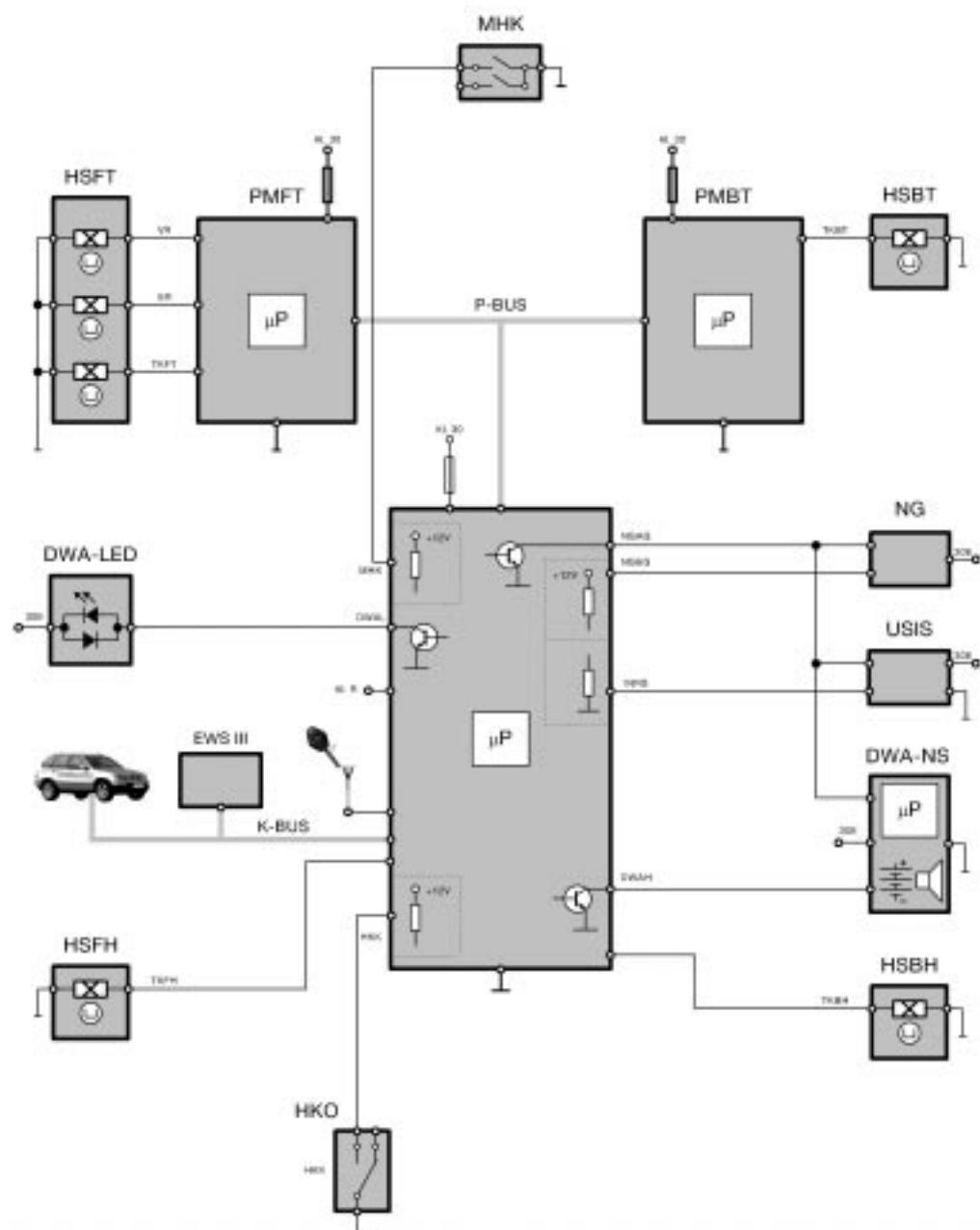
- activar la alarma acústica
- activar la alarma óptica

### Estructura del sistema

Para la función de la alarma antirrobo DWA se han montado los siguientes componentes:

- Contacto en capó del motor
- PMFT y PMBT
- GM III
- Contactos de puerta (sensores de Hall) teletermómetro FT/unidad de manejo BT (delante y detrás)
- Contacto en portón (HKK)
- Transmisor de inclinación (NG)
- Protección ultrasónica del habitáculo (UIS)
- LED DWA
- Sirena alimentada por corriente de emergencia (NS)
- Mando a distancia (FB)

## Esquema de funciones de la alarma antirrobo DWA



KT-5029

Fig. 83: Alarma antirrobo del X5



Abreviatura	Significado
DWAH	Sirena alimentada por corriente de emergencia (señal)
DWAL	LED DWA
DWA-LED	Diodo luminoso LED alarma antirrobo
DWA-NS	Sirena alimentada por corriente de emergencia
EWS III	Seguro antiarranque electrónico III
GM III	Módulo básico III
HKK	Contacto del portón
HKO	Portón trasero superior
HSBH	Sensor de Hall puerta de acompañante detrás
HSBT	Sensor de Hall puerta de acompañante
HSFH	Sensor de Hall puerta del conductor detrás
HSFT	Sensor de Hall puerta del conductor
INRS	Protección antirrobo en habitáculo (señal)
K-Bus	Bus de carrocería
KI. R	Borne R
KI. 30	Borne 30
MHK	Contacto en capó del motor
NG	Transmisor de inclinación
NGAG	Salida transmisor inclinométrico
NGEG	Interfaz al transmisor inclinométrico
P-Bus	Bus de periféricos
PM	Módulo periférico
PMBT	Módulo periférico puerta del acompañante
PMFT	Módulo periférico puerta del conductor
TKBH	Contacto de puerta del acompañante detrás
TKBT	Contacto de puerta del acompañante
TKFH	Contacto de puerta del conductor detrás
TKFT	Contacto de puerta del conductor
UIS	Protección ultrasónica del habitáculo
30E	Borne 30 sistema electrónico

## Descripción de los componentes

### Contacto en capó del motor

El contacto en el capó del motor es un microinterruptor y se encuentra delante a la izquierda bajo el capó.

### Contactos de puerta

Los contactos de puerta son sensores de Hall integrados en los cierres de la puerta respectiva.

### Contacto del portón trasero



El contacto del portón trasero es un microinterruptor montado en el accionamiento del portón superior.

### Transmisor de inclinación

El transmisor de inclinación está montado en el soporte del dispositivo delante a la derecha, detrás de la guantera.

### Protección ultrasónica del habitáculo

Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 6.

La protección ultrasónica del habitáculo UIS se encuentra en el techo interior y se adapta al habitáculo del vehículo.

### LED DWA

El diodo emisor de luz de la alarma antirrobo DWA está colocado en el retrovisor interior.

### Sirena alimentada por corriente de emergencia

La sirena alimentada por corriente de emergencia se encuentra en el vano del motor.

### Telemando

Véase en dicho Manual del Instructor en el capítulo Mando a distancia por radiofrecuencia ZKE III.

## Funcionamiento de la alarma antirrobo DWA

La alarma antirrobo DWA puede activarse o desactivarse tanto desde la puerta del conductor, como desde el cierre centralizado por radiocontrol FBZV, por medio de la instrucción "asegurar".

El funcionamiento de la alarma antirrobo DWA es independiente de los seguros para elevalunas (FH), cierre centralizado (ZV), desactivación de consumidores (VA) e iluminación del habitáculo (IB).

No es posible manipular la desactivación de la alarma antirrobo sin disparar la alarma.

### Vigilancia de las puertas

Para la vigilancia de las puertas se utilizan los sensores de Hall integrados en los cierres de las puertas (análogamente al E46).

También se vigila el borne R.

## Portón trasero superior



En el portón trasero superior está integrado un microinterruptor (contacto en portón trasero HKK). Este comunica al módulo básico GM III si el portón trasero está abierto o cerrado.

Cuando está activada la alarma antirrobo DWA puede abrirse el portón trasero mediante el mando a distancia, sin tener que desactivar siempre la alarma antirrobo. El contacto en el portón trasero (HKK), la protección ultrasónica del habitáculo UIS, así como el transmisor inclinométrico NG, son neutralizados durante el tiempo de apertura del portón trasero.

## Transmisor de inclinación

El transmisor de inclinación puede generar como máximo tres alarmas durante un ciclo de vigilancia.

## Protección ultrasónica del habitáculo

A través de la protección ultrasónica del habitáculo UIS pueden dispararse como máximo tres alarmas durante un ciclo de vigilancia.

## LED DWA

Además de las señales del diodo luminoso citadas en el Manual de Instructor ZKE III E39, SE 6, se han añadido las señales siguientes.

Estado de la alarma antirrobo DWA	LED DWA
Desactivación de emergencia	está encendido 10 minutos, luego se apaga
Asegurar, cuando la DWA no está codificada	está encendido 10 segundos, luego se apaga
Intento de puesta en marcha con inmovilizador activado	luz intermitente hasta que el inmovilizador está desactivado

## Sirena alimentada por corriente de emergencia

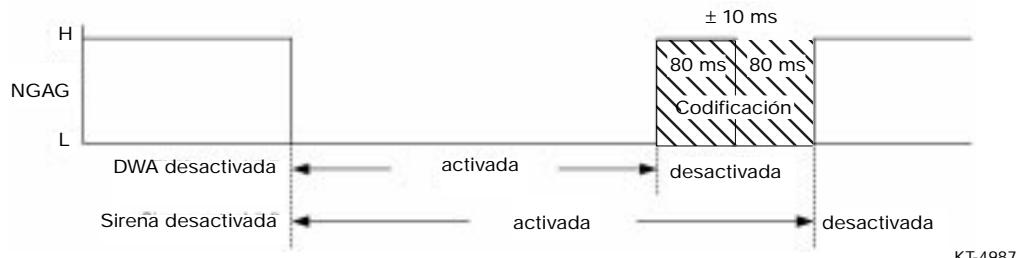
Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 6.

## Salida de estado

La señal salida del transmisor inclinométrico "NGAG" del módulo básico GM III indica el estado de la alarma antirrobo DWA. Con la alarma antirrobo activada el nivel está en low.

La señal "NGAG" sirve también para activar la sirena alimentada por corriente de emergencia, el transmisor inclinométrico NG y la protección ultrasónica del habitáculo UIS. La UIS confirma esta señal con un nivel low de corta duración.

Para la sirena alimentada por corriente de emergencia está codificada la transición de "activada" a "desactivada", a fin de que al desconectar los cables pueda dispararse la sirena. Ello significa que primero se desactiva la alarma antirrobo DWA y luego, la sirena.



KT-4987

Fig. 84: Nivel NGAG para la alarma antirrobo DWA

## Alarms

### Alarma acústica (código de alarma DWA)

La duración de la alarma acústica (sirena alimentada por corriente de emergencia) puede ajustarse para que tenga la misma duración que la alarma óptica. La condición para ello es que se mantenga la señal de disparo.

La sirena va pasando de la alarma de 30 segundos a una pausa de 15 segundos de duración. Los 30 segundos de tiempo de alarma no pueden interrumpirse anulando la señal de disparo (por ejemplo, el transmisor inclinométrico se dispara; el vehículo se lleva a la posición de partida).

Después de 300 segundos se apaga la alarma acústica, incluyendo la visual.

Esta función se activa a través del código "DWA código de alarma GB".

### Alarma visual

Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 6.

### Comportamiento en conectado (Power On)

Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 6.

Si al desembornar la batería no se encontraba activada la alarma antirrobo DWA, al volver a embornar no se dispara ninguna alarma.

### Desactivación de emergencia

Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 6.

## X5 Mando de elevalunas



### Introducción

Para accionar el elevalunas en el X5, a través del bloque de interruptores en la puerta del conductor se envía un telegrama dirigido convenientemente desde el módulo periférico/bloque de interruptores (PM FT/SB) al bus P de periféricos. El telegrama es leído por todos los módulos en el bus P. Sin embargo, por medio de la dirección que contiene el telegrama, la instrucción es solamente ejecutada por el módulo afectado.

El mando y conexión de los elevalunas delanteros en el X5 se realiza de forma descentralizada en el módulo periférico respectivo de la puerta del conductor o de la puerta del acompañante. El mando y conexión de los elevalunas traseros se realiza de forma centralizada en el módulo básico GM III.

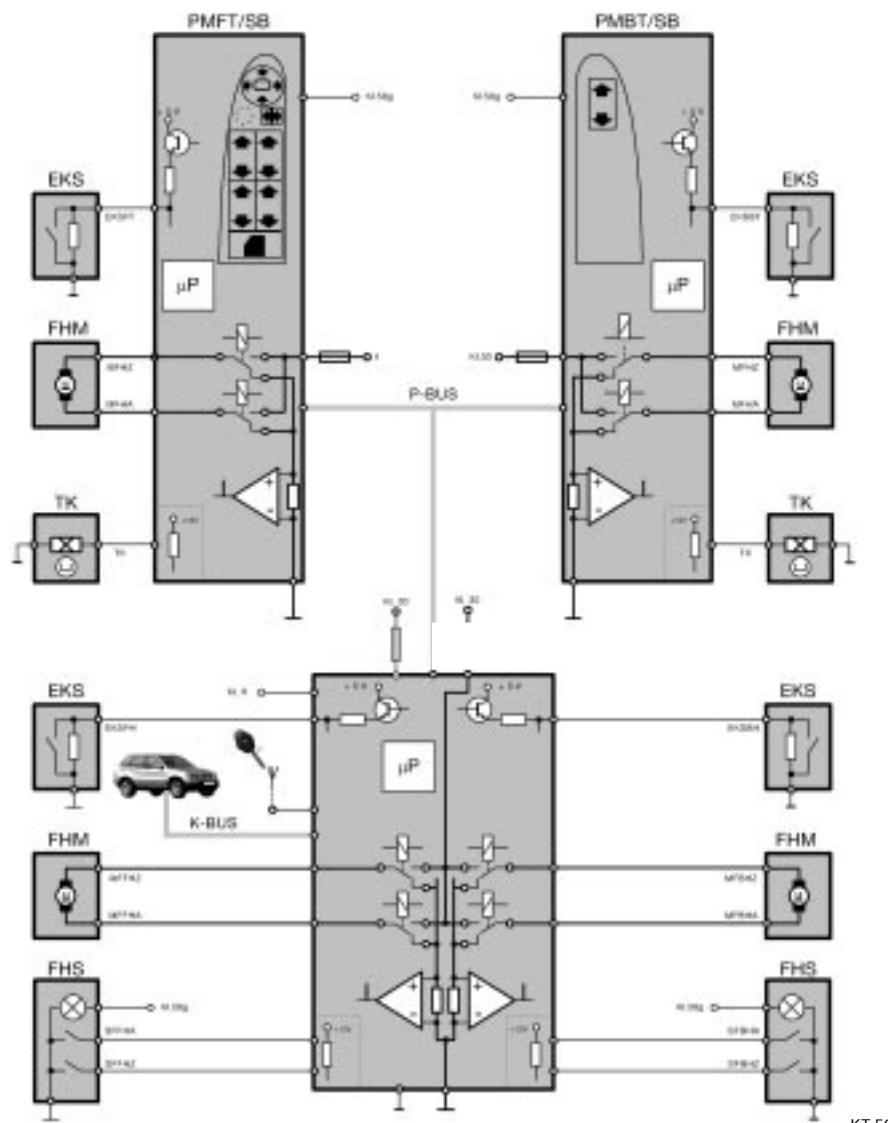


Fig. 85: Esquema de bloques de elevalunas del X5



Abreviatura	Significado
EKS	Protección contra aprisionamiento
EKSBH	Protección anti-aprisionamiento de la puerta del acompañante detrás
EKSBT	Protección anti-aprisionamiento de la puerta del acompañante
EKSFH	Protección anti-aprisionamiento de la puerta del conductor detrás
EKSFT	Protección anti-aprisionamiento de la puerta del conductor
FH	Elevalunas
FHM	Motor elevalunas
FHS	Interruptor elevalunas
GM III	Módulo básico III
K-Bus	Bus de carrocería K
KI. R	Borne R
KI. 30	Borne 30
KI. 58g	Borne 58g
MFBHA	Motor de elevalunas del acompañante detrás abrir
MFBHZ	Motor de elevalunas del acompañante detrás cerrar
MFFHA	Motor de elevalunas del conductor detrás abrir
MFFHZ	Motor de elevalunas del conductor detrás cerrar
MFHA	Motor de elevalunas abrir (puerta del conductor/puerta del acompañante)
MFHZ	Motor de elevalunas cerrar (puerta del conductor/puerta del acompañante)
P-Bus	Bus de periféricos
PMBT	Módulo periférico puerta del acompañante
PMFT	Módulo periférico puerta del conductor
SFBHA	Interruptor elevalunas puerta del acompañante detrás abrir
SFBHZ	Interruptor elevalunas puerta del acompañante detrás cerrar
SFFHA	Interruptor elevalunas puerta del conductor detrás abrir
SFFHZ	Interruptor elevalunas puerta del conductor detrás cerrar
TK	Contacto de puerta

### Manejo e interruptor

Al accionar (primera etapa de conexión) se activa el elevalunas y permanece así mientras está apretado el interruptor y no se bloquea el servomotor.

La protección anti-aprisionamiento no está activada. Todos los elevalunas son llevados a las posiciones finales "cerrar" y "abrir".

Las posiciones de un interruptor de elevalunas son codificadas a través de dos cables. El accionamiento normal es señalizado por dos contactos "abrir" y "cerrar".

La función basculante es señalizada cuando se activan "abrir" y "cerrar" simultáneamente. La señal activada en primer lugar indica la dirección de la función basculante.

## Codificación del interruptor del elevalunas



Posición del interruptor	Entradas ZKE	
	SFHA	SFHZ
Posición de reposo	0	0
Abrir	1	0
Cerrar	0	1
Sobrepresionar ABRIR	1	1
Sobrepresionar CERRAR	1	1

SFHA: interruptor del elevalunas abrir

SFHZ: interruptor del elevalunas cerrar

0: interruptor abierto

1: interruptor cerrado

## Desactivación final (detección de bloqueo)

La desactivación final de los elevalunas delanteros y traseros tiene lugar a través de la medición de la corriente del servomotor. La corriente máxima de conexión del servomotor de elevalunas es calculada y memorizada a cada conexión del respectivo servomotor.

La corriente de conexión durante los primeros 22 milisegundos después del arranque del servomotor es medida cada 2 milisegundos y se obtiene el valor máximo.

La corriente de conexión se corresponde con bastante exactitud con la corriente de bloqueo esperada y se toma como criterio de desconexión. Durante el accionamiento del elevalunas se mide la corriente circulante.

El elevalunas ha alcanzado su tope final cuando la corriente que momentáneamente circula supera la corriente de conexión.

Gracias al cálculo de la corriente máxima en cada conexión resulta una adaptación automática de la corriente de bloqueo esperada a las diferentes condiciones ambientales.

El retardo de desconexión en una desactivación final es de 0,5 segundos. La desactivación final ocurre siempre en la posición final respectiva, incluso cuando el interruptor permanece apretado.

## Protección contra aprisionamiento



En el X5 todos los marcos de las ventanillas de las puertas están provistos de una moldura de protección contra aprisionamiento en la parte superior. Esta moldura consta de dos franjas de contacto.

Si al cerrar la ventanilla se detecta un contacto de la moldura contra aprisionamiento, la ventanilla se abre de nuevo de 1 a 2 segundos (modelo según país).

La protección contra aprisionamiento está activada durante todo el recorrido del cristal.

Las molduras tienen una resistencia de 1,2 kOhmios y se supervisa que no estén rotos los cables. Esta resistencia, junto con la del módulo básico GM III o con la del módulo periférico de las puertas, forma un divisor de tensión. El divisor de tensión es alimentado con 5 V.

La tensión del divisor de tensión se utiliza para la evaluación de la moldura de protección contra aprisionamiento.

Evaluación de la moldura de protección EKS	Resistencia Moldura de protección contra aprisionamiento	Tensión en GM III/PM
Moldura no presionada (sin rotura de cable)	aprox. 1,2 kΩ	aprox. 3,5 V
Rotura de cable	> 5 kΩ	4,6 - 5 V
Moldura presionada	< 527 Ω	0 - 2,6 V

## Cierre/apertura de confort

A través de los cilindros de cierre de la puerta del conductor y del cierre centralizado por radiofrecuencia FZV pueden abrirse y cerrarse confortablemente las ventanillas y el techo corredizo elevable.

Para la apertura de confort, la señal "desbloquear" (ER) debe permanecer más de 2,5 segundos y durante toda la operación de apertura en el módulo periférico PM FT/SB o en el módulo básico GM III a través del sistema de cierre por radiofrecuencia. Despues de detectar esta señal, el módulo periférico PM FT/SB envía un telegrama directamente por una línea propia de datos al GM III a través del bus P o del módulo de recepción del cierre centralizado por radiocontrol FBZV.

El telegrama es evaluado por el GM III. Envía con un tiempo de retraso un telegrama de instrucciones a través del bus P a los módulos periféricos de la puerta del conductor/puerta del acompañante y del techo corredizo elevable. Los elevalunas traseros son activados directamente por el GM III.

En la apertura de confort se abren primero los elevalunas delanteros, después (1 segundo más tarde) los elevalunas traseros, y finalmente (3,5 segundos más tarde) el techo corredizo elevable (SHD).



Si durante la apertura se interrumpe la señal de desbloquear ER, se comunica la interrupción al GM III, a través del bus P o de la línea propia de datos (abrir a través del cierre centralizado por radiocontrol FBZV). El GM III envía entonces a los módulos periféricos el telegrama "interrumpir apertura de confort" a través del bus P.

Para el cierre de confort la señal "bloquear/enclavamiento centralizado de seguros" (VRZS) debe permanecer más de 0,5 segundos y durante toda la operación de cierre.

Interrumpiendo la señal VRZS puede detenerse la operación en cualquier momento. Cada uno de los cristales y el techo corredizo elevable son cerrados en el orden elevalunas traseros, elevalunas delanteros y, finalmente, techo corredizo elevable. La apertura y el cierre de confort no son posibles estando activados los bornes R ó 15.

### **Versiones para determinados países**

Los elevalunas y el techo corredizo elevable están siempre activados cuando el borne R está conectado. Para permitir un accionamiento de los elevalunas y del techo corredizo elevable incluso después de desconectar el borne R, éstos permanecen activados durante 16 minutos, como máximo, después de desconectar el borne R. La activación y desactivación de los elevalunas y del techo corredizo elevable después de desconectar el borne R está regulada y codificada adicionalmente según la versión de cada país.

#### **Versiones:**

**ECE:** activación también cuando la puerta del conductor o la del acompañante están abiertas; la desactivación de los elevalunas y del techo corredizo elevable tiene lugar después de cerrar ambas puertas delanteras, en el caso de que antes estuviera abierta una como mínimo.

**EE.UU./AUS:** desactivación de los elevalunas y del techo corredizo elevable después de abrir una puerta delantera

Además, el funcionamiento automático de los elevalunas y del techo corredizo elevable, según la versión específica de cada país, puede codificarse en el GM III para cada uno de los elevalunas y para el techo corredizo por separado.

Por ejemplo: versión para Australia:

Funcionamiento automático al cerrar sólo la puerta del conductor.

Los datos de codificación son enviados a los módulos periféricos con un telegrama del GM III, a través del bus P, cada vez que se vuelve a aplicar la tensión de alimentación (borne 30).

**Ejemplo:**

Versión para Australia, función basculante "cerrar" codificada sólo en la puerta del conductor: al aplicar la tensión de alimentación (borne 30) los módulos periféricos notifican al GM III "listo después de reinicializar". Desde el GM III parte entonces un telegrama a los módulos periféricos, a través del bus P, con los datos de codificación. Este telegrama dice que la función basculante "cerrar" sólo está codificada en la puerta del conductor. Las restantes funciones basculantes no funcionan. Si posteriormente se acciona la función basculante en la puerta del acompañante, el módulo periférico BT detecta la entrada, pero no activa el elevalunas.

**Indicaciones de servicio y de diagnóstico**

En principio, cada accionamiento del elevalunas está sometido a una limitación de conexión de 8 segundos, como máximo, (E39, 6 segundos), con objeto de desconectar el motor correspondiente cuando falta la detección de bloqueo.

Para el diagnóstico, las salidas de relé son consultadas y evaluadas para la detección de averías.

Cuando un relé está "pegado", el elemento actuador es desconectado por compensación de potencial. La compensación de potencial se realiza hasta que cae el relé pegado (por ejemplo, al cerrar de un portazo) o al accionar la ventanilla.

Los servomotores elevalunas son operados en bloque. Un bloqueo definido antirrepeticción actúa para que no se sobrecalienten los motores. Para cada uno de los motores existe un contador que va sumando el tiempo de marcha. El contador deduce un tercio del tiempo de pausa cuando el motor no es activado.

El tiempo de marcha del motor está limitado a un minuto. Cuando el contador sobrepasa el límite de un minuto actúa el bloqueo antirrepeticción. Para ese motor no se puede repetir el accionamiento durante tres minutos. Solamente existe un tipo de marcha del motor que tiene una prioridad mayor. Se trata de la marcha del motor de la moldura de protección contra aprisionamiento EKS.

Cuando se activa un movimiento de inversión mediante la protección contra aprisionamiento antes de que actúe el bloqueo antirrepeticción, el movimiento de inversión tiene prioridad. Después se activa el bloqueo antirrepeticción.

Una vez transcurridos los tres minutos, el bloqueo antirrepeticción libera de nuevo el motor y éste puede ser accionado.

## Mando del techo corredizo elevable del X5



### Función

El mando con relé para conmutación de corriente de carga del techo corredizo elevable (SHD) del X5 se encuentra en el módulo periférico PM SHD. El PM SHD está colocado directamente en el motor del techo corredizo elevable. El mando es responsable del accionamiento convencional, de la función basculante, de la protección antiapriisionamiento, de la desactivación de fin recorrido, y de la apertura y cierre de confort del techo SHD.

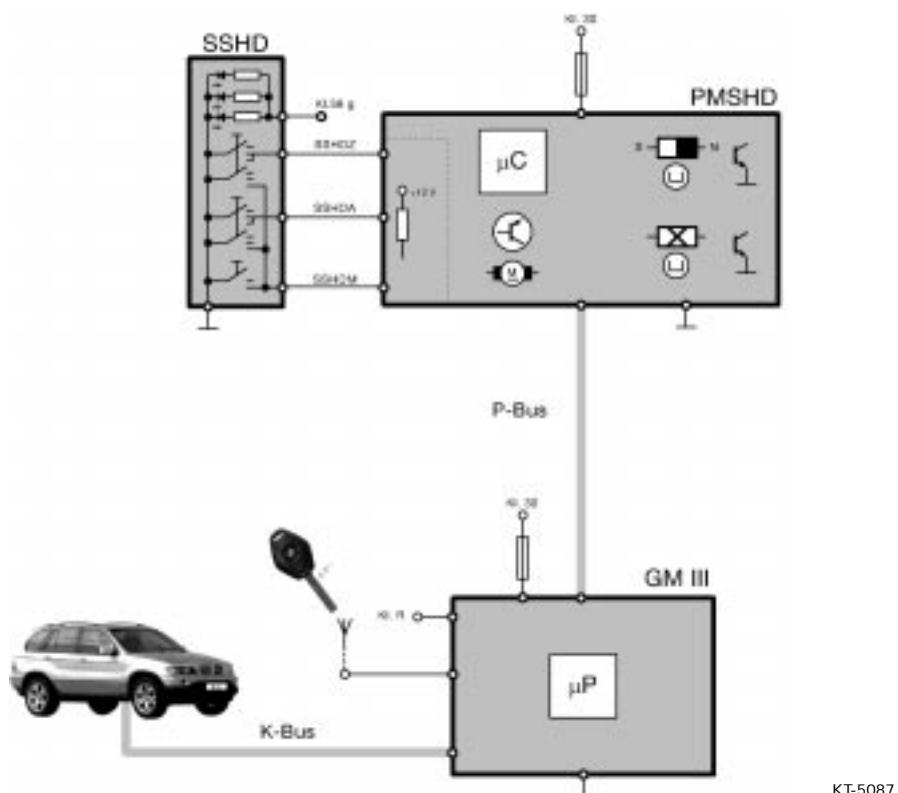


Fig. 86: Esquema de bloques del techo corredizo elevable del X5

Abreviatura	Significado
GM III	Módulo básico III
K-Bus	Bus de carrocería
KI. R	Borne R
KI. 30	Borne 30
KI. 58 g	Borne 58 g
P-Bus	Bus de periféricos
PMSHD	Módulo periférico techo corredizo elevable
SSHD	Interruptor techo corredizo elevable
SSHDA	Interruptor techo corredizo elevable abrir
SSHDM	Interruptor techo corredizo elevable Maut
SSHDZ	Interruptor techo corredizo elevable cerrar

El interruptor del SHD tiene cinco posiciones.



- Elevar ABRIR
- Correr ABRIR
- Cerrar
- Correr ABRIR - Sobrepresionar
- CERRAR - Sobrepresionar

Las cinco funciones son controladas a través de tres pulsadores con contacto a masa en el interruptor del techo corredizo elevable SHD.

Codificación del interruptor del techo corredizo elevable SHD			
Posición del interruptor	Entradas SSHDA	en el SSHDZ	PM SHD SSHDH
Posición de reposo	0	0	0
Elevar ABRIR	0	0	1
Correr ABRIR	1	0	0
CERRAR	0	1	0
Correr ABRIR Sobrepresionar	1	0	1
CERRAR - Sobrepresionar	0	1	1

SSHDA = interruptor del SHD ABRIR      0 = interruptor abierto

SSHDZ = interruptor del SHD CERRAR      1 = interruptor cerrado

SSHDH = interruptor del SHD ELEVAR

El posicionamiento y la desactivación de fin de recorrido del techo corredizo elevable se realiza a través de un transmisor incremental integrado en el servomotor del SHD.

La desactivación de fin de recorrido ocurre siempre en las posiciones Elevar ABRIR, Correr ABRIR, y en la posición CERRAR, incluso cuando permanece accionado el correspondiente interruptor de mando.

Transmisor incremental: resolución aprox. 0,3 mm por impulso	
Posición del techo corredizo elevable SHD	Indicación del contador de impulsos
Inicialización	0
Posición final Elevar	16
SHD cerrado (0 mm)	338
Final de protección contra aprisionamiento (4 mm antes de SHD cerrado)	354
Inicio de protección contra aprisionamiento (200 mm antes de SHD cerrado)	1106
SHD abierto	1536

## Protección contra aprisionamiento



La protección contra aprisionamiento del techo corredizo elevable SHD se basa en la vigilancia de gradientes. A cada impulso del transmisor incremental se calcula el par con el número de revoluciones y el consumo de corriente en el módulo periférico del techo corredizo PM SHD.

Cuando aumenta el par en la entrada de 16 impulsos en más de un 8% (= 100 N en la cubierta del techo corredizo), se detecta un aprisionamiento y el motor del techo se activa durante 1 segundo en sentido contrario.

La protección contra aprisionamiento está activada en sentido de cerrar en el área comprendida entre 200 mm y 4 mm. La protección contra aprisionamiento está activada durante el cierre normal, con la función basculante y con el cierre de confort.

## Indicaciones de servicio y diagnóstico

El transmisor de posición teóricamente puede averiarse y, por ello, en cada accionamiento del techo corredizo SHD prevalece siempre una desconexión temporal de 15 segundos de duración.

Para el diagnóstico se contactan y evalúan las salidas de los relés para la detección de averías.

Cuando un relé está "pegado", el elemento actuador es desconectado por compensación de potencial. La compensación de potencial se realiza hasta que cae el relé pegado (por ejemplo, al cerrar de un portazo) o al accionar el techo corredizo.

Como el posicionamiento con un transmisor incremental trabaja libre de asignaciones es necesaria la inicialización.

La inicialización se produce automáticamente al accionar el techo corredizo elevable SHD en el tope mecánico Elevar - Abrir. Para inicializar, llevar el techo corredizo a la posición final Elevar Abrir y continuar accionando el interruptor durante 15 segundos más.

Al sobrepresionar y mantener la tecla del techo corredizo, y al inicializar, no está activada la protección contra aprisionamiento. Es necesaria la inicialización del techo corredizo elevable cada vez que se desemborna y vuelve a embornar la batería.

## Retrovisores eléctricos exteriores del X5



### Funciones de los retrovisores

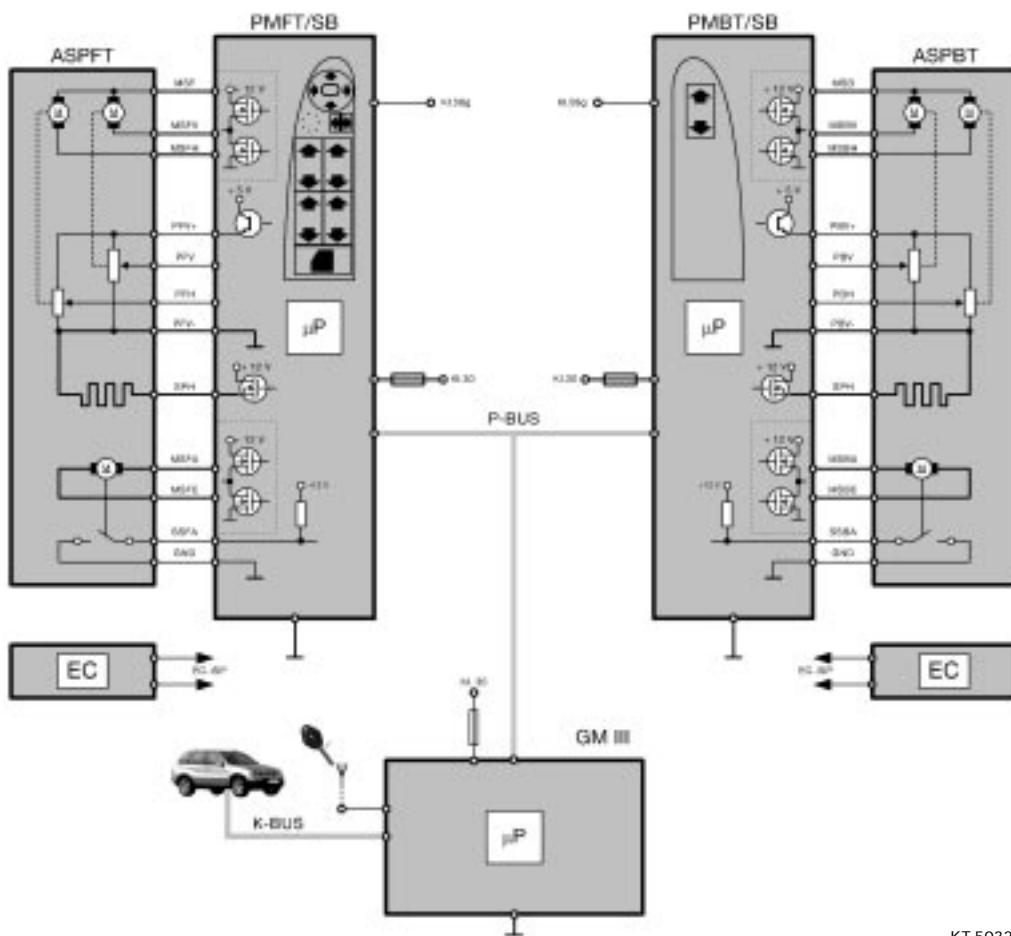
En los retrovisores exteriores del X5 (E53) se encuentran las siguientes funciones:

- Ajuste eléctrico del espejo
- Calefacción de retrovisores
- Espejos electrocromáticos (equipo opcional)
- Memoria de posiciones de retrovisores (equipo opcional) y enfoque automático del bordillo
- Plegar (sólo en versión para Japón equipo opcional)
- Iluminación del entorno (equipo opcional)

### Estructura del sistema

Para la gestión de las funciones citadas, el sistema tiene los siguientes componentes:

- GM III
- Módulo periférico con bloque de interruptores de la puerta del conductor
- Módulo periférico con bloque de interruptores de la puerta del acompañante
- Dos retrovisores exteriores, cada uno con:
  - Una unidad de accionamiento con dos servomotores para el ajuste vertical y horizontal del espejo
  - Dos potenciómetros de confirmación para la detección de la posición del espejo con el equipo opcional memoria de posiciones asientos y de retrovisores
  - Un servomotor para plegar el espejo
  - Calefacción del retrovisor
  - Mando electrocrómico (equipo opcional)
  - Iluminación del entorno del vehículo
- Dispositivo de mando de iluminación del entorno
- Retrovisores exterior e interior con mando electrocrómico



KT-5032

Fig. 87: Esquema de bloques de retrovisores exteriores eléctricos del X5

Abreviatura	Significado
ASPBT	Retrovisor exterior lado del acompañante
ASPFT	Retrovisor exterior lado del conductor
EC-ISP	Espejo retrovisor interior electrocrómico
GM III	Módulo básico III
GND	Conexión a masa
K-Bus	Bus de carrocería
KI. 30	Borne 30
KI. 58g	Borne 58g
MSB	Servomotores de retrovisor de puerta de acompañante, puente de dirección
MSBA	Servomotor de retrovisor de puerta de acompañante, desplegar
MSBE	Servomotor de retrovisor de puerta de acompañante, plegar
MSBH	Servomotor de retrovisor puerta de acompañante, ajustar horizontalmente
MSBV	Servomotor de retrovisor puerta de acompañante, ajustar verticalmente
MSF	Servomotores de retrovisor de puerta del conductor, puente de dirección
MSFA	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, desplegar
MSFE	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, plegar

Abreviatura	Significado
MSFH	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, ajustar horizontalmente
MSFV	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, ajustar verticalmente
PBH	Potenciómetro de retrovisor puerta de acompañante, horizontal
PBV	Potenciómetro de retrovisor puerta de acompañante, vertical
PBV+	Potenciómetro de retrovisor puerta de acompañante, vertical, alimentación a positivo
PBV-	Potenciómetro de retrovisor puerta de acompañante, vertical, alimentación a negativo
PFH	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, horizontal
PFV	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, vertical
PFV+	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, vertical, alimentación a positivo
PFV-	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, vertical, alimentación a negativo
P-Bus	Bus de periféricos
PMBT/SB	Módulo periférico puerta de acompañante/bloque de interruptores
PMFT/SB	Módulo periférico puerta del conductor/bloque de interruptores
SPH	Calefacción de retrovisores
SSBA	Microinterruptor puerta de acompañante retrovisor exterior desenganchado
SSFA	Microinterruptor puerta del conductor retrovisor exterior desenganchado



## Descripción de los componentes

### Unidad de accionamiento del retrovisor exterior

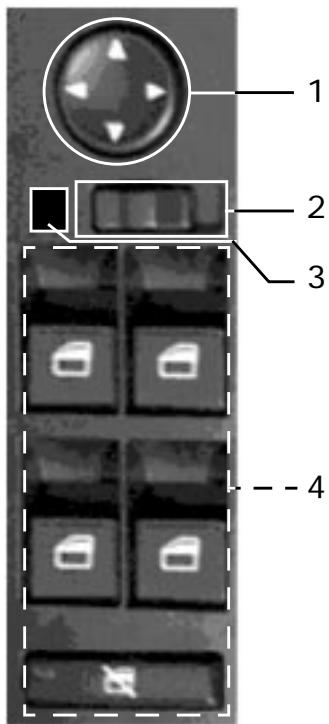
La unidad de accionamiento para el ajuste del retrovisor respectivo está montada en la carcasa del mismo.

Consta de los siguientes componentes:

- Dos motores de corriente continua
  - con engranajes reductores incorporados
  - con un embrague de deslizamiento en las posiciones finales
- Una placa para el contacto de los componentes eléctricos
- Un empalme de conexión integrado en la carcasa
- Componentes antiparasitarios integrados

### Interruptor para reglaje de retrovisores

El interruptor para reglaje de retrovisores está montado en el módulo periférico puerta del conductor/bloque de interruptores (PMFT/SB) en el guarnecido de la puerta del conductor.



KT-4821

Fig. 88: Elementos de mando en la puerta del conductor

1	Interruptor para reglaje de retrovisores
2	Selector de retrovisores entre puerta del conductor y del acompañante
3	Interruptor de plegado
4	Elementos de mando del elevalunas

### Unidad de plegado

La unidad eléctrica de plegado (engranaje y mecanismo de enganche) está integrada en el fondo de la carcasa de modo que no interfiera el movimiento de ajuste del espejo.

Consta de:

- Un motor de corriente continua permanentemente excitado con engranaje reductor incorporado
- Un transmisor de posición integrado
- Piezas antiparasitarias integradas

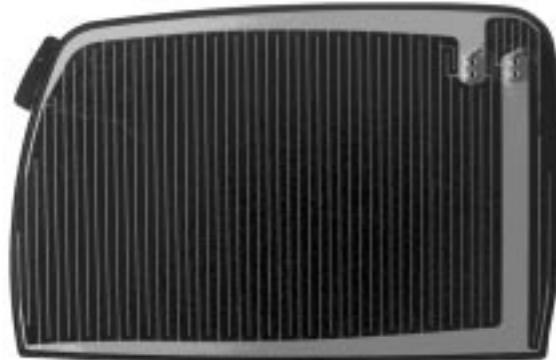
## Interruptor de plegado



El interruptor de plegado módulo periférico puerta del conductor/bloque de interruptores (PMFT/SB) está montado en el guarnecido de la puerta del conductor.

## Calefacción de retrovisores

La calefacción de retrovisores consta de una placa calefactora adherida a la parte posterior del espejo.



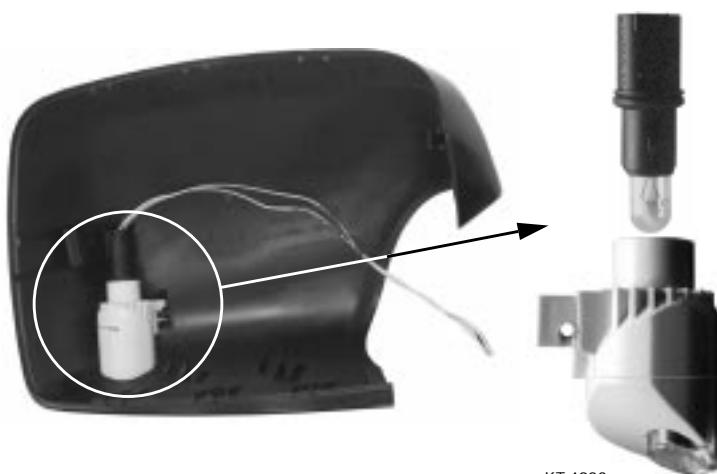
KT-4930

Fig. 89: Parte posterior del espejo con placa calefactora y conexión del X5

## Iluminación del entorno del vehículo (equipo opcional)

La iluminación del entorno del vehículo consta de los siguientes componentes:

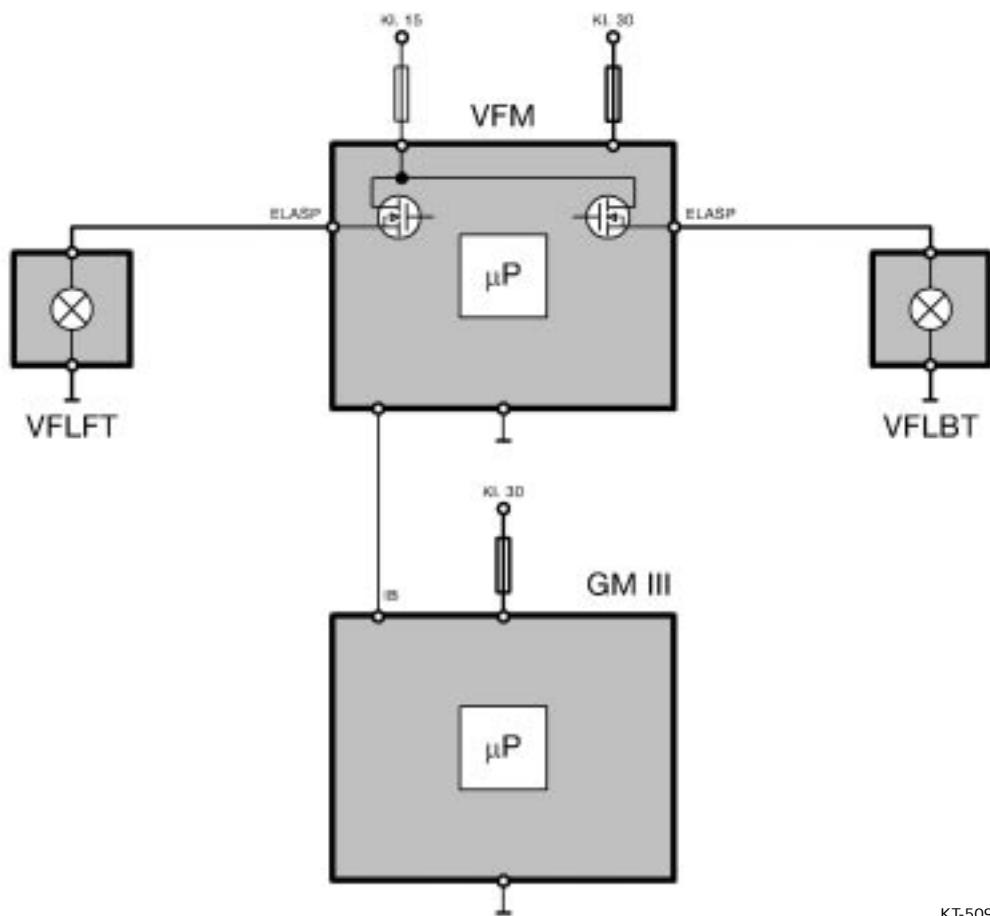
- Unidad de luz en el fondo de la carcasa del retrovisor exterior
- Lámparas de xenón
- Dispositivo de mando de la ayuda óptica para acceder al vehículo



KT-4928

KT-4929

Fig. 90: Iluminación del entorno del vehículo con lámpara



KT-5096

Fig. 91: Esquema de bloques de retrovisor exterior eléctrico del X5

Abreviatura	Significado
ELASP	Retrovisor exterior eléctrico
GM III	Módulo básico III
KI. 30	Borne 30
KI. 15	Borne 15
IB	Señal iluminación interior del habitáculo
VFM	Módulo iluminación del entorno (SG)
VFLBT	Iluminación del entorno del vehículo lado de acompañante
VFLFT	Iluminación del entorno del vehículo lado del conductor

### Memoria de posiciones de retrovisores (equipo opcional)

La detección de la posición del espejo está colocada en el módulo de puerta del respectivo retrovisor exterior.

### Conmutador de memoria (equipo opcional)



Los conmutadores de memoria 1 - 3 están montados en el asiento del conductor, a la izquierda. En vehículos con función de memoria para retrovisores exteriores pueden memorizarse y activarse tres posiciones distintas del espejo mediante el conmutador de memoria.

### Enfoque automático del bordillo (equipo opcional)

El enfoque automático del bordillo consta de:

- Módulo de puertas con la correspondiente codificación
- Ajuste del espejo a un valor predefinido

El enfoque automático del bordillo se describe en el Manual del Instructor ZKE III E39, SE 10.

### Despiece de un retrovisor exterior



KT-4932

KT-4934

Fig. 92: Componentes del retrovisor exterior del X5



1	Conector calefacción/espejo retrovisor electrocromático ASP	9	Calefacción de retrovisores
2	Conector C (al módulo de puertas)	10	Conector espejo retrovisor electrocromático ASP
3	Cubierta plegar	11	Portaespejo
4	Tornillo de fijación plegar (4 unid.)	12	Lámpara de iluminación del entorno del vehículo
5	Base del retrovisor	13	Tornillo de fijación lámpara iluminación del entorno
6	Junta de goma	14	Embellecedor del espejo
7	Cubierta del espejo	15	Plástico esponjoso (insonorizante)
8	Salida de luz de la lámpara de iluminación del entorno		

## Funcionamiento del retrovisor exterior

### Ajuste del espejo

Todas las funciones del retrovisor exterior se comunican a través de

- bus P, o bien,
- bus K

y son evaluadas y controladas con consultas/instrucciones mediante

- ZKE III (GM III, PMFT/SB, PMBT/SB, SHD, PMSM ....).

Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 10.

### Retraer/bloqueo antirrepetición

Tiempos de activación para retraer:

U <sub>b</sub> (V)	Margen de tensión/margen de tiempo								
	< 8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	> 15
T <sub>conect</sub> (seg)	8,6	8,6	7,9	7,3	6,6	6,0	5,4	4,7	4,0

En caso de perturbación (p. ej.: cambio de módulo, desembornar batería, cambio de espejo), los espejos son llevados siempre a la posición de desplegado

El plegado es solamente posible cuando el módulo básico no se encuentra en modo operativo desexcitado (sleep) (véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 10).

## Espejo electrocrómico



Véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 10.

### Servicio en memoria

La función de memoria (memoria de las posiciones de asiento, de retrovisores, de columna de dirección) está integrada en la ZKE III.

Las señales para el respectivo estado del conmutador de memoria son evaluadas por el módulo periférico de memoria de posiciones de asiento del conductor (PMSMF) y transmitidas al GM III a través del bus K.

Del módulo básico GM III la señal llega a los distintos módulos periféricos. En éstos se evalúa la señal y el módulo periférico responsable ajusta de forma autárquica los espejos según la memoria.

La memorización es posible a partir del borne R.

### Calefacción de retrovisores

La calefacción de retrovisores se describe en el Manual del Instructor ZKE III E39, SE 10.

Con el limpiaparabrisas conectado, en cada accionamiento del mismo se incrementa el porcentaje de tiempo de conexión de la calefacción del espejo para temperaturas superiores a XX °C. Así se consigue que no se empañen los retrovisores exteriores en condiciones meteorológicas adversas.

El aumento del tiempo de conexión continúa activo durante 300 segundos ( $T_{nachl}$ ). A continuación se asume el valor para la calefacción de retrovisores en condiciones "normales".

T en °C	Temperaturas/porcentajes					
	< -10°	-10 a 0°	0 a 15°	15 a 25°	25 a 35°	> 35°
% tiempo de conexión	100%	75%	50%	25%	0%	0%
% tiempo de conexión en limpiaparabrisas	100%	100%	75%	50%	25%	0%

### Calefacción de retrovisores con calefacción independiente (equipo opcional)

Si la calefacción independiente está funcionando, también se calientan los espejos retrovisores exteriores.

Las informaciones necesarias son transmitidas a través del bus K al módulo básico GM III, y a través del bus P a los correspondientes módulos periféricos (PMFT y PMBT).

## Iluminación del entorno del vehículo (equipo opcional)



El dispositivo de mando para la iluminación del entorno del vehículo es el de la ayuda óptica para acceder al vehículo. Está montado en la bandeja detrás de la guantera y se encuentra en un zócalo de relé.

Además de las cuatro lámparas en las puertas del vehículo, se han añadido como novedad las lámparas de iluminación del entorno del vehículo. Se trata de una lámpara en cada uno de los retrovisores exteriores.

El principio de funcionamiento se describe en el folleto "Modelos del año 1999 Novedades diversas/modificaciones", en el apartado 12, "Ayuda óptica para acceder al vehículo".

Al abrir o cerrar con el mando a distancia, las lámparas para la iluminación del entorno reciben corriente (PWM de iluminación del habitáculo IB "Soft On" "Soft OFF").

Las informaciones necesarias para ello son procesadas fundamentalmente por el cierre centralizado por radiocontrol FBZV, el módulo básico GM III, y el dispositivo de mando SG de ayuda óptica al acceder al vehículo.

## Indicaciones de servicio y diagnóstico

Se recomienda siempre la sustitución completa del retrovisor exterior.

El accionamiento no requiere mantenimiento.

El cambio y el montaje son fáciles de realizar. No se precisan herramientas especiales.

Los componentes integrados en los retrovisores (p. ej.: calefacción de retrovisores, mecanismo de retracción, etc.) no pueden ser sustituidos.

Sin embargo, es posible la sustitución de los siguientes componentes:

- Cristal del espejo
- Accionamiento de ajuste del espejo (horizontal/vertical)
- Cubierta del espejo
- Embellecedor
- Lámpara de iluminación del entorno del vehículo

No está autorizada la sustitución del accionamiento de plegado.

## Memoria de posiciones de los asientos, de los retrovisores y de la columna de dirección



### Estructura del sistema del X5

El sistema de memorias consta de los siguientes componentes:

- Módulo de memoria de posiciones de asiento SMM. El módulo de memoria de posiciones de asiento SMM del E53 es una modificación del módulo del E46. Está conectado al bus K de carrocería. La comunicación con los otros participantes en las funciones de memoria va a través del GM III/ Bus P (véase esquema de funciones).
- Módulo periférico puerta del conductor/bloque de interruptores (PMFT/SB)
- Módulo periférico puerta de acompañante (PMBT)
- Módulo básico III (GM III)
- Conmutador de programación y de demanda en el asiento de conductor
- Interruptor variador para el ajuste de los asientos
- Interruptor de reglaje de la columna de dirección
- Servomotores para ajuste de asientos, de columna de la dirección y de retrovisores (descripción en Manual del Instructor ZKE III E39, SE 11)

### Función de memoria

Los módulos de memoria de posiciones de asiento SMM se describen en el Manual del Instructor ZKE III E39.

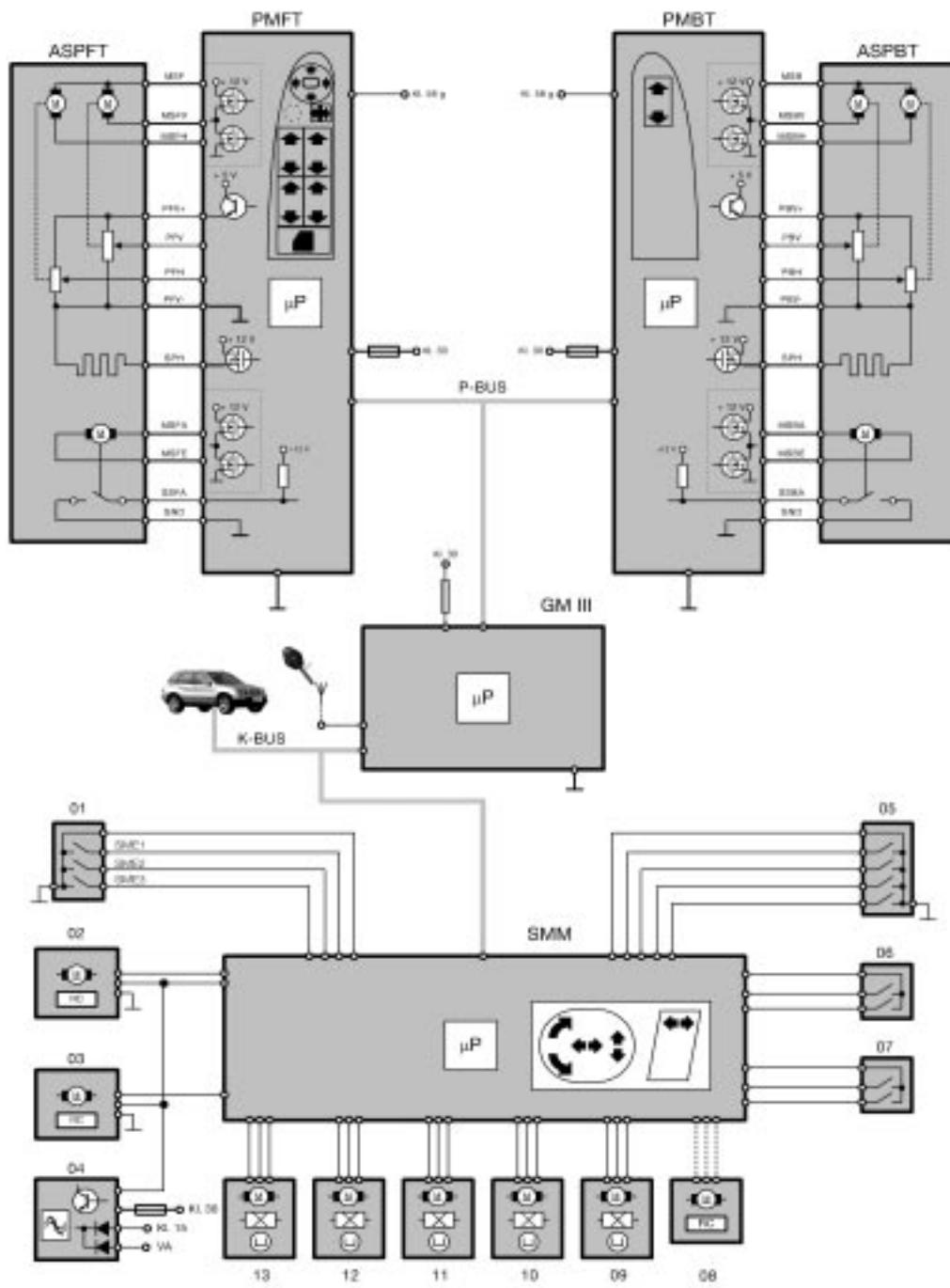
Desde el SMM se controlan las siguientes funciones/ componentes y se memoriza su respectiva posición.

- Ajuste longitudinal del asiento
- Ajuste de la altura del asiento
- Ajuste del asiento en inclinación
- Ajuste de la inclinación del respaldo
- Ajuste del asiento en profundidad
- Ajuste de reposacabezas
- Ajuste de la parte superior del respaldo
- Ajuste de la columna de dirección en longitud
- Ajuste de inclinación del volante

Los módulos periféricos de las puertas del conductor y del acompañante controlan el ajuste del retrovisor y memorizan la posición correspondiente. El GM III sirve de memoria central de averías y de unidad de transferencia de datos para el diagnóstico y para las señales del mando a distancia por radiofrecuencia.



### Esquema de funciones de memoria



KT-5051



Abre-viatura	Significado
ASPBT	Retrovisor exterior lado del acompañante
ASPFT	Retrovisor exterior lado del conductor
GM III	Módulo básico III
GND	Conexión a masa
K-Bus	Bus de carrocería
KI. 15	Borne 15
KI. 30	Borne 30
KI. 58 g	Borne 58 g
PBH	Potenciómetro espejo puerta de acompañante horizontal
PBV	Potenciómetro espejo puerta de acompañante vertical
PBV+	Potenciómetro espejo puerta de acompañante vertical alimentación a positivo
PBV-	Potenciómetro espejo puerta de acompañante vertical alimentación a negativo
PFH	Potenciómetro espejo puerta del conductor horizontal
PFV	Potenciómetro espejo puerta del conductor vertical
PFV+	Potenciómetro espejo puerta del conductor vertical alimentación a positivo
PFV-	Potenciómetro espejo puerta del conductor vertical alimentación a negativo
P-Bus	Bus de periféricos
PMBT	Módulo periférico puerta de acompañante
PMFT	Módulo periférico puerta del conductor
RC	Ripple Count (clase de activación de un motor eléctrico)
SMM	Módulo de memoria de posiciones de asiento
SME1	Interruptor memoria 1
SME2	Interruptor memoria 2
SME3	Interruptor memoria 3
SSBA	Microinterruptor de puerta de acompañante retrovisor exterior desenganchado
SSFA	Microinterruptor de puerta del conductor retrovisor exterior desenganchado
VA	Desactivación de consumidores
01	Comutador de memoria
02	Motor RC de inclinación de la columna de dirección
03	Motor RC de ajuste de la columna de la dirección
04	Filtros para motores RC
05	Mando de ajuste de la columna de dirección
06	Interruptor de ajuste de la parte superior del respaldo
07	Interruptor de ajuste de la profundidad de asiento
08	Motor RC ajuste de la parte superior del respaldo
09	Motor de ajuste de la posición del reposacabezas con sensor de Hall para detectar la posición del motor
10	Motor de ajuste del respaldo del asiento con sensor de Hall para detectar la posición del motor
11	Motor de ajuste de la inclinación del asiento con sensor de Hall para detectar la posición del motor
12	Motor de ajuste de la altura de asiento con sensor de Hall para detectar la posición del motor
13	Motor de ajuste longitudinal del asiento con sensor de Hall para detectar la posición del motor

## Iluminación del habitáculo (IB) del X5



### Estructura del sistema

Para la iluminación del habitáculo del X5 están montados los siguientes componentes (véase Manual del Instructor ZKE III E39, SE 13):

- GM III
- PMFT y PMBT
- Contacto de puerta (sensor de Hall) en todas las puertas
- Luz de vano reposapiés en todas las puertas
- Luces de acceso en todas las puertas
- Alumbrado en la guantera
- Tres lámparas delante
- Tres lámparas detrás
- Dos lámparas del maletero
- Bus K
- Bus P
- Interruptor del asidero de la puerta
- Ayuda óptica para acceder al vehículo (véase capítulo Ayuda para acceder al vehículo)

### Descripción de los componentes

#### Contactos de puerta

Los contactos de puerta son sensores de Hall integrados en los cierres.

#### Luces del habitáculo delante y detrás

En el habitáculo hay montadas luces en los vanos reposapiés. Las luces delanteras se encuentran a la altura del umbral en el lado del conductor y del acompañante. Detrás, las luces se encuentran debajo del banco de asiento, a la izquierda y derecha del centro del vehículo. Con estas luces adicionales a la iluminación del habitáculo se facilita el acceso cuando el interior está en la oscuridad. Las zonas inmediatamente delante de los asientos y del banco de asiento trasero quedan así iluminadas. El consumo de corriente de las lámparas es de 5 vatios.

## Funcionamiento de la iluminación del habitáculo del X5



### Luz interior del habitáculo IB a través del cierre centralizado por radiocontrol FBZV

La luz del habitáculo es conectada durante 20 segundos al desbloquear con el mando a distancia.

#### "Neutralización"

Si estando la puerta abierta se apaga la luz, esta puerta queda "neutralizada", es decir: el sistema de control de iluminación interior queda desactivado para esa zona de puerta. Sólo cuando se cierra de nuevo dicha puerta se activa otra vez en su zona el sistema IB.

#### Bloqueo antirrepetición "IB conectado"

Estando desconectado el borne R, la iluminación del habitáculo puede conectarse durante 8 segundos. El accionamiento sólo es posible desde el asidero exterior de la puerta del conductor. El asidero de la puerta debe estar provisto de un interruptor.

La conexión de la iluminación del habitáculo está limitada. Actúa un bloqueo antirrepetición. Este vuelve a su posición de partida abriendo la puerta del conductor.

La iluminación del habitáculo ya no puede volver a ser encendida desde este lugar.

Abriendo la puerta del conductor se desactiva este bloqueo antirrepetición.

#### Sensor de impacto

Cuando la iluminación del habitáculo se activa mediante la unidad de control del airbag, puede ser apagada con el botón del cierre centralizado o bien bloqueando/desbloqueando con el mando a distancia.

#### Botón IB de iluminación del habitáculo

El funcionamiento del botón IB se describe en el Manual del Instructor ZKE III E39, SE 13.

#### Desconexión permanente

El estado "Desconexión permanente" ("Dauer Aus") es memorizado en la EEPROM. Continúa siendo efectivo después de una caída (power down) o reinicialización (reset) del módulo básico GM III.

## Condiciones de conexión/desconexión con gestión automática



Condiciones de conexión:

- Puerta abierta
- Borne R desconectado, cuando está activado el borne 58 ó ha estado activado antes durante 32 segundos
- IB conectado a través del cierre centralizado por radiocontrol FBZV (función de búsqueda)
- Cierre centralizado desbloqueado por el sensor de choque
- Cierre centralizado desbloqueado a través del cierre centralizado por radiocontrol FBZV
- Portón trasero abierto

Condiciones de desconexión:

- Todas las puertas y el portón trasero superior cerrados con el borne R o el borne 15 conectados
- Todas las puertas y el portón trasero superior cerrados con 20 segundos de retardo de desconexión
- Con el borne R desconectado (cuando el borne 58 haya estado activado por lo menos una vez en los últimos 32 segundos) con 20 segundos de retardo de desconexión
- IB conectado a través del mando a distancia (función de búsqueda) con 8 segundos de retardo de desconexión
- Desbloquear IB a través del mando a distancia con 20 segundos de retardo de desconexión
- Con las puertas permanentemente abiertas con 16 minutos de retardo de desconexión como mínimo
- Con todas las puertas cerradas y el cierre centralizado bloqueado

## Salida

La salida de la iluminación del habitáculo IB admite solamente 6 A de carga de lámpara.

## Ayuda óptica para acceder al vehículo

La iluminación del habitáculo queda complementada con la ayuda óptica para acceder al vehículo. Esta ayuda al acceso ilumina la zona del vehículo situada delante de las puertas (FT/BT).

Se conecta junto con la iluminación del habitáculo.

Condiciones de desconexión:

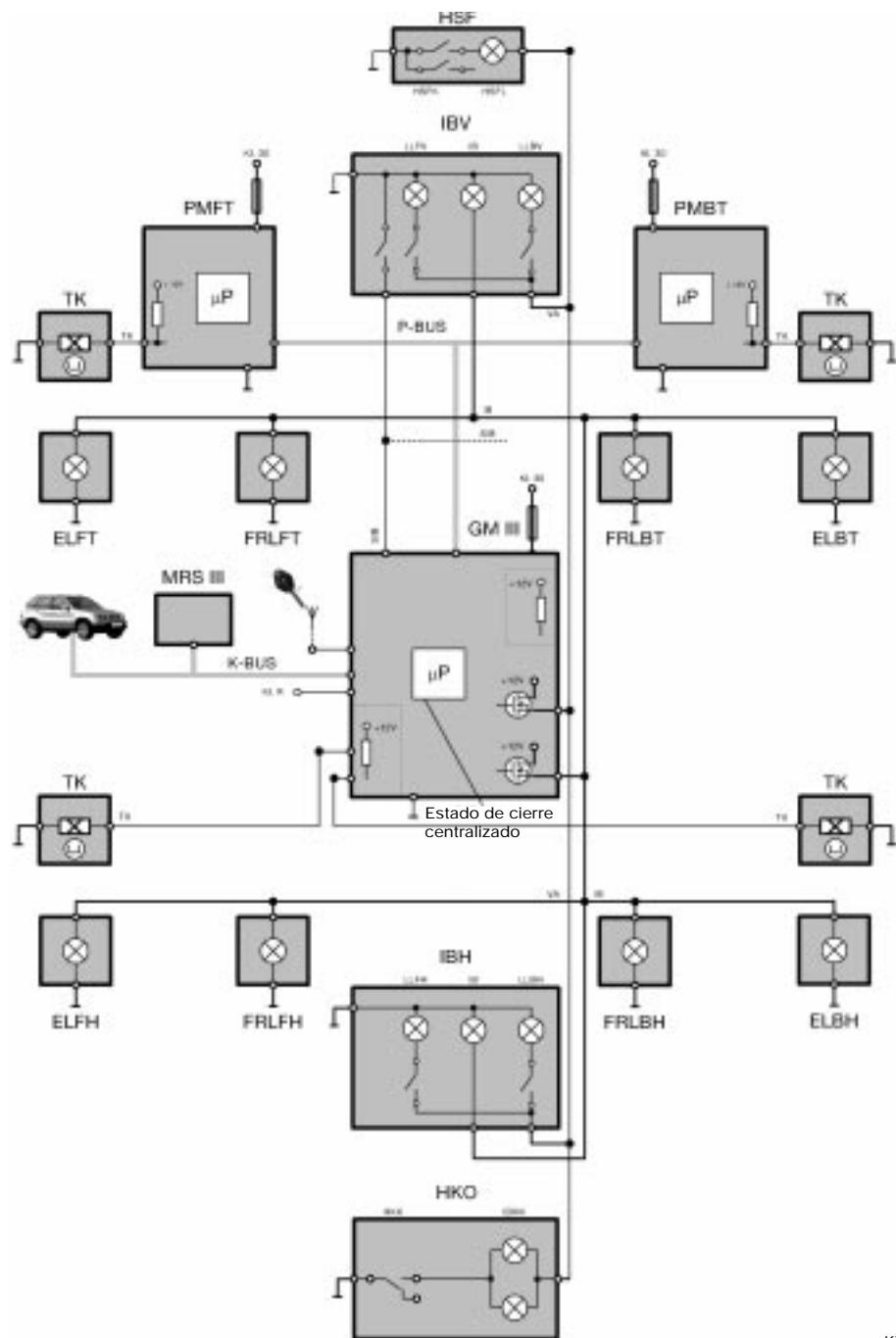
- IB desconectada (análogamente IB con/sin Soft-Off)
- Sin Soft-Off (después de 24 segundos como máximo, borne 15 conectado)

## Lámparas IB delante/detrás



Las lámparas son alimentadas directamente por el módulo básico a través de interruptores de carga. Los estados de conexión son análogos a los de las lámparas de acceso.

## Esquema de funciones de la iluminación del habitáculo



KT-5010

Fig. 93: Esquema de bloques de iluminación del habitáculo del X5



Abreviatura	Significado
ELBH	Luz de acceso puerta de acompañante detrás
ELBT	Luz de acceso puerta de acompañante
ELFH	Luz de acceso puerta del conductor detrás
ELFT	Luz de acceso puerta del conductor
FRLBH	Luz del vano reposapiés acompañante detrás
FRLBT	Luz del vano reposapiés acompañante
FRLFH	Luz del vano reposapiés conductor detrás
FRLFT	Luz del vano reposapiés conductor
GM III	Módulo básico III
HKK	Contacto del portón trasero
HKO	Portón trasero arriba
HSF	Guantera
HSFL	Iluminación de la guantera
HSFK	Contacto de guantera
IB	Alumbrado del habitáculo
IBH	Iluminación interior del habitáculo detrás
IBHK	Iluminación interior del habitáculo portón trasero
IBV	Iluminación interior del habitáculo delante
K-Bus	Bus de carrocería
KI. R	Borne R
KI. 30	Borne 30
LLBH	Lámpara de lectura acompañante detrás
LLBV	Luz de lectura acompañante delante
LLFH	Luz de lectura conductor detrás
LLFV	Luz de lectura conductor delante
P-Bus	Bus de periféricos
PMBT	Módulo periférico puerta de acompañante
PMFT	Módulo periférico puerta del conductor
SIB	Interruptor de luz permanente del habitáculo
TK	Contacto de puerta
VA	Desactivación de consumidores
Estado de cierre centralizado	Estado cierre centralizado

## Instalación limpia/lavaparabrisas del X5



### Estructura del sistema

Para el funcionamiento del limpia/lavaparabrisas se han montado los siguientes componentes:

- GM III
- Interruptor de limpiaparabrisas (limpieza delante y detrás)
- Potenciómetro para limpiado intermitente
- Relé para limpiaparabrisas etapa 1 - 2 (DRM)
- Motor de limpiaparabrisas delante
- Bomba lavaparabrisas delante
- Relé para instalación de limpieza de los faros SRA
- Bomba de limpieza de faros para SRA
- Sensor de lluvia (Manual del Instructor E39 ZKE III, SE 14)
- Dispositivo de mando para el sensor de lluvia
- Módulo de limpia/lavaluneta posterior (análogo a E46/3)
- Motor de lavado delante para luneta trasera

## Descripción de los componentes

### Introducción

La instalación de limpieza de cristales del X5 consta fundamentalmente de componentes procedentes de las series E39 y E46.

### Módulo limpia/lavaparabrisas para la luneta trasera (HWM)

El módulo limpia/lavaparabrisas para la parte trasera es un módulo del E46 modificado para el E53.

En este módulo se encuentra integrada la electrónica de mando para la limpieza de la luneta trasera.

La bomba está montada en el vano del motor junto al depósito de agua.

## Esquema de funciones de la instalación limpia/lavaparabrisas

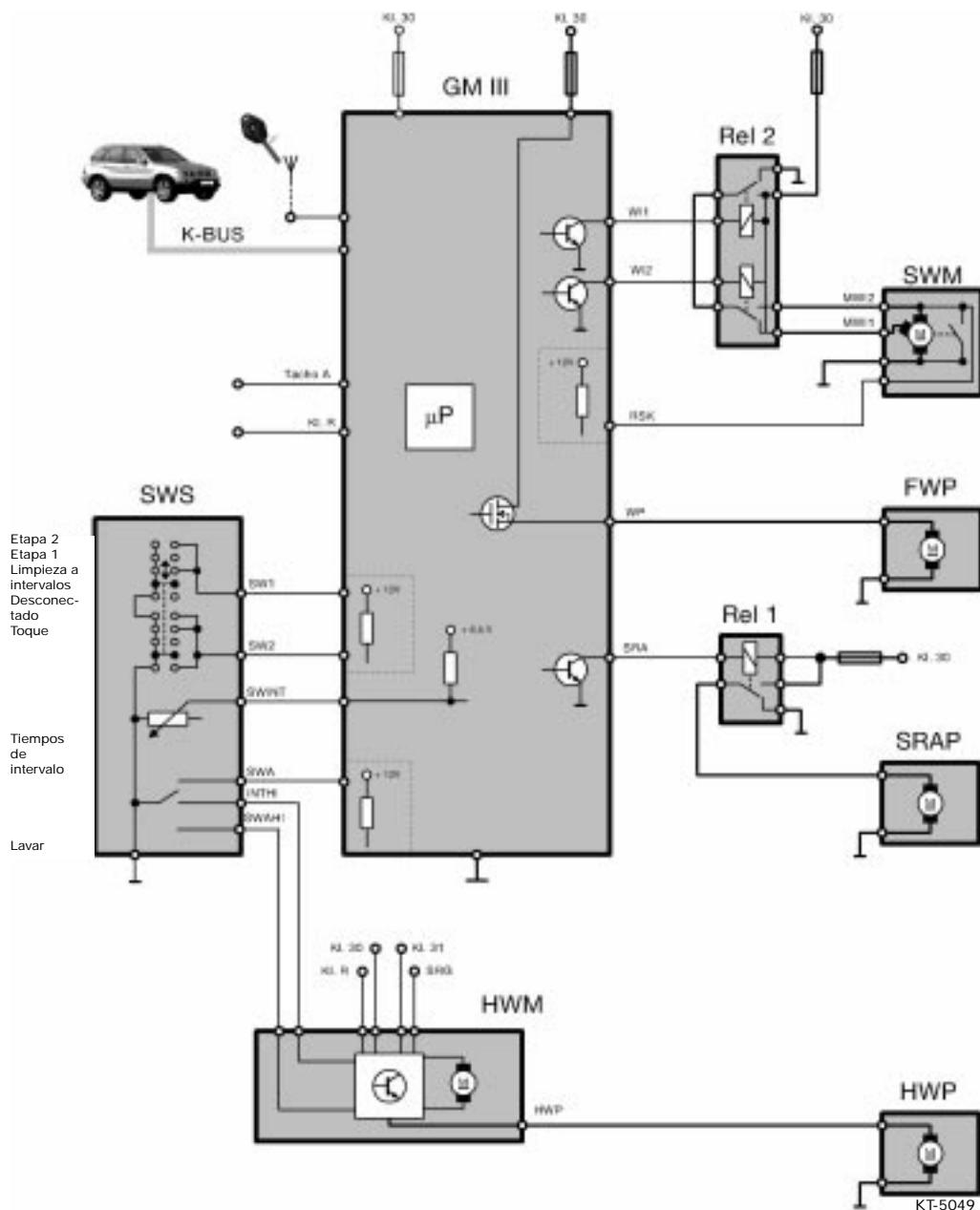


Fig. 94: Componentes de la instalación lava/limiapiaparabrisas del X5

Abreviatura	Significado
FWP	Motor de lavado frontal
GM III	Módulo básico III
HWM	Módulo limpia/lavaparabrisas trasero
HWP	Motor de lavado trasero
K-Bus	Bus de carrocería
INTHI	Limpiar a intervalos detrás
K1. R	Borne R



Abreviatura	Significado
KI. 30	Borne 30
KI. 31	Borne 31
MWI1	Motor limpia INT etapa 1
MWI2	Motor limpia INT etapa 2
Rel 1	Relé instalación de limpieza de faros SRA
Rel 2	Relé limpia etapa 1/2 (DRM)
RSK	Contacto de retorno
SRA	Instalación de limpieza de los faros
SRAP	Bomba de limpieza de faros
SRG	Interruptor marcha atrás
SW1	Interruptor limpiaparabrisas etapa 1, etapa 2, INT codificado
SW2	Interruptor limpiaparabrisas etapa 1, etapa 2, INT codificado
SWA	Interruptor lavaparabrisas
SWAHI	Interruptor lavaparabrisas detrás
SWINT	Potenciómetro para tiempo de intervalo
SWM	Motor de limpiaparabrisas
SWS	Interruptor de limpiaparabrisas
Tacho A	Señal de la velocidad
WP	Bomba de lavaparabrisas
WI1	Relé limpiaparabrisas conectado
WI2	Relé limpiaparabrisas etapa 2

## Funcionamiento de la instalación de limpia/lavaparabrisas

### Servicio intermitente (diagrama característico de tiempo de intervalo)

En la rueda moleteada en el interruptor del limpiaparabrisas está integrado un potenciómetro. Este potenciómetro forma con una resistencia de  $6,8\text{ k}\Omega$  en el módulo básico GM III un divisor de tensión. El divisor de tensión es alimentado con 6,5 V. La tensión se aprovecha para evaluar la posición de la rueda moleteada (véase Manual del Instructor E39 ZKE III, SE 14).

Posiciones de la rueda moleteada	Resistencia ( $\text{k}\Omega$ ) (potenciómetro)	Tensión GM III (V)			Convertidor A/D Valor en Dez		
		min.	Modelo	máx.			
Fallo masa	$< 0,2$		$< 0,18$			$< 10$	
Posición 1	$2 \pm 0,75$	1,00	1,48	1,89	10	-	101
Posición 2	$4 \pm 0,75$	2,08	2,41	2,70	102	-	141
Posición 3	$6 \pm 0,75$	2,80	3,04	3,27	102	-	141
Posición 4	$8 \pm 0,75$	3,32	3,51	3,69	142	-	169
Fallo positivo	$> 20$		$> 4,88$		170	-	248

## Motor de limpiaparabrisas y bomba de agua de lavado



La bomba de agua de lavado se activa mediante un conmutador semiconductor.

### Limpieza de faros

La limpieza de faros (SRA) se realiza automáticamente cada quinto accionamiento de un lavado cuando el alumbrado está encendido.

Después de conectar el encendido y el alumbrado, al accionar por primera vez el lavaparabrisas se realiza una limpieza de los faros. La información si los faros están o no encendidos es recibida por el módulo básico GM III de la electrónica del cuadro de instrumentos (IKE) a través del bus K.

La operación de limpieza de los faros consta de dos ciclos de proyección de agua de 0,5 segundos cada uno.

Después de una operación completa de limpieza de faros no puede realizarse otra hasta transcurridos 180 segundos. El bloqueo antirrepetición y el contador del número de accionamientos de la instalación de lavado se reinicia a través del borne R.

La bomba de la instalación de limpieza de los faros es activada por el GM III a través de un relé externo.

### Módulo limpia/lavaparabrisas para la luneta trasera

El módulo limpia/lavaparabrisas se describe en el Manual del Instructor E46/3, SE 06.

En la parte superior del portón trasero, a la izquierda del centro, está el difusor de agua para la limpieza de la luneta. El difusor recibe el producto limpiacristales por una manguera conectada a la bomba de agua, que se encuentra junto al depósito de agua en el compartimiento del motor.

### Indicación

Para el X5 no hay prevista ninguna limpieza automática intensiva (SIR).

## Evaluación de señales

### Señales de la electrónica central de la carrocería

#### ZKE III en el X5



Abreviatura de la señal	Nombre de la señal	Nivel	Módulo
K-BUS	Bus de carrocería	H	GM III
TKFT	Sensor de Hall puerta del conductor		GM III
TKBT	Sensor de Hall puerta de acompañante		GM III
TKFH	Sensor de Hall puerta del conductor detrás		GM III
TKBH	Sensor de Hall puerta de acompañante detrás		GM III
TOEHKO	Pulsador apertura portón trasero arriba	H	GM III
TOEHKU	Pulsador apertura portón trasero abajo	H	GM III
TZV	Botón cierre centralizado	H	GM III
MHK	Contacto en capó del motor	L	GM III
HKF	Contacto de guantera	L	GM III
HKK	Contacto del portón trasero	L	GM III
SIBD	Interruptor iluminación del habitáculo servicio ininterrumpido	L	GM III
NGEG	Entrada del transmisor inclinométrico		GM III
VR	Cilindro de cierre de la puerta del conductor bloquear		PM FT/SB
ER	Cilindro de cierre de la puerta del conductor desbloquear		PM FT/SB

#### Desactivación del consumo de corriente (LA)

Durante la puesta en marcha (borne 50 activado) se desconectan los siguientes consumidores:

- Limpiaparabrisas
- Bomba lavaparabrisas
- Instalación limpiafaros
- Elevalunas eléctricos
- Techo corredizo elevable eléctrico

Las acciones en ventanillas y techo corredizo se interrumpen y no continúan.

## Modo operativo desexcitado (Sleep-Mode)



La electrónica central de la carrocería ZKE III del X5 se duerme, después de haber sido despertada, si en el espacio de 1 minuto no se produce ninguna acción. Si ha tenido lugar una acción, entonces la ZKE III permanece activa durante 16 minutos.

Si la ZKE III fue despertada por un telegrama del bus K, después de 200 ms es activada la salida de la desactivación de consumidores.

## Redundancia y valores por defecto de los bornes

A través del bus K, el GM III recibe comunicación sobre el estado del borne R (vía cable de estado operativo de bornes).

Para mantener la redundancia, el borne R es conectado además directamente al GM III a través del mazo de cables (Hardware-Borne R). El Hardware-Borne R tiene mayor prioridad.

En caso de que, estando conectado el borne R (GM III borne R) después de 5 segundos no sea señalizado ningún estado operativo con el borne R conectado, el GM III adopta el valor por defecto para el estado operativo de bornes después de una única petición de estado operativo e incluyendo un tiempo de espera adicional de 2 segundos.

El valor por defecto para el estado operativo de bornes es el siguiente:

- Borne R CONECTADO
- Borne 15 CONECTADO
- Borne 50 Desconectado

Así, en vehículos con Steptronic, ésta permanece en funcionamiento incluso con un bus K defectuoso o un borne 15 ausente.

## Memoria local de averías PMFT/PMBT/PMSHD

En los módulos periféricos se encuentran memorias locales de averías. Estas no pueden leerse a través del bus P/K.

Las averías o los "infocodes" son leídos directamente en el bus P y corresponden a los códigos almacenados en el módulo básico GM III.

La emisión de datos de averías sucede en el orden de la primera aparición. Como máximo pueden leerse 16 averías locales almacenadas.

## X5 Electrónica del vehículo



## Exposición sinóptica de la red del vehículo

## Introducción

Según la extensión de extras opcionales, el X5 puede estar equipado con una variante de red High o una variante Low.

Los vehículos X5 con motor M62 están equipados con una red High.

Para los vehículos X5 con motores M54 y M57 es posible una red High o Low, en función de los extras opcionales. La división de la red de la electrónica del X5 corresponde a la del E39.

## Red High

La red High trabaja con un bus K (carrocería) y un bus I (instrumentos). En la red High hay montado un cuadro de instrumentos con funciones de ordenador de a bordo High (cuadro de instrumentos High).

El cuadro de instrumentos High está estructurado de modo análogo al del E39. Los indicadores del depósito, cuentarrevoluciones y tacómetro han sido adaptados a los datos específicos del X5.

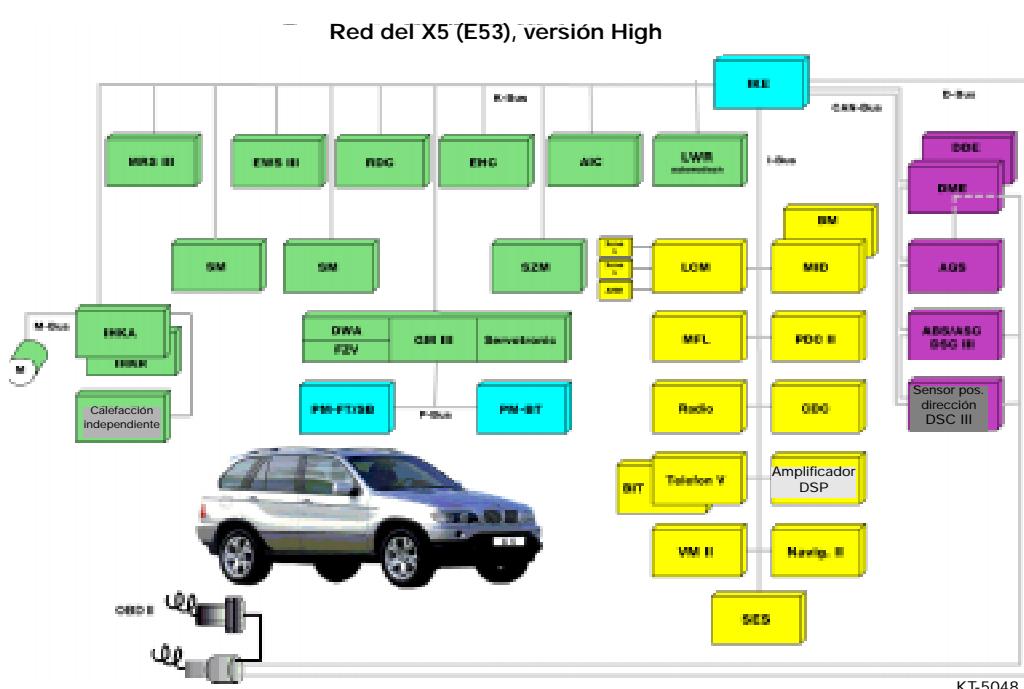


Fig. 95: X5 Esquema de la red de la versión High

## Red Low



La red Low trabaja con un bus K.

En la red Low hay montado un cuadro de instrumentos con funciones de ordenador de a bordo Low.

El cuadro de instrumentos básico está estructurado de modo análogo al del E39. Los indicadores del depósito, cuentarrevoluciones y tacómetro han sido adaptados a los datos específicos del X5.

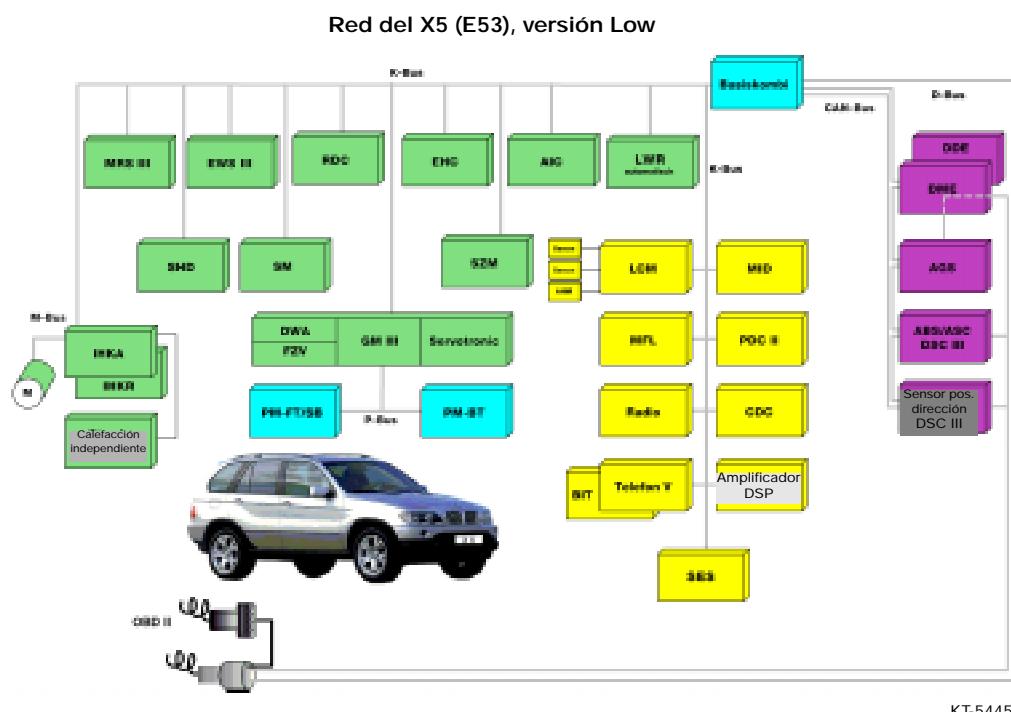


Fig. 96: X5 Esquema de la red de la versión Low

Las funciones de comprobación para las dos variantes del cuadro de instrumentos son idénticas a las del E39.

Leyenda para los gráficos números KT-5048 y 5445.

Indice	Descripción
IKE	La electrónica del cuadro de instrumentos integrada se monta sólo en la variante High con ordenador de a bordo High en la red High y cuadro de instrumentos High.
Cuadro de instrumentos básico	El cuadro de instrumentos básico se monta con el ordenador de a bordo Low (4 funciones básicas) en la red básica.

Leyenda para los gráficos números KT-5048 y 5445.



Indice	Descripción
D-Bus	Bus de diagnosis (interfaz: enchufe de diagnosis en el compartimiento del motor)
OBD-II	Diagnóstico de a bordo II (interfaz: caja de enchufe OBD II en el espacio inferior del lado del conductor)
I-Bus	Bus de información. Se emplea en la red High. Interfaz para la IKE. En el bus I tiene lugar la comunicación entre las unidades de mando audio y de comunicación.
LCM	Módulo de check control y luces con las funciones integradas como en el E39 para check control, mando de las luces, regulación manual del alcance de las luces y mando del programa de emergencia para lámparas (ninguna exploración en estado desconectado para luz de xenón).
Xenon	Lámparas de descarga de gas
AHM	El módulo para remolque es un módulo periférico del módulo de check control y luces y se monta sólo en unión con el extra opcional enganche de remolque.
MFL	En el volante multifuncional del X5 se realizan las siguientes funciones: tempomat, calefacción del volante de dirección o función de aire circulante, funciones de teléfono y de autorradio.
Radio	Para el X5 se ofrecen las siguientes radios: C32, C33, C43, C34, C23, C24
Telefon	Teléfono
SES	Sistema de entrada de lenguaje
VM II	Módulo de vídeo II
BM	Monitor de a bordo con TV y ordenador de a bordo con radio C24 (variantes para países, con radio C23). El monitor de a bordo corresponde al del E46. El revestimiento es nuevo.
MID	Display de informaciones múltiples
PDC II	Control de distancia de aparcamiento
CDC	Cambiador de discos compactos
DSP	Procesador digital de sonido
NAV. MK II	Sistema de navegación Mark II
CAN-Bus	Controler Area Network (bus High Speed)

Leyenda para los gráficos números KT-5048 y 5445.



Indice	Descripción
DME	Electrónica digital del motor
DDE	Electrónica digital diesel
AGS	Mando adaptivo del cambio
DSC III	Control dinámico de la estabilidad de la 3 <sup>a</sup> generación
Sensor pos. dirección	Sensor del ángulo de dirección con conexión de diagnosis
K-Bus	Bus de la carrocería
LWR auto.	La regulación automática del alcance de las luces ajusta los faros con arreglo a la carga del vehículo, para evitar el deslumbramiento del tráfico en sentido contrario.
AIC	Control automático de intervalos
EHC	Control electrónico de nivel
RDC	Control de presión de los neumáticos
EWS III	Seguro antiarranque electrónico de la 3 <sup>a</sup> generación
MRS III	Sistema de retención múltiple de la 3 <sup>a</sup> generación
IHK / M-Bus	Automatismo integrado de calefacción y aire acondicionado Bus del motor
IHKR / M-Bus	Regulación integrada de calefacción y aire acondicionado Bus del motor
SM	Memoria de posiciones de asiento
SZM	Centro de interruptores en la consola central
SHD	Módulo de techo corredizo elevable
GM III	Módulo básico 3
DWA/FZV	Alarma antirrobo y cierre centralizado por radiofrecuencia
PM-FT/SB	Módulo periférico de bloque de interruptores en la puerta del conductor
PM-BT	Módulo periférico en la puerta del acompañante

## Sistemas de audio y comunicación en el X5

### Radios y sistemas de altavoces en el X5



#### **BMW Reverse (C32)**

Como equipo de serie se monta en todos los X5 ECE (excepto el X5 4,4i) la radio BMW Reverse con cassette C32.

El aparato es de una sola pieza.

#### **BMW Business RDS (C33)**

La radio BMW Business RDS con cassette es equipo opcional para todos los modelos X5 de 6 cilindros.

Para todos los modelos US y los modelos de 8 cilindros, en el equipamiento de serie está contenida la radio C33.

Para vehículos con red Low, este aparato de radio es de una sola pieza. Para vehículos con red High y función BC High, este aparato de radio es de dos partes. El manejo tiene lugar a través del MID.

#### **BMW Business (C43US)**

La radio BMW Business con cassette se ofrece para el mercado estadounidense con funciones específicas del país.

#### **BMW Business CD RDS (CD33) Weltgerät**

La radio BMW Buisiness CD RDS (Weltgerät = universal) está dimensionada para todas las regiones de recepción del mundo y se ofrece en el X5 como equipo opcional (véase Service-information Aparatos especiales 65 02 98). El aparato se monta siempre con MID.

#### **BMW Professional RDS (C34)**

La radio BMW Professional RDS es el modelo supremo en la oferta de radios para el X5. Es equipo opcional para todos los modelos.

Observación:

Las radios CD33 y C34 se manejan siempre a través del display de informaciones múltiples (MID).

## Radio BMW C23 ó C24 con monitor de a bordo



La radio con monitor de a bordo C23 se monta sólo en variantes para países. La radio con monitor de a bordo C24 se monta sólo en variantes ECE.

La radio C23 corresponde a la variante Business. La radio C24 corresponde a la variante Professional (2 sintonizadores en un aparato).

La radio con monitor de a bordo se encuentra en una consola montada debajo de la rueda de repuesto, directamente detrás de la batería del vehículo.

## Monitor de a bordo BMW High con radio/navegación/TV

El monitor de a bordo High es técnicamente un componente común del E46. Para el X5 se ha adaptado el revestimiento embellecedor del monitor de a bordo al tablero de instrumentos.



KT-5446

Fig. 97: X5 Monitor de a bordo (BM) - Técnica como en el E46



KT-5467

Fig. 98: X5 Volante multifuncional con cuadro de instrumentos High y BM

## Sistemas de altavoces

Para el X5 se ofrecen los siguientes sistemas de altavoces:



- Equipo estereofónico (de serie)
  - 6 altavoces sin amplificador
  - 4 altavoces de banda ancha y 160 mm de diámetro
  - 2 altavoces de sonidos medios y agudos integrados en el tablero de instrumentos
- Sistema de altavoces HiFi, equipo opcional 676
  - Amplificador HiFi en la parte trasera, a la izquierda del portadispositivos
  - 10 altavoces (6x15 vatios y 4x30 vatios)
  - 2 altavoces de sonidos agudos en la parte delantera
  - 2 altavoces de sonidos medios en la parte delantera
  - 2 altavoces de sonidos bajos
  - 2 altavoces de sonidos medios agudos
  - 2 altavoces de sonidos graves
- Sistema Top HiFi Professional, equipo opcional 677
  - Amplificador Top HiFi en la parte trasera, a la izquierda del portadispositivos
  - 14 altavoces (>300 vatios)
  - 2 altavoces de sonidos agudos en la parte delantera
  - 2 altavoces de sonidos medios en la parte delantera
  - 2 altavoces de sonidos bajos
  - 2 altavoces de sonidos medios agudos
  - 2 altavoces de sonidos graves
  - 2 altavoces de sonidos agudos en la parte trasera
  - 1 altavoz de infragraves (dispuesto en la parte trasera a la derecha, como en el E39/2)

## Cambiador de CD

Se puede montar un cambiador de 6 CD en combinación con todas las radios Business, Professional y con monitor de a bordo.

El lugar de montaje es análogo al del E39 touring, en la parte trasera izquierda del compartimento de carga.

## Teléfono y navegación en el X5



Para el X5 se ofrecen los siguientes sistemas de teléfono:

- Teléfono de montaje fijo Motorola (SA629)
  - Caja expulsora con un segundo lector de tarjetas
  - Sistema manos libres
  - Antena de teléfono
  - Conexión para aparato de fax
  - Manejo a través del MID y/o volante multifuncional o resp. monitor de a bordo
- Equipo previo completo BMW para teléfono móvil Nokia (SA627)
  - Caja expulsora
  - Sistema manos libres
  - Antena de teléfono
  - Conexión para aparato de fax
  - Manejo a través del MID y/o volante multifuncional o resp. monitor de a bordo

El sistema de navegación en el X5 está estructurado de modo análogo al del E38 y E39 (Mark II). Para el X5 no existe ningún sistema de radionavegación.

Con la función de TV se aplica el módulo de vídeo III.

## Sistemas de antena en el X5

Las antenas están estructuradas en el X5 como se indica a continuación:

- Sistema básico
  - con antena integrada en la luneta trasera (FM/FZV) y antena en el spoiler (AM)
- 1 amplificador AM/FM/FZV (variante 433 MHZ)
  - 2 filtros de interferencias (circuitos de bloqueo) en la luneta trasera
  - 1 antena sonda AM

- Sistema en diversity sin TV

con antenas en la luneta trasera (FM 1 y FM 2), antena en el spoiler (AM), antena en el cristal lateral izquierdo (FM 3), cristal lateral derecho sin estructura de antena



- 1 amplificador AM/FM/FZV (variantes de 433 ó 315 MHZ)
- 2 filtros de interferencias (circuitos de bloqueo) en la luneta trasera
- 1 diversity con amplificador FM
- 1 antena sonda AM

- Sistema en diversidad con TV

con antenas en la luneta trasera (FM 1 y FM 2), antena en el spoiler (AM), antena en el cristal lateral izquierdo (FM 3 y TV 1), antena en el cristal lateral derecho (TV 2)

- 1 amplificador AM/FM/FZV (variantes de 433 ó 315 MHZ)
- 2 filtros de interferencias (circuitos de bloqueo) en la luneta trasera
- 1 diversity con amplificador FM
- 2 amplificadores de TV
- 1 antena sonda AM

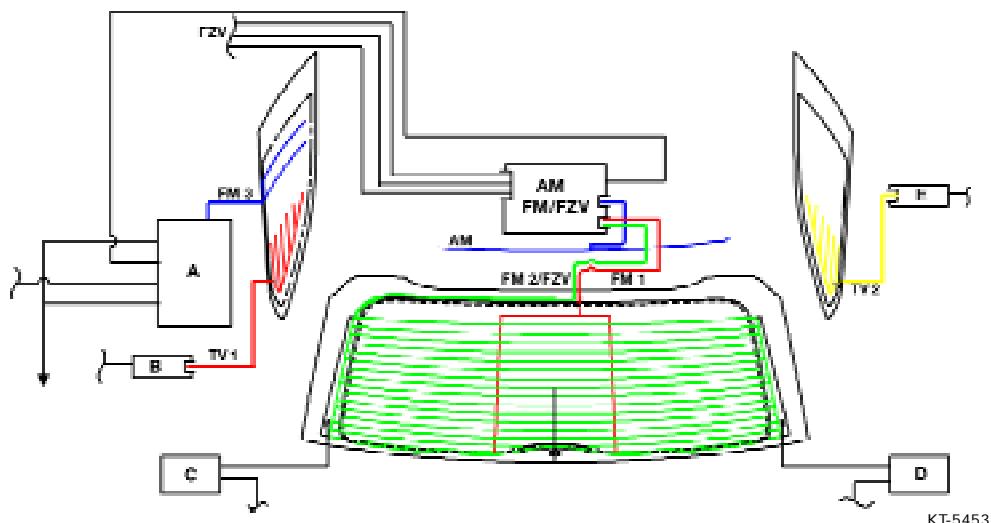
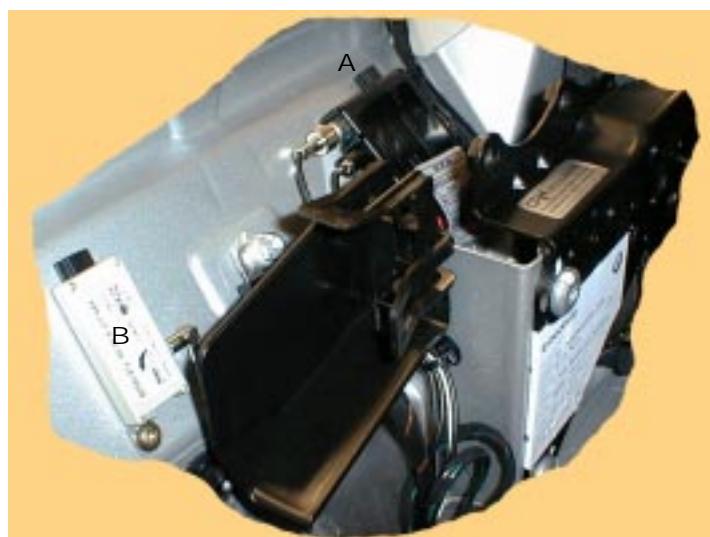


Fig. 99: X5 Antenas en la luneta trasera y cristales laterales, sistema en diversidad con TV



Indice	Descripción
A	Antena diversity con amplificador
B	Amplificador para la antena TV 1
C	Circuito filtrador para antena
D	Circuito filtrador para antena
E	Amplificador para la antena TV 2 Hay dos variantes del amplificador para TV 2. 1. Variante sin mando a distancia. 2. Variante con mando a distancia
AM	La antena de onda media está dispuesta en el spoiler del techo
FM	Componentes receptores de ondas ultracortas (UKW)
TV	Componentes receptores de televisor
FZV	Componentes receptores de cierre centralizado por radiofrecuencia
AM/FM/ FZV	Amplificador de antena debajo del spoiler atornillado junto al marco de la luneta trasera
FM 1	Antena FM 1 en la luneta trasera
FM 2	Antena FM 2 en la luneta trasera
FM 3	Antena FM 3 en el cristal lateral izquierdo
TV 1	Antena TV 1 en el cristal lateral izquierdo
TV 2	Antena TV 2 en el cristal lateral derecho
Mando a distancia	La antena TV 2 es también antena del mando a distancia para equipo opcional de calefacción independiente



KT-5466

Fig. 100: A= Antena diversity, B= amplificador de TV1 (compartimento de carga, parte trasera izquierda)

## Antena de teléfono y navegación



Las antenas para el sistema GSM y el sistema AMPS son diferentes y se encuentran debajo del spoiler del techo, sobre el marco del portón superior.

El receptor GPS para el sistema de navegación se encuentra asimismo debajo del spoiler del techo, sobre el marco del portón.

## Lugares de montaje

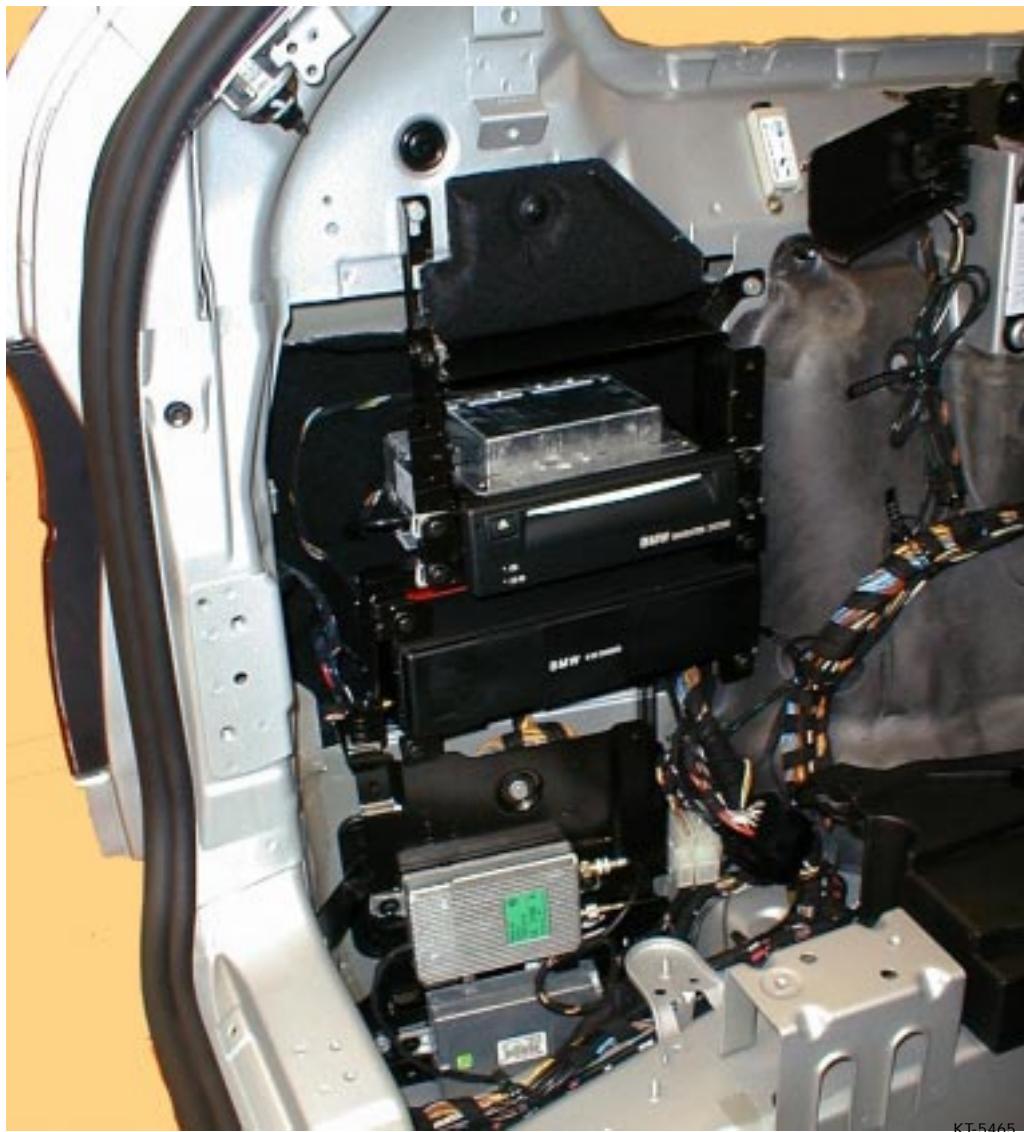


Fig. 101: El portadispositivos en el X5 está situado en la parte trasera izquierda, detrás del revestimiento del compartimiento de carga

## Lámparas en el X5



### Exposición general

Los faros delanteros están ejecutados en el X5 como faros redondos gemelos en técnica de geometría libre.

Dos faros redondos en cada lado se encuentran detrás de un cristal protector común de plástico.

Como equipo opcional se ofrecen faros de xenón, incluida una regulación automática del alcance de las luces.

Los faros antiniebla forman parte del equipo de serie.

Las unidades de luces traseras son de forma en L y están divididas en 2 partes.

En las unidades de luces traseras se encuentran en cada lado 1 luz antiniebla y 1 luz de marcha atrás.

La tercera luz de freno (LED), dispuesta más alta, está integrada en el spoiler trasero.

Las dos luces de matrícula están montadas en el asidero del portón superior.



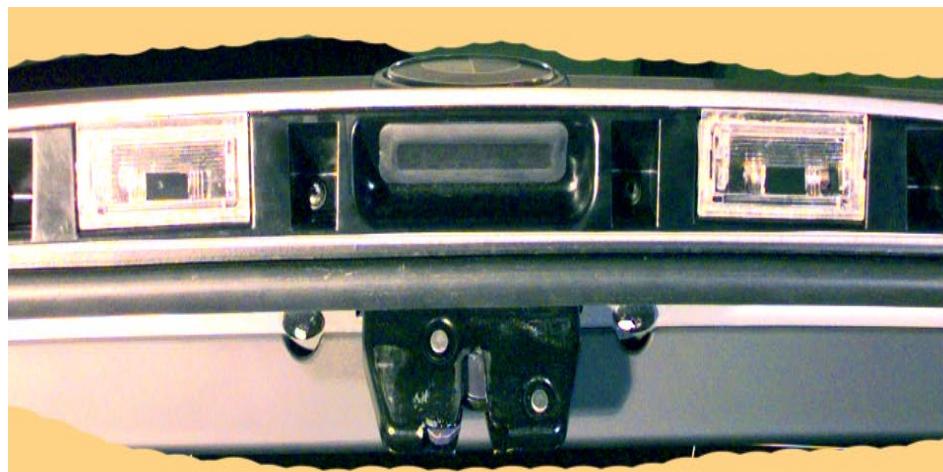
KT-5459

Fig. 102: X5 Faros gemelos y antiniebla en la parte frontal



KT-5456

Fig. 103: X5 Luces traseras (unidad en forma de L)



KT-5468

Fig. 104: X5 Luces de matrícula en el asidero del portón superior

## Sistemas de retención en el X5

### Exposición general



En el X5 está montado el sistema de retención múltiple de la 3<sup>a</sup> generación (MRS III).

Se encuentran en el X5 los siguientes sistemas de retención y seguridad:

- Unidad de mando MRS III
- Satélites MRS para airbag laterales
- Tensores de cinturón para conductor y acompañante
- Airbag del conductor (2 etapas) en volante deportivo y volante standard
- Airbag para el acompañante (2 etapas)
- Identificación de asiento ocupado en el asiento del acompañante
- ITS (airbag para la cabeza)
- Airbag laterales a izquierda y derecha, delante y atrás
- Borne de batería de seguridad SBK
- Cinturones de seguridad delante y atrás



KT-5470

Fig. 105: La unidad de mando MRS III está atornillada a la plataforma del chasis debajo de la consola central posterior (debajo del soplador del acondicionador de aire para el fondo, si está montado).



KT-5471

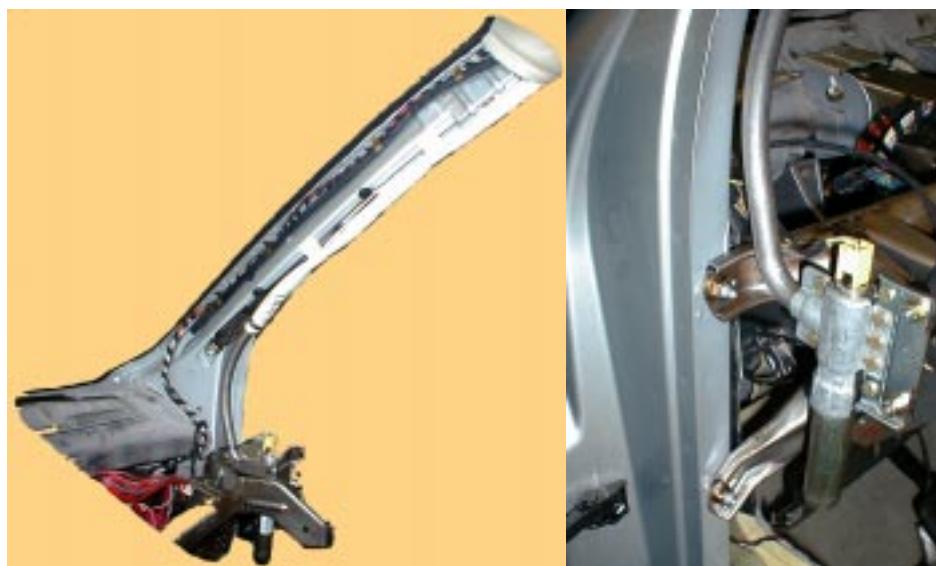


Fig. 106: Los tensores de cinturón para conductor y acompañante en el X5 son piezas de nuevo desarrollo. Su funcionamiento y técnica son conocidos (como p.ej. E46/E39).



475

Fig. 107: La batería del X5 con SBK (borne de batería de seguridad) se encuentra en la cubeta multifuncional debajo de la rueda de repuesto y de la unidad EHC.



KT-5462

KT-5464

Fig. 108: El cilindro de gas se atornilla al soporte de refuerzo del tablero de instrumentos.

# Instalaciones de calefacción y aire acondicionado en el X5



## IHKR e IHKA

### Introducción

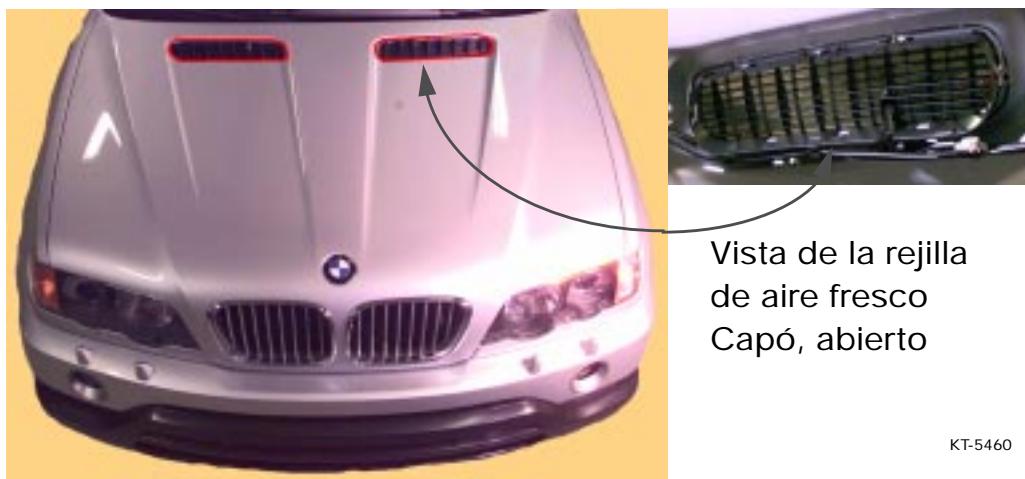
Para el X5 se ofrecen dos conocidos sistemas BMW de calefacción y aire acondicionado: la regulación integrada de calefacción y aire acondicionado (IHKR) y el automatismo integrado de calefacción y aire acondicionado (IHKA). Para los vehículos X5 con la variante de motor M62, la IHKA forma parte del equipamiento de serie. Los dos sistemas corresponden en lo esencial a los de las instalaciones montadas en el E39.

En unión con la IHKA (SA 534) se ofrece como equipo opcional (SA 533) un equipo de calefacción y aire acondicionado para el fondo.

Asimismo, como equipo opcional, se ofrece una calefacción independiente con mando a distancia para el X5.

La entrada de aire fresco tiene lugar a través de una rejilla de ventilación (sección transversal > 300 cm<sup>2</sup>) dispuesta en una zona favorable para el flujo en el capó. La salida forzada del aire viciado se efectúa en la zona posterior, a izquierda y derecha, a través de chapaletas de retención (sección transversal de cada trampilla, aprox. 150 cm<sup>2</sup>).

El aire fresco se limpia en un microfiltro (filtro de partículas). El filtro está montado en el centro del salpicadero, en el compartimiento del motor. Se puede cambiar de modo sencillo, después de abrir el capó. En unión con la IHKA hay montado un filtro de carbón activado.



Vista de la rejilla de aire fresco  
Capó, abierto

KT-5460

KT-5461

Fig. 109: X5 Capó con rejilla de entrada de aire fresco

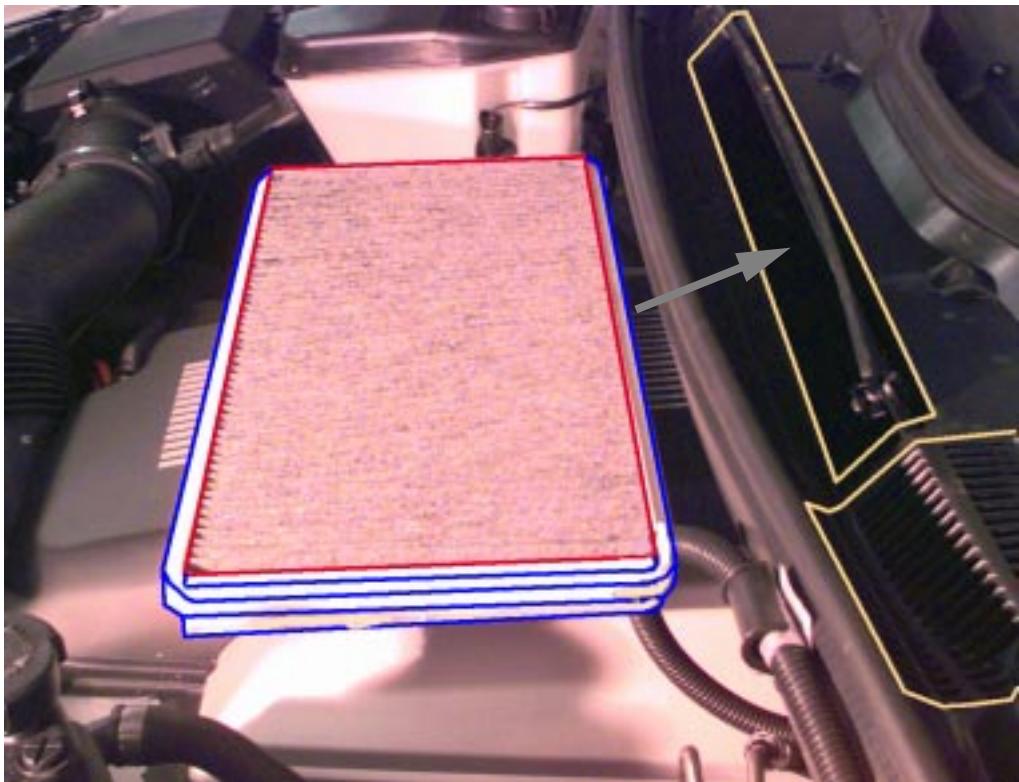


Fig. 110: X5 Elemento del microfiltro y entrada de aire fresco



Fig. 111: El conducto del microfiltro en el X5 está atornillado con al salpicadero

## IHKR en el X5



### Introducción

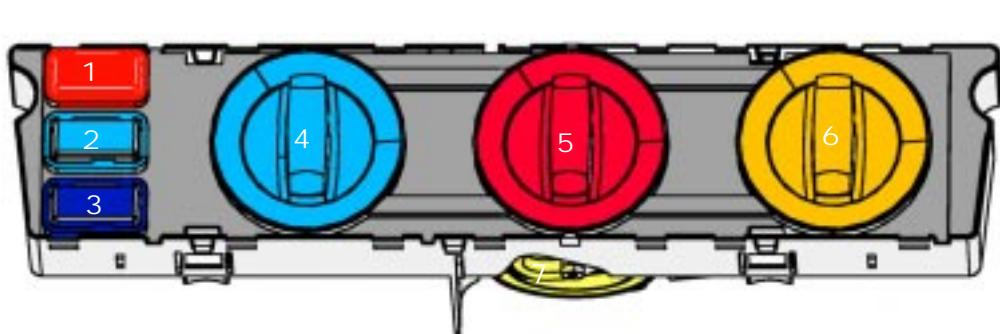
El sistema IHKR consta de los siguientes componentes:

- Unidad de mando IHKR con elementos de control
- Aparato de calefacción y aire acondicionado IHKR
  - 1 sonda de intercambiador de calor
  - 1 sonda de evaporador
  - 1 sonda en el espacio inferior del habitáculo
  - Ventilador de aire fresco
  - Motor rápido paso a paso para trampilla de recirculación de aire (bus M)
- Válvula de agua en el compartimiento del motor
- Bomba adicional de agua, todas las variantes de motor

### Descripción del funcionamiento de los elementos de control IHKR

Los elementos de control del sistema IHKR comprenden:

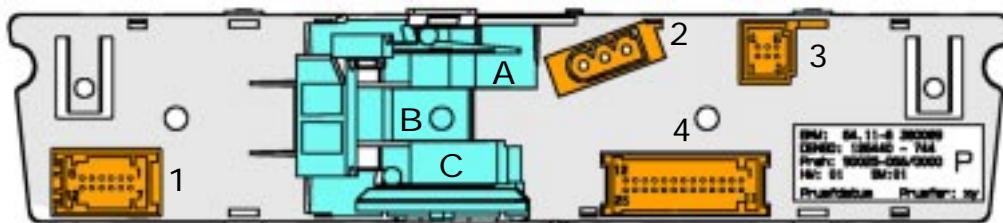
- Ajuste de las trampillas  
La distribución de aire se ajusta mediante un botón giratorio. El ajuste de las trampillas tiene lugar a través de una corredera mediante cables de tracción. La corredera con los discos de leva está integrada en los elementos de control.
- Ajuste del ventilador  
El ajuste deseado del ventilador tiene lugar a través de un botón giratorio (22 escalones de fijación).
- Ajuste de la temperatura y regulación  
La selección de temperatura se efectúa de modo continuado a través de un botón giratorio en escalones de fijación muy pequeños. El ajuste es regulado mediante los elementos de control.
- Mando por motor paso a paso  
Las trampillas de aire fresco/recirculación de aire son activadas por un motor paso a paso (rápido).
- Mando de las funciones mediante teclas  
Las funciones de recirculación de aire, aire acondicionado y calefacción de la luneta trasera se activan mediante teclas.
- Transmisión de datos a través del interfaz para bus K  
Las informaciones necesarias para la IHKR se transmiten a través del bus K. La función de suministrador de señales la desempeña el cuadro de instrumentos, que transmite p. ej. las temperaturas de líquido refrigerante y aire atmosférico.



KT-5497

Fig. 112: X5 Elementos de control de la IHKR

Indice	Descripción
1	Pulsador para funcionamiento con recirculación de aire
2	Pulsador para funcionamiento con acondicionador de aire
3	Pulsador para luneta térmica trasera
4	Botón giratorio para ajuste de la temperatura
5	Botón giratorio para ajuste de las trampillas
6	Botón giratorio para ajuste del ventilador
7	Corredera para los cables bowden



KT-5496

Fig. 113: X5 Vista de los enchufes para los elementos de control de la IHKR

Indice	Descripción
1	Enchufe de 12 polos, negro
2	Enchufe de 3 polos, negro
3	Enchufe de 6 polos, negro, sólo para variante con calefacción independiente
4	Enchufe de 25 polos, azul
A	Corredera para cable bowden de trampilla de ventilación
B	Corredera para cable bowden de trampilla de descongelación
C	Corredera para cable bowden de las trampillas en el espacio inferior y en el fondo

## Descripción del funcionamiento del aparato IHKR



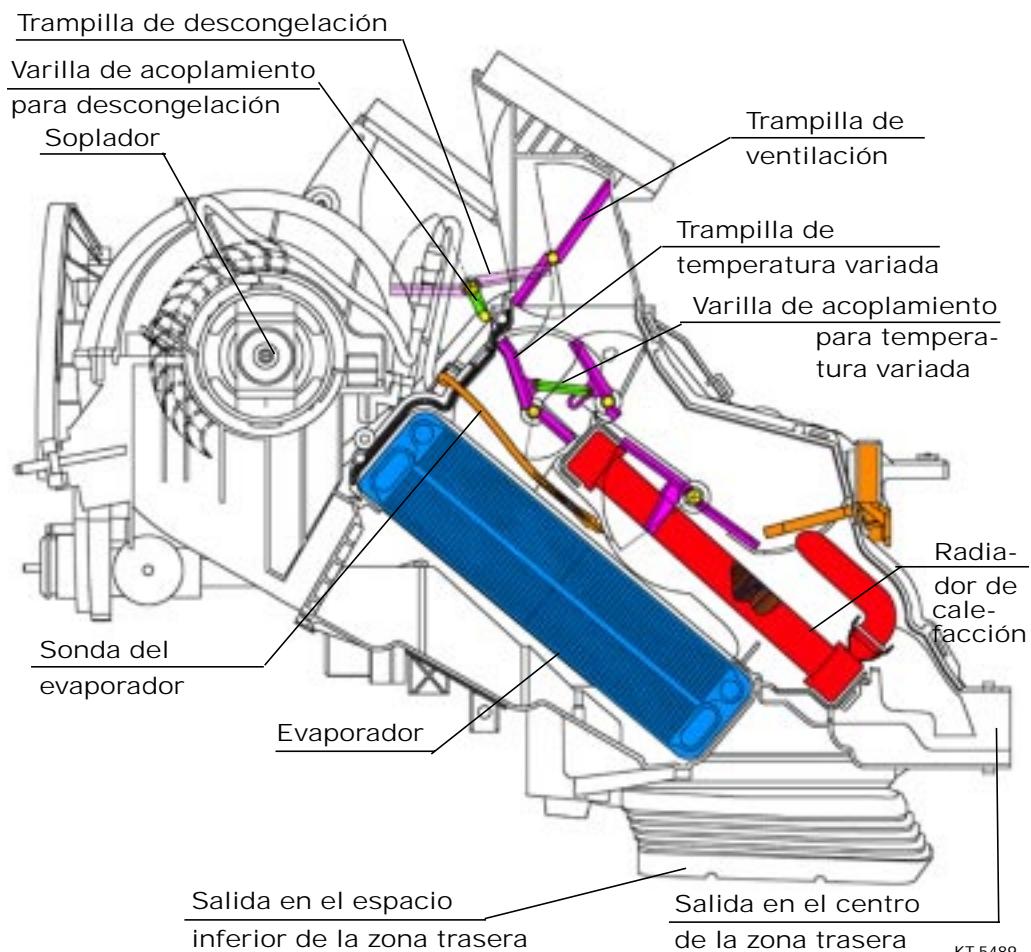
El aparato de calefacción trabaja según el procedimiento "Reheat". El aire que pasa es enfriado por el evaporador y a través del intercambiador de calor es calentado de nuevo a la temperatura deseada. La temperatura del intercambiador de calor es ajustada mediante una válvula de agua que funciona en cadencia. A este fin, la unidad de mando calcula la duración de apertura de la válvula en función de diferentes magnitudes de entrada.

La duración de apertura de la válvula es de 0 ms para frío máximo y de 3600 ms para calor máximo.

Son magnitudes de entrada para la regulación de la temperatura:

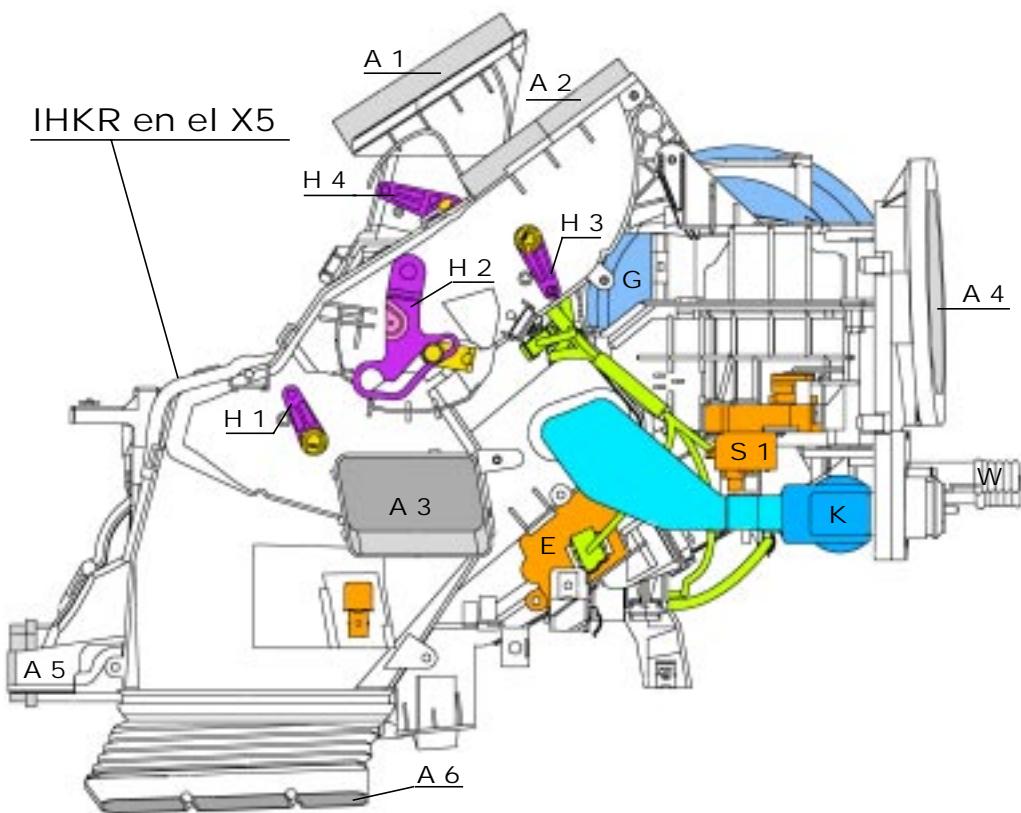
La temperatura del habitáculo, la temperatura del intercambiador de calor, la temperatura del evaporador, la temperatura exterior y la temperatura del líquido refrigerante.

Se evalúan asimismo la señal de velocidad y la señal de número de revoluciones.



KT-5489

Fig. 114: X5 Representación de la IHKR en sección

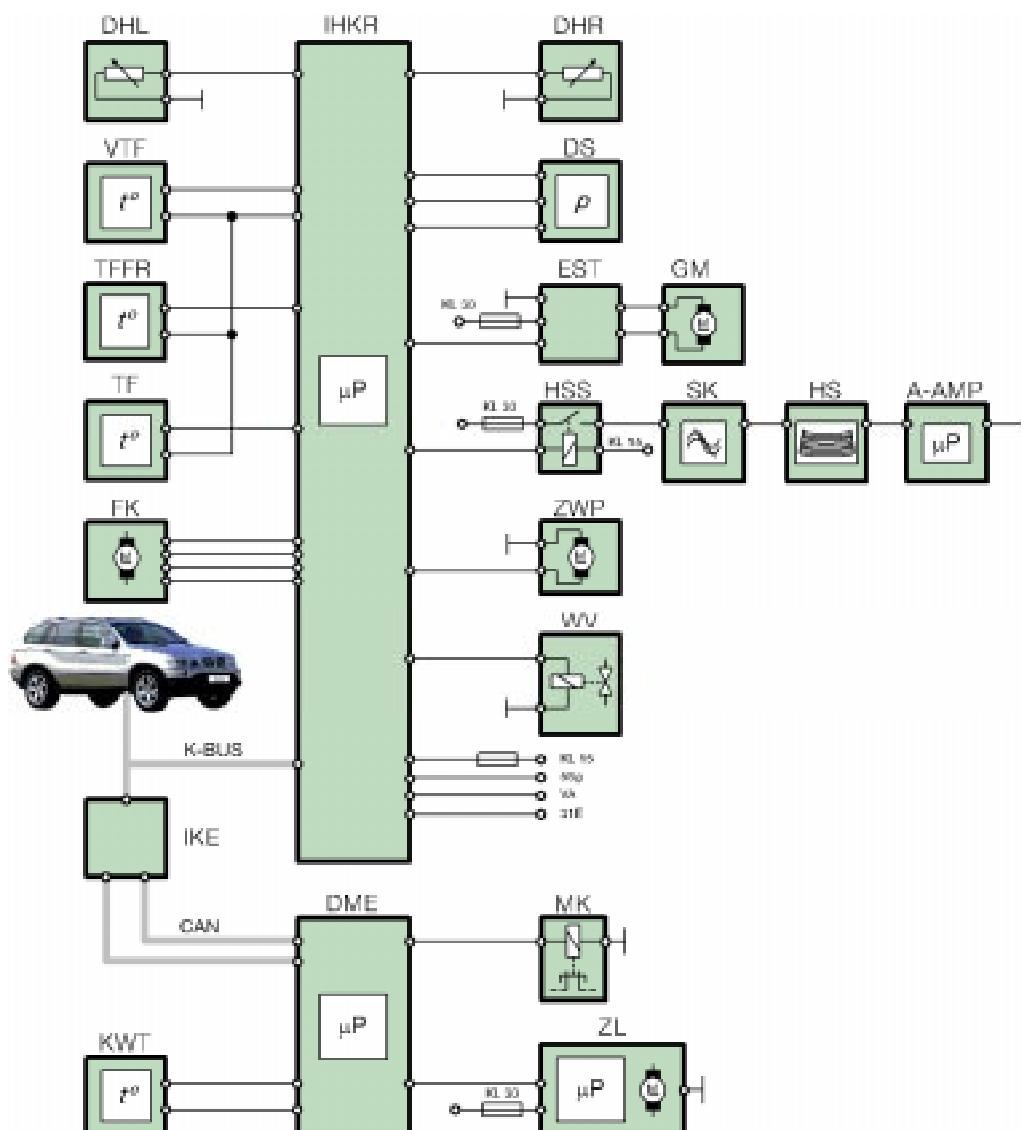


KT-5493

Fig. 115: X5 Vista lateral derecha de la IHKR

Índice	Descripción
A 1	Salida de aire de ventilación en el centro
A 2	Salida de aire de descongelación
A 3	Pulsador para luneta térmica trasera
A 4	Entrada derecha de aire fresco
A 5	Salida de aire hacia el conducto para la zona trasera, parte central
A 6	Salida de aire hacia el conducto para la zona trasera, espacio inferior derecho
H 1	Palanca para trampilla del espacio inferior
H 2	Palanca con disco de leva para trampilla de temperatura variada
H 3	Palanca para trampilla de descongelación
H 4	Palanca para trampilla de ventilación
S 1	Servoaccionamiento para trampilla de recirculación de aire
E	Paso final del ventilador
K	Válvula de expansión y grupo de tubos para el evaporador
W	Grupo de tubos para agua de calefacción

## Vista general del sistema



KT-5512

Fig. 116: X5 Esquema de bloques de la IHKR

Índice	Descripción
DME	Electrónica digital del motor
IHKR	Regulación integrada de calefacción y aire acondicionado
IKC	Electrónica integrada del cuadro de instrumentos (High o Low)
CAN	Bus Controller Area Network
DS	Sensor de presión del acondicionador de aire
FK	Trampilla de aire fresco
GM	Motor del ventilador



Indice	Descripción
EST	Paso final para motor del ventilador
HSS	Relé para calefacción de la luneta trasera
SK	Circuito filtrador para antena
HS	Calefacción de la luneta trasera
A-AMP	Amplificador de antena
DHL	Calefacción del surtidor lavaparabrisas izquierdo
DHR	Calefacción del surtidor lavaparabrisas derecho
VTF	Sonda térmica del evaporador
TFFR	Sonda térmica en el espacio inferior
TF	Sonda térmica del intercambiador de calor
ZWP	Bomba adicional de agua
WV	Válvula de agua reguladora de la calefacción
MK	Acoplamiento magnético del compresor del acondicionador de aire
ZL	Ventilador adicional con paso final integrado
KWT	Sonda térmica del líquido refrigerante (NTC)

## IHKA en el X5



### Introducción

El sistema IHKA consta de los siguientes componentes:

- Unidad de mando IHKA con elementos de control
- Aparato de calefacción y aire acondicionado IHKA
  - 2 sondas térmicas de intercambiador de calor, izquierda y derecha
  - 1 sonda térmica del evaporador, válvula de expansión
  - Soplador de aire fresco con paso final
  - Motor paso a paso (rápido) para trampilla de aire fresco - recirculación de aire
  - Motor paso a paso para trampilla de presión dinámica (bus M)
  - Motor paso a paso para temperatura variada, ventilación de la zona trasera (bus M)
  - Motor paso a paso para espacio inferior (bus M)
  - Motor paso a paso para ventilación (bus M)
  - Motor paso a paso para descongelación (bus M)
- Válvula de agua, bomba adicional de agua, todas las variantes de motor
- Sensor AUC

### Descripción del funcionamiento de los elementos de control IHKA

La técnica de la unidad de mando de la IHKA en el X5 es en lo esencial idéntica a la del E39. Los diagramas característicos de las trampillas, de las temperaturas y del ventilador se han adaptado al X5.

Los elementos de control del sistema IHKA comprenden:

- Mando del aire a través de programas de control de trampillas
  - La distribución del aire se prefija mediante un programa automático, adicionalmente se puede efectuar una distribución individual del aire mediante las teclas de dirección hacia arriba, hacia el centro y hacia abajo.
- Ajuste del ventilador y automatismo
  - El caudal de aire se puede ajustar en escalones mediante una tecla basculante. La función de automatismo es análoga a la de la IHKA del E39.
- Ajuste de la temperatura y regulación
  - El ajuste de la temperatura tiene lugar como en el E39. La regulación es análoga a la del E39. Se efectúa según el procedimiento "Reheat".



- Motor paso a paso

Para el accionamiento sin escalones de las trampillas de salida de aire de la IHKA hay montados en la instalación 5 servomotores eléctricos y 1 motor rápido. Se componen de servomotor paso a paso y de engranaje reductor.

El accionamiento de las trampillas de aire fresco y recirculación de aire lo realiza un motor paso a paso de conexión tetrapolar activado con 500 Hz. Para el accionamiento de todas las otras trampillas se utilizan motores activados a través de un bus. Cada uno de esos motores posee una codificación eléctrica, es decir, el motor sólo debe ser montado en el lugar determinado para él.

Se emplean dos variantes de motor con salida de enchufe en la parte electrónica respectivamente hacia la izquierda o la derecha.

- Temperatura variada en el espacio delantero

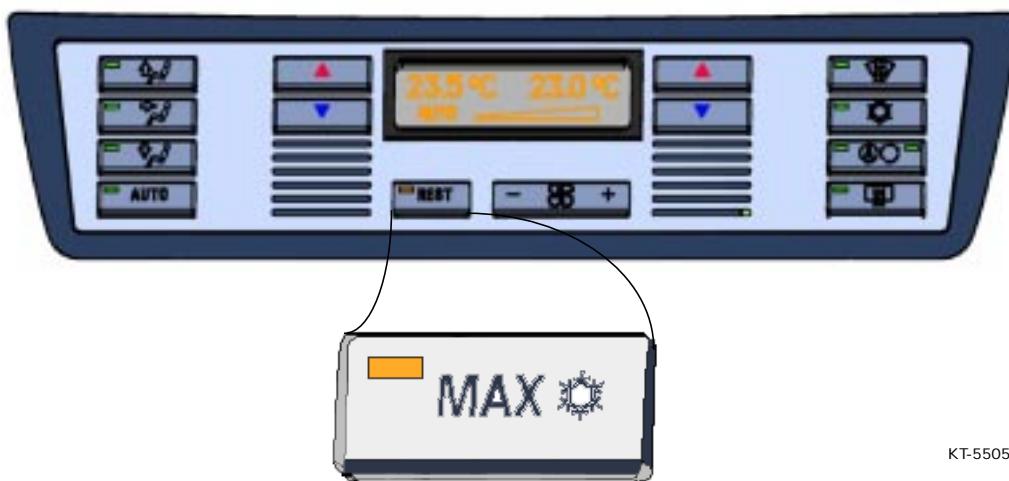
La temperatura de salida del aire se puede seleccionar de modo variable durante la fase de calefacción mediante la rueda selectora de temperatura variada en los difusores de ventilación delanteros. El ajuste de las trampillas de temperatura variada tiene lugar de modo mecánico.

- Temperatura variada en el espacio trasero

La temperatura de salida del aire por los difusores de ventilación traseros se puede seleccionar de modo variable mediante la rueda selectora de temperatura variada. El ajuste de la trampilla de temperatura variada tiene lugar de modo eléctrico a través de un motor paso a paso dispuesto en el climatizador.

- Funciones de recirculación de aire y AUC

Estas funciones son análogas a las del E39.



KT-5505

KT-5495

Fig. 117: X5 Panel de mandos de la IHKA. El embellecedor está adaptado al tablero de instrumentos del X5. A partir de 9/2000, la tecla para calor residual será sustituida por la tecla Max (refrigeración).



Fig. 118: X5 Panel de mandos de la IHKA - vista de atrás

### Función AC máx. a partir de 9/2000

- Función AC máx.  
La función AC máx. hará posible al usuario ajustar la potencia frigorífica máxima oprimiendo sólo una tecla en los elementos de control.

### Criterios de conexión

- Conexión  
Borne 15 conectado y pulsación de la tecla AC máx. en estado desconectado, existiendo una temperatura exterior > 15 grados centígrados.
- Desconexión  
Desconexión del borne 15, o pulsación de la tecla AC máx. en estado conectado, o activación de la recirculación de aire/AUC, o desconexión del compresor del acondicionador de aire, o pulsación de las teclas de distribución de aire, o pulsación de las teclas AUTO, o ajuste del valor nominal, o accionamiento del ajuste del ventilador, o conexión de la función de descongelación.
- Indicación de carácter general  
Después de abandonar la función AC máx., el acondicionador de aire permanece siempre activado, independientemente de si se encontraba antes conectado o no. Constituye una excepción el caso en que, al ser oprimida la tecla del acondicionador de aire, se abandona la función AC máx., siendo ésta desconectada.

## Ajustes activos



Al estar activada la función AC máx., se establecen los siguientes ajustes en el aparato de calefacción y acondicionamiento de aire:

- Se desactiva la regulación de temperatura. Se cierran las válvulas de agua. Las magnitudes de ajuste para la izquierda (y izquierda) y la derecha (y derecha) pasan al valor nominal mínimo de -27,5 %. La IHKA da a la unidad de mando del motor la orden de conectar el compresor. Se activa la regulación del evaporador.
- El ajuste en el ventilador de la zona trasera no sufre variación.
- El ajuste del ventilador en el espacio delantero pasa al máximo.
- El ajuste de la calefacción de la luneta trasera no sufre variación.
- Se desactiva el descongelación.
- Los indicadores de temperatura marcan 16.0 grados centígrados.
- Reacción de la iluminación de funciones en las teclas

La función AC máx. está conectada

Las teclas de distribución de aire están desconectadas

El acondicionador de aire está conectado

La recirculación de aire está conectada

La descongelación está desconectada

La calefacción de la luneta trasera no sufre modificación

- Observación:

Se mantiene la función de calor residual.

## Descripción del funcionamiento del aparato IHKA



En lo esencial corresponde al del aparato de calefacción y aire acondicionado del E39.

La compensación de la presión dinámica la realiza una trampilla.

La chapaleta reduce el mayor paso de aire en el sistema de calefacción y aire acondicionado al aumentar la velocidad del vehículo.

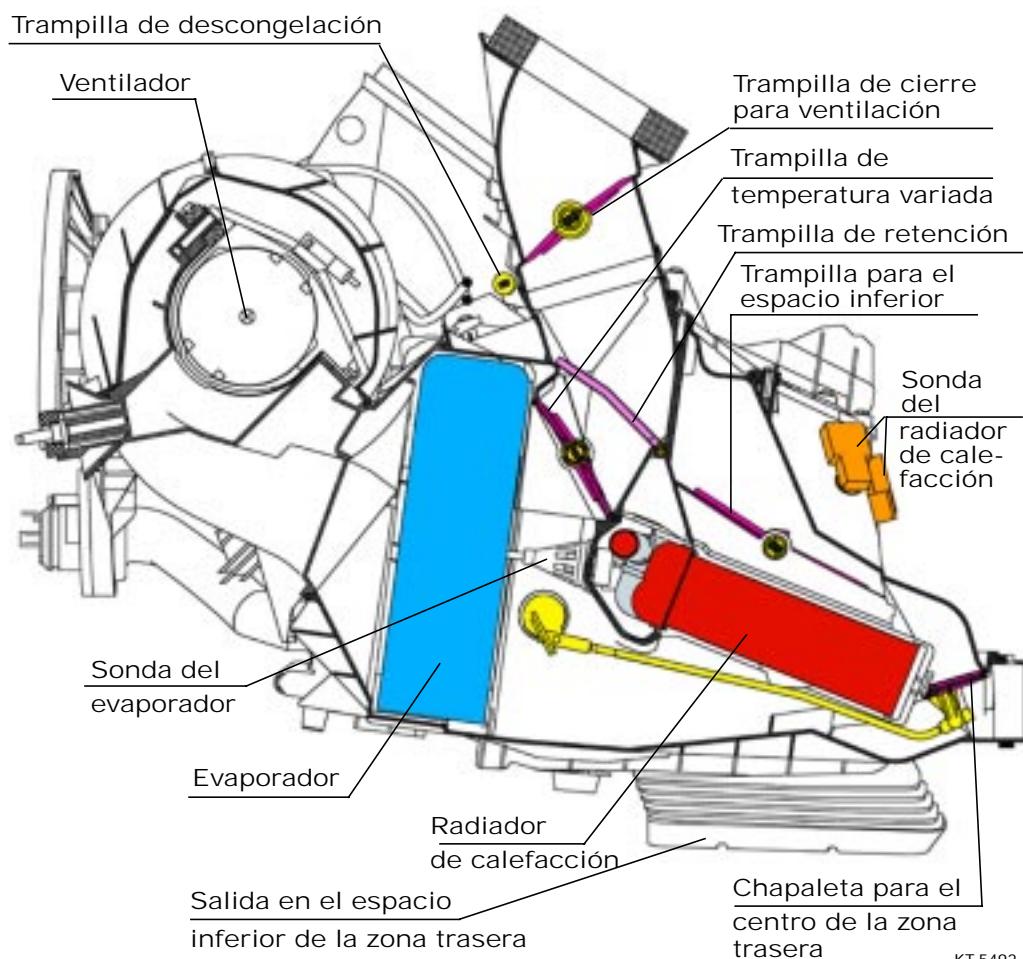


Fig. 119: X5 Representación de la IHKA en sección

### Observación:

A partir de 9/2000, las instalaciones de aire acondicionado del E39 y del E53 serán iguales en su construcción.



Fig. 120: X5 Aparato de calefacción y aire acondicionado IHKA (visto en sentido de marcha, estando desmontados el tablero de instrumentos y la consola central)



Fig. 121: X5 Aparato de calefacción y aire acondicionado IHKA (visto desde el espacio inferior derecho, estando desmontados el tablero de instrumentos y la consola central)

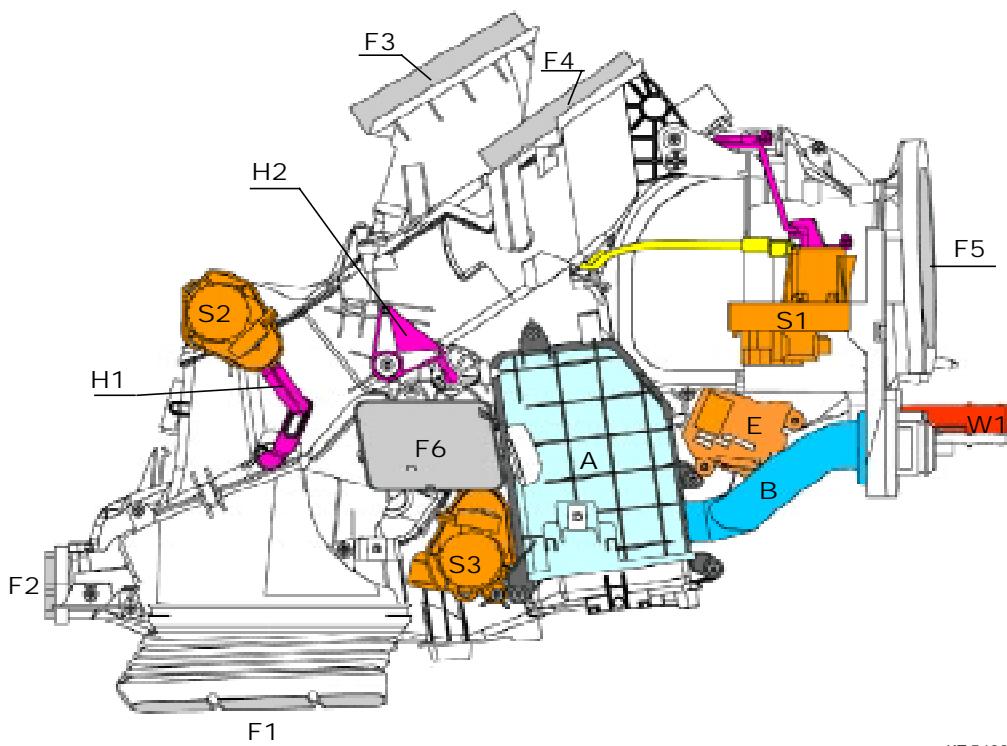


Fig. 122: X5 Vista lateral derecha de la IHKA

Indice	Descripción
A	Tapa del evaporador (la válvula de expansión está montada detrás de la tapa)
B	Grupo de tubos del acondicionador de aire
E	Paso final para ventilador de la calefacción
F1	Conducto de salida al espacio inferior derecho de la zona trasera
F2	Conducto de salida al espacio central de la zona trasera
F3	Conducto de salida para ventilación
F4	Conducto de salida para deshelamiento
F5	Conducto de entrada de aire fresco
F6	Conducto de salida al espacio inferior delantero derecho
H1	Palanca para chapaleta del espacio inferior del fondo
H2	Palanca de enclavamiento para temperatura variada
S1	Servoaccionamiento para chapaleta de presión dinámica
S2	Servoaccionamiento para espacio inferior
S3	Servoaccionamiento para temperatura variada, ventilación del fondo
W	Bomba adicional de agua
Observación	Los servoaccionamientos para deshelamiento, chapaletas de aire fresco, aire circulante y ventilación están montados en el lado izquierdo de la caja.

## Vista general del sistema

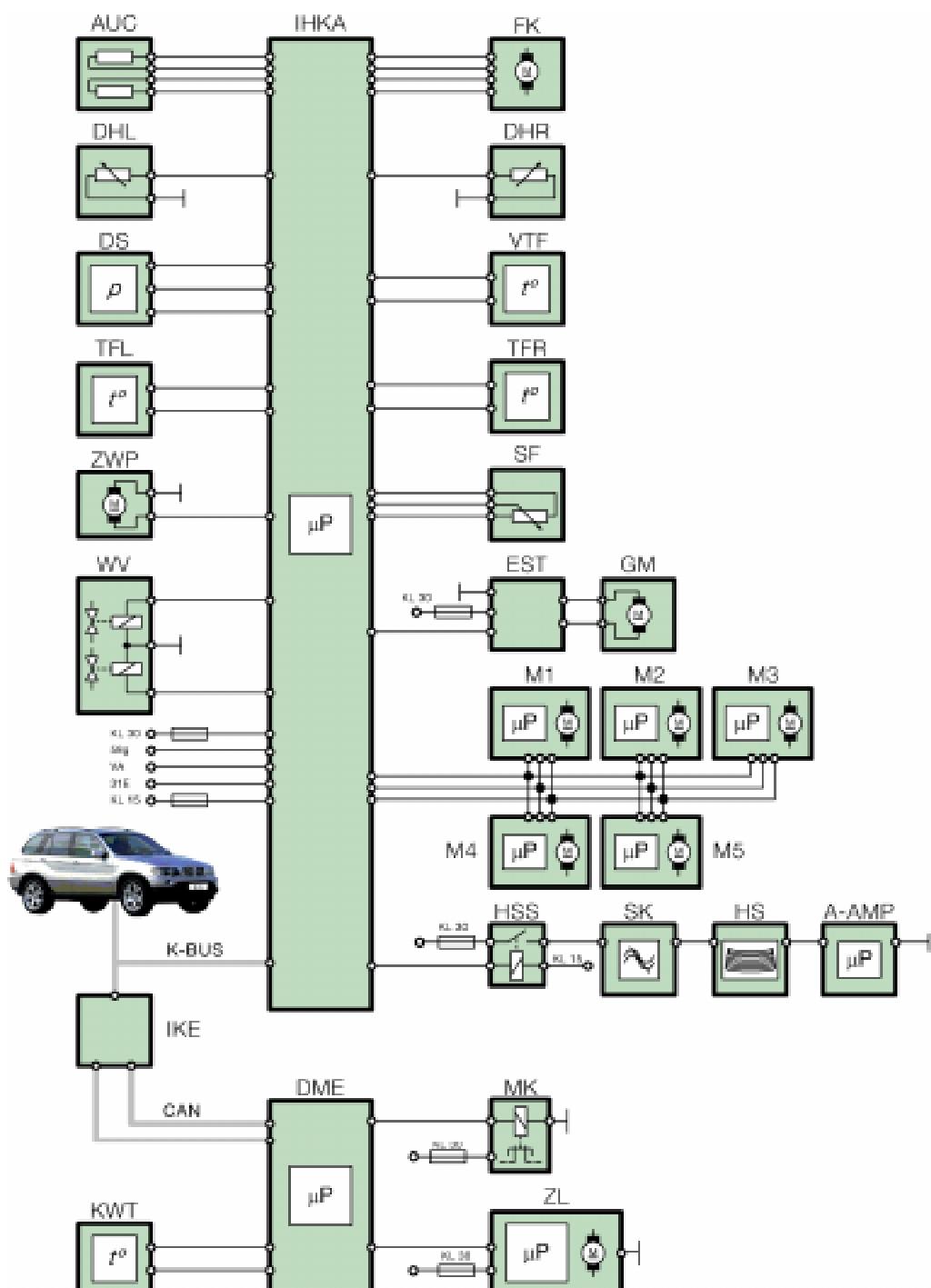


Fig. 123: X5 Esquema de bloques de la IHKA

KT-5511



Indice	Descripción
DME	Electrónica digital del motor
IHKA	Automatismo integrado de calefacción y aire acondicionado
IKE	Electrónica integrada del cuadro de instrumentos (High o Low)
CAN	Bus Controller Area Network
DS	Sensor de presión del acondicionador de aire
FK	Trampilla de aire fresco
GM	Motor del ventilador
EST	Paso final para motor del ventilador
HSS	Relé para calefacción de la luneta trasera
SK	Circuito filtrador para antena
HS	Calefacción de la luneta trasera
A-AMP	Amplificador de antena
DHL	Calefacción del surtidor lavaparabrisas izquierdo
DHR	Calefacción del surtidor lavaparabrisas derecho
VTF	Sonda térmica del evaporador
TFR	Sonda térmica derecha del intercambiador de calor
TFL	Sonda térmica izquierda del intercambiador de calor
ZWP	Bomba adicional de agua
WV	Válvula de agua reguladora de la calefacción
MK	Acoplamiento magnético del compresor del acondicionador de aire
ZL	Ventilador adicional con paso final integrado
KWT	Sonda térmica del líquido refrigerante (NTC)
M1	Servomotor para descongelación
M2	Servomotor para ventilación
M3	Servomotor para espacio inferior
M4	Servomotor para temperatura variada en la zona trasera
M5	Servomotor para presión dinámica
SF	Temperatura variada para la zona trasera

## Ventilador de calefacción y aire acondicionado en la zona trasera



### Exposición general

El ventilador de calefacción y aire acondicionado en la zona trasera es equipo opcional para el X5 y se monta sólo en unión con la IHKA.

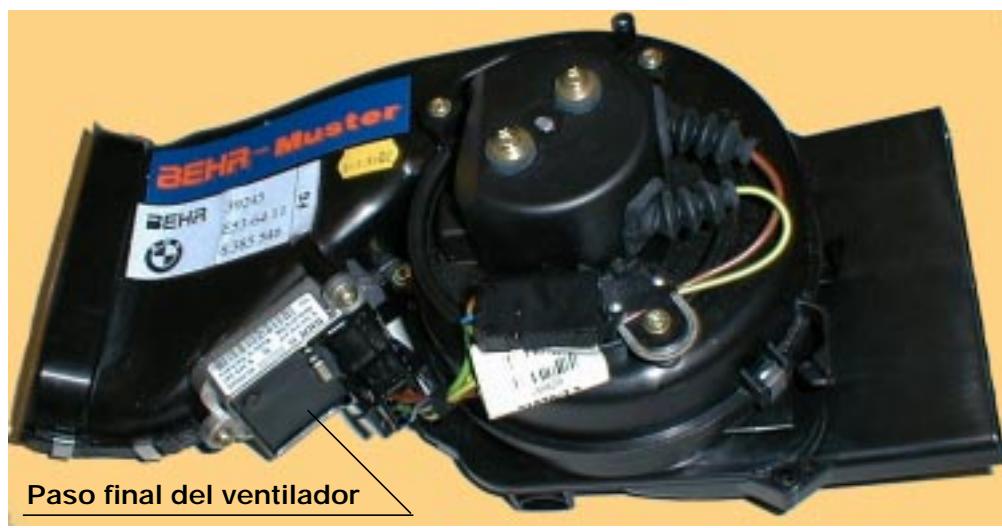
El ventilador de calefacción y aire acondicionado en la zona trasera consta de los siguientes componentes:

- Rejilla en la zona trasera con potenciómetro integrado del ventilador y potenciómetro de temperatura variada (en la consola central trasera) como elemento de mando
- Ventilador de calefacción y aire acondicionado en la zona trasera con paso final integrado
- Conductos de aire

### Descripción del ventilador de aire acondicionado en la zona trasera

El ventilador consta de una caja, montada debajo del reposabrazos central en el X5.

En la caja se encuentra el paso final para el ventilador.



KT-5404

Fig. 124: X5 Ventilador de calefacción y aire acondicionado en la zona trasera

El ventilador se conecta y desconecta mediante una rueda selectora (potenciómetro), existente a la derecha de la rejilla de ventilación. El ventilador se puede ajustar sin escalones.

Está sólo activo cuando está activada la IHKA.

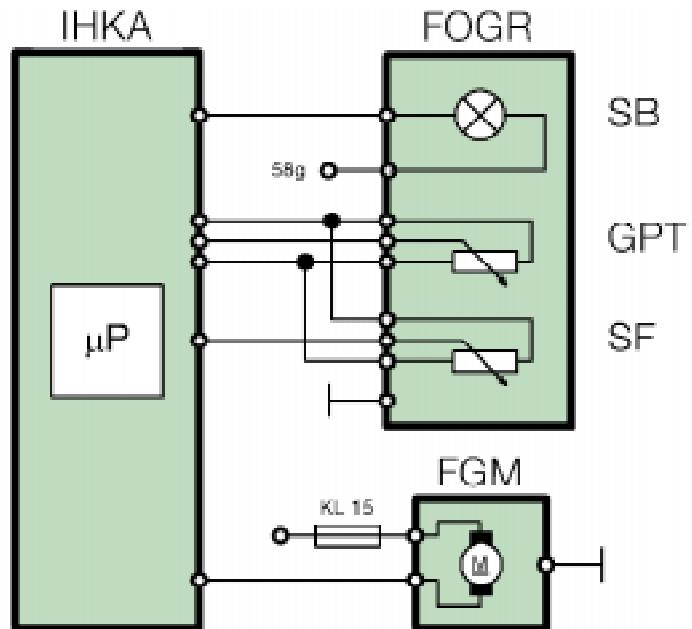
La temperatura variada se ajusta mediante una rueda selectora (potenciómetro), dispuesta a la izquierda. La regulación de la temperatura variada se realiza mediante la unidad de mando de la IHKA.



KT-5405

Fig. 125: X5 Ventilador de calefacción y aire acondicionado en la zona trasera, en estado montado (consola central, desmontada)

## Vista general del sistema



KT-5513

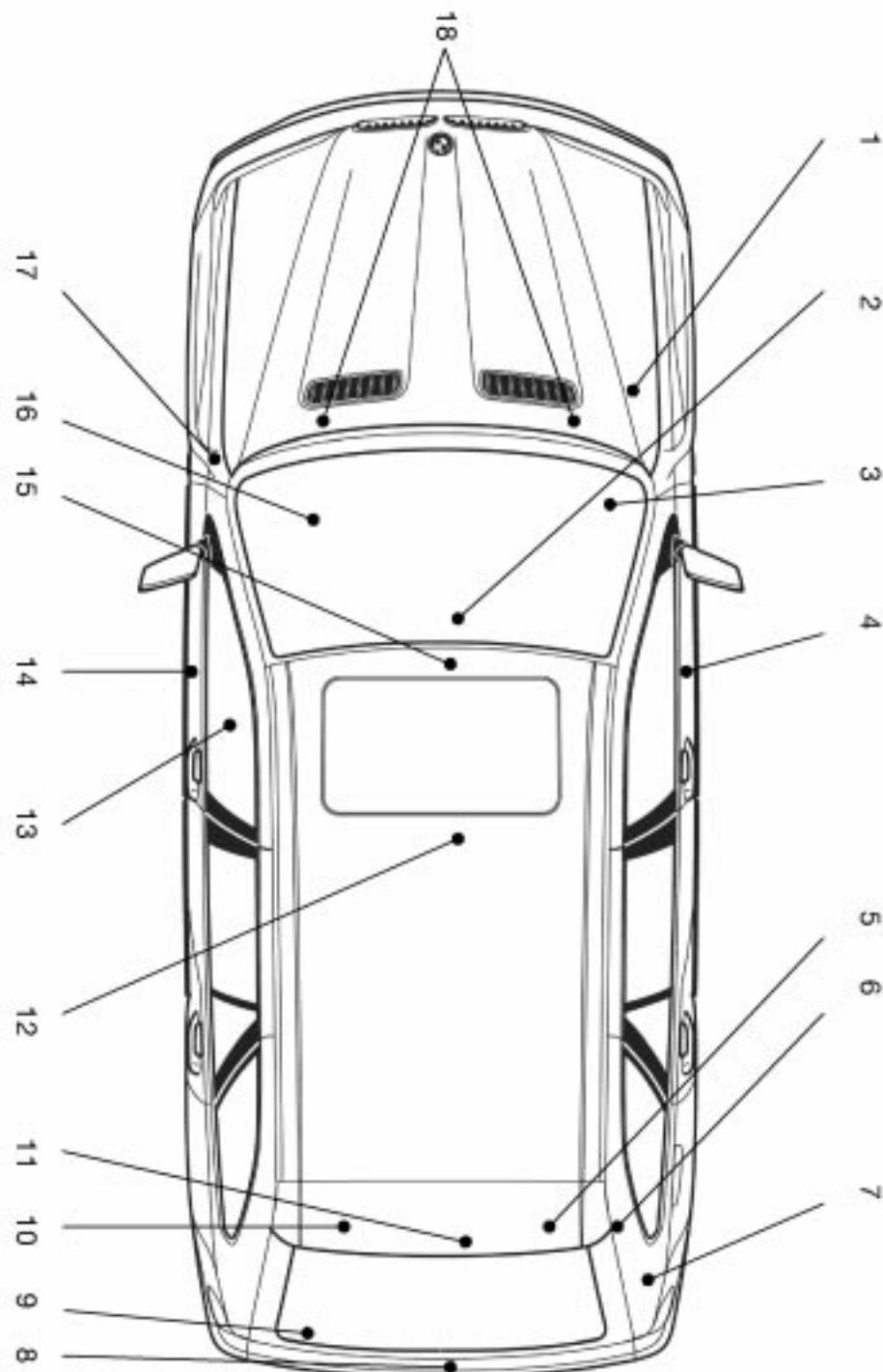
Fig. 126: X5 Esquema de bloques del ventilador de la zona trasera

Indice	Descripción
FOGR	Rejilla de la zona trasera (elementos de control para el ventilador)
SB	Iluminación de localización
GPT	Rueda selectora del ventilador (potenciómetro)
SF	Rueda selectora de temperatura variada (potenciómetro)
FGM	Motor del ventilador de la zona trasera con paso final integrado

# Unidades de mando y lugares de montaje en el X5



## Exposición general



KT-5078

Fig. 127: X5 Vista de conjunto de los lugares de montaje

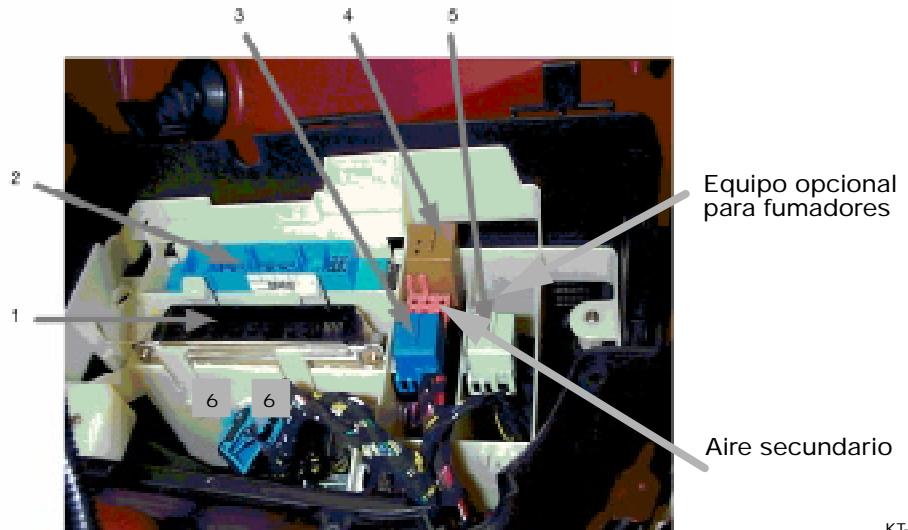


	Lugar de montaje	Componente
1	Compartimiento del motor a la derecha, caja de dispositivos eléctricos	Relé para limpiaparabrisas, escalones 1 + 2 (DRM) Relé SRA (limpiafaros) Conjunto para fumadores, DME, AEGS
	Compartimiento del motor a la derecha	Depósito de agente limpiador con las bombas para SRA, parabrisas y luneta trasera
2	Habitáculo, retrovisor interior	Electrónica de mando del espejo EC Control automático de intervalos LED DWA
3	Habitáculo, portadispositivos Guantera	Módulo básico III Sensor de inclinación Control de presión de neumáticos Regulación del alcance de las luces Relé de desactivación de consumidores Unidad de mando de alumbrado antecampo
	Habitáculo, montante A acompañante	Módulo de check control y luces
4	Habitáculo, puerta del acompañante	Módulo periférico puerta del acompañante/ bloque de interruptores
	Habitáculo, debajo del asiento acompañante	Sensor de choque (airbag lateral)
5	Spoiler del portón	Antena de teléfono
6	Portaequipajes, atrás derecha	Relé del portón inferior Relé de la tapa del depósito Relé de la radio Relé calefacción luneta trasera
7	Caja pasarrueda trasera derecha	Conducto de compensación de aire
8	Portón, parte central	Módulo limpia/lavacristal
9	Parte trasera inferior izquierda	Amplificador de antena
10	Spoiler del portón	Antena GPS
11	Habitáculo, larguero portón superior	Receptor/circuito filtrador FBZV
12	Habitáculo, parte central del techo	Protección ultrasónica del habitáculo
	Habitáculo, centro plataforma del chasis	Telemando por infrarrojos MRS III
13	Habitáculo, asiento del conductor (dirección a la izquierda)	Módulo periférico memoria de posiciones asiento/columna dirección/retrovisores
	Habitáculo, debajo asiento conductor	Sensor de choque (airbag lateral)

	Lugar de montaje	Componente
14	Habitáculo, puerta del conductor	Módulo periférico puerta del conductor/bloque de interruptores
15	Habitáculo, zona del espejo	Módulo del techo corredizo elevable
16	Habitáculo, zona columna dirección	Memoria de posiciones columna de dirección
17	Habitáculo, montante A	Unidad de mando EWS III
18	Compartimiento del motor, junto al cilindro de freno	Sirena alimentada por corriente de emergencia (dirección a la izquierda), derecha Sirena alimentada por corriente de emergencia (dirección a la derecha), izquierda



## Compartimiento del motor, caja de dispositivos eléctricos



KT-5068

Fig. 128: Caja de dispositivos eléctricos

Caja de dispositivos eléctricos			
1	DME	4	Relé del limpiaparabrisas
2	AGS	5	Relé arrancador interlock
3	Relé instalación limpiafaros	6	Relé de la DME y borne 15

## Compartimiento del motor, a la derecha

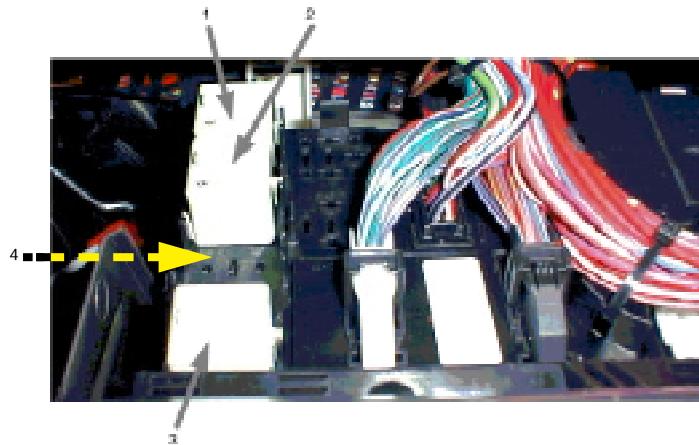


KT-5100

Fig. 129: Portadispositivos junto a la guantera, parte superior

Bombas de lavado			
1	Bombas para parabrisas/luneta trasera	2	Bomba para instalación limpiafaros

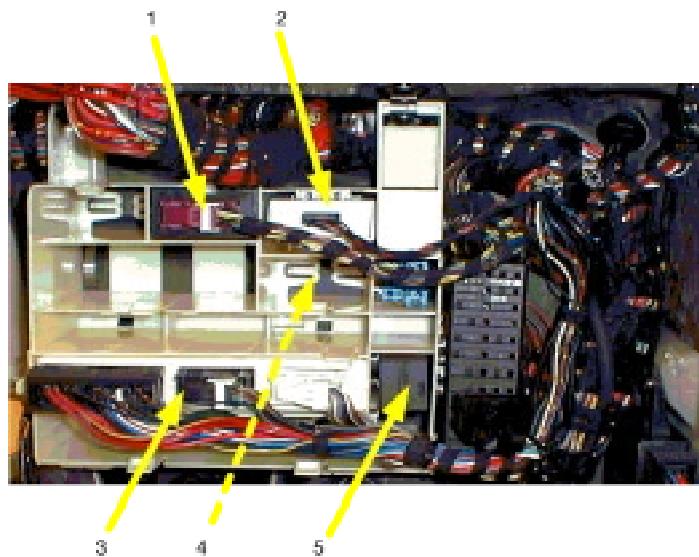
## Portadispositivos en la guantera



KT-5073

Fig. 130: Portadispositivos en la guantera, parte superior

Portadispositivos en la guantera, parte superior			
1	Relé de la bomba de combustible	3	Relé de la bocina
2	Relé para calefacción del volante de dirección	4	Unidad de mando alumbrado aparcamiento



KT-5074

Fig. 131: Portadispositivos detrás de la guantera

Portadispositivos en la guantera, parte inferior			
1	Regulación del alcance de las luces	4	Control de presión de los neumáticos
2	Sensor de inclinación	5	Relé SA 456 asientos de confort (VA)
3	Módulo básico III		

## LCM



KT-5070

Fig. 132: LCM en el montante A, espacio inferior interior derecho

## EWS III



KT-5099

Fig. 133: Unidad de mando del EWS III en el montante A, espacio inferior interior

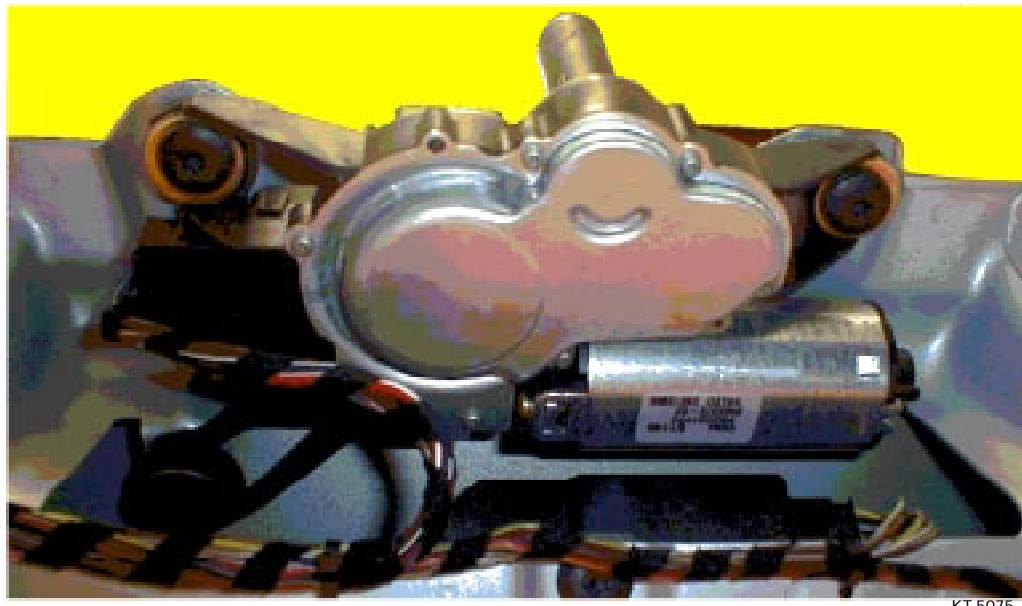
## Centro de interruptores en la consola central



KT-5076

Fig. 134: Centro de interruptores en la consola central, debajo de los mandos de la calefacción-acondicionador de aire

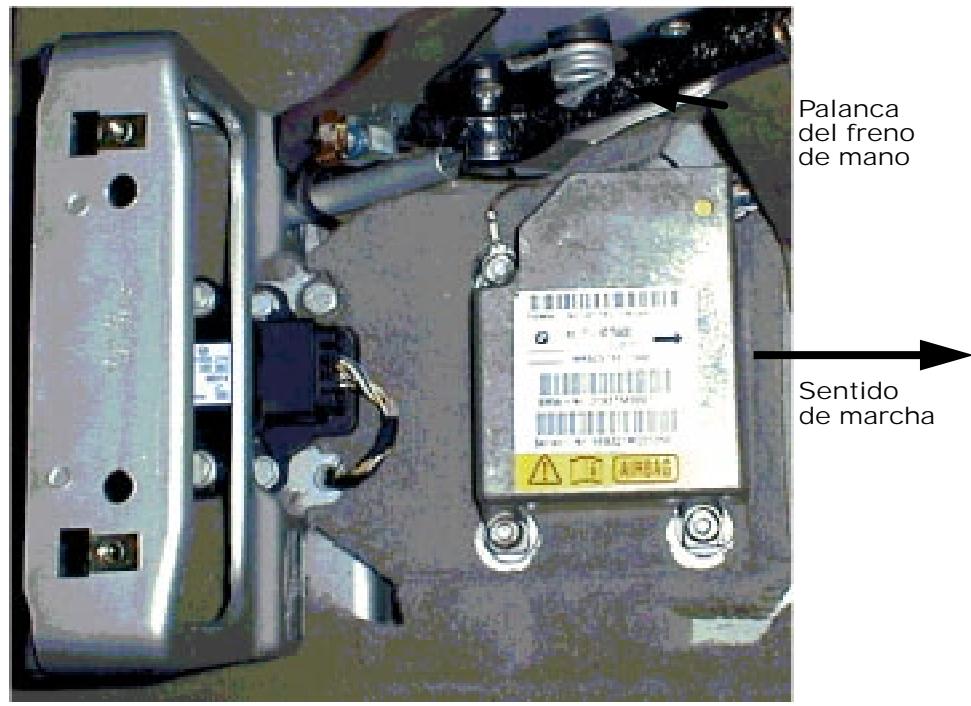
## Módulo de estregado/lavado de la luneta trasera



KT-5075

Fig. 135: Módulo de estregado/lavado de la luneta trasera, portón superior, parte inferior central

## Sensor de giro sobre el eje vertical para DSC III y MRS III

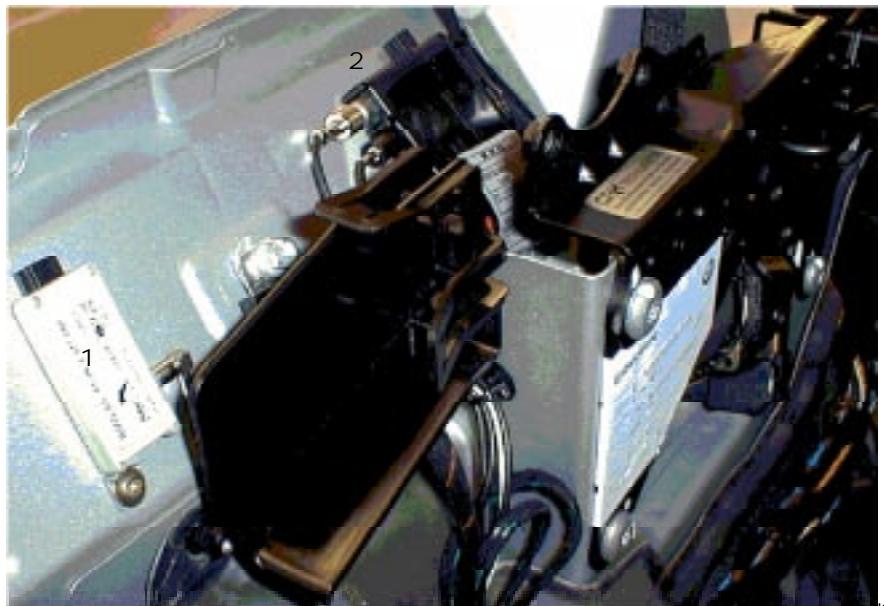


KT-5071

Fig. 136: Sensor de giro sobre el eje vertical para DSC III debajo de la consola central, atrás

Unidad de mando MRS III debajo del soplador del fondo, delante del sensor de giro sobre el eje vertical

## Amplificador de antena y diversity



KT-5067

Fig. 137: 1. Amplificador de antena de TV 1 y 2. Antena diversity

## Módulo receptor FBZV



KT-5098

Fig. 138: Receptor FBZV. La antena está dispuesta debajo del spoiler del techo

## Portadispositivos y portarrelés en el compartimento de carga



KT-5072

Fig. 139: Portarrelés entre los montantes C y D en el compartimento de carga, detrás del revestimiento, lado derecho

Portarrelés y portafusibles en el compartimento de carga, derecha			
1	Relé calefacción luneta trasera	3	Relé cierre centralizado portón
2	Relé para radio/audio	4	SA Relé calefacción asientos traseros



Fig. 140: X5 Portadispositivos, parte trasera izquierda



Portadispositivos, parte trasera izquierda			
1	Receptor GPS	5	Compensador de antena
2	Ordenador de navegación	6	Electrónica de carga para teléfono móvil
3	Cambiador de CD	6	Aparato emisor/receptor para teléfono de montaje fijo
4	Amplificador hifi		

En la cubeta multifuncional se encuentra un portadispositivos.

Las unidades de mando quedan accesibles tras desmontar la rueda de repuesto y la unidad de la bomba EHC (control electrónico de nivel).

En este portadispositivos se hallan las siguientes unidades de mando:

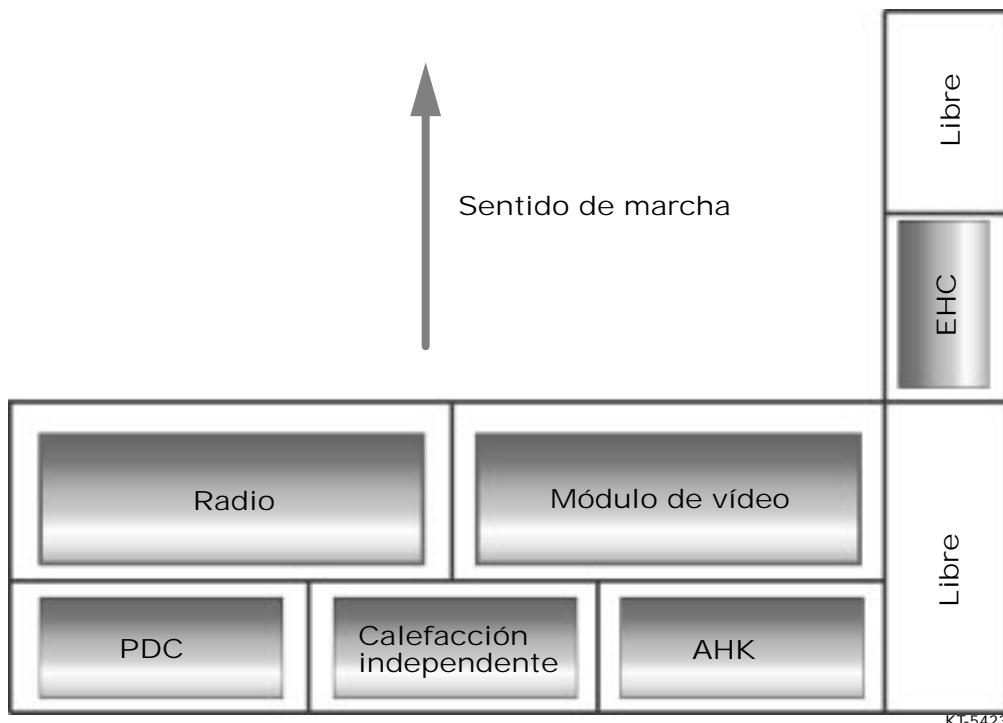


Fig. 141: X5 Portadispositivos en el compartimento de carga, parte trasera central.  
Disposición de las unidades de mando

## X5 Abreviaturas



Abreviatura	Significado
<b>A</b>	
A	Designación para conexión de enchufe
ABS	Sistema antibloqueo
AGS	Unidad de mando del cambio automático
AIC	Sensor de lluvia (Automatic Interval Control)
ASP	Espejo retrovisor exterior
ASPBT	Espejo retrovisor exterior lado del acompañante
ASPFT	Espejo retrovisor exterior lado del conductor
<b>B</b>	
B	Designación para conexión de enchufe
BH	Puerta derecha trasera
BT	Puerta del acompañante
<b>C</b>	
C	Designación para conexión de enchufe
<b>D</b>	
DDE	Electrónica digital diesel
Bus D	Bus para diagnosis
DME	Electrónica digital del motor
DRM	Módulo de doble relé
DWA	Sistema de alarma antirrobo
DWAH	Sirena alimentada por corriente de emergencia (señal)
DWAL	DWA-LED
DWA-LED	Diodo indicador del sistema de alarma antirrobo
DWA-NS	Sirena alimentada por corriente de emergencia
<b>E</b>	
EC	Espejo electrocrómico (exterior/interior)
ECISP	Espejo retrovisor interior electrocrómico
EKS	Protección contra el aprisionamiento
EKSBH	Protección contra el aprisionamiento en puerta trasera derecha
EKSBT	Protección contra el aprisionamiento en la puerta del acompañante
EKSFH	Protección contra el aprisionamiento en puerta trasera izquierda
EKSFT	Protección contra el aprisionamiento en la puerta del conductor
ELBH	Luz de entrada, puerta trasera derecha
ELBT	Luz de entrada, puerta del acompañante
ELFH	Luz de entrada, puerta trasera izquierda
ELFT	Luz de entrada, puerta del conductor



Abreviatura	Significado
ER	Desbloquear
EWS III	Seguro antiarranque electrónico III
<b>F</b>	
F	Fusible
FB	Telemando
FBZV	Telemando por radiofrecuencia cierre centralizado
FH	Elevalunas
FHM	Motor elevalunas
FHS	Interruptor de elevalunas
FIS	Radioprotección del habitáculo
FRLBH	Luz en espacio inferior trasero derecho
FRLBT	Luz en espacio inferior delantero derecho
FRLFH	Luz en espacio inferior trasero izquierdo
FRLFT	Luz en espacio inferior delantero izquierdo
FT	Puerta del conductor
FWP	Motor lavaparabrisas
FZV	Telemando del cierre centralizado
<b>G</b>	
GM III	Módulo básico III
GND	Conexión a masa
<b>H</b>	
HF	Alta frecuencia
HK	Portón
HKK	Contacto en el portón
HKO	Portón, parte superior
HKO	Contacto en el portón superior
HSBH	Sensor de Hall puerta trasera derecha
HSBT	Sensor de Hall puerta del acompañante
HSF	Guantera
HSFH	Sensor de Hall puerta trasera izquierda
HSFK	Contacto de guantera
HSFL	Iluminación de la guantera
HSFT	Sensor de Hall puerta del conductor
HWM	Módulo de estregado/lavado luneta trasera
HWP	Motor de lavado luneta trasera
<b>I</b>	
IB	Alumbrado del habitáculo
IBH	Alumbrado del habitáculo, parte posterior



Abreviatura	Significado
IBHK	Alumbrado del habitáculo, portón trasero
IBV	Alumbrado del habitáculo, parte anterior
IHKA	Aire acondicionado
IKE	Cuadro de instrumentos
ILV	Luz interior delantera
INRS	Interfaz para protección del habitáculo
INTHI	Estregado a intervalos luneta trasera
<b>K</b>	
K-Bus	Bus de la carrocería
KI. R	Borne R
KI. 15	Borne 15
KI. 30	Borne 30
KI. 31	Borne 31
KI. 50	Borne 50
KI. 58 g	Borne 58 g
<b>L</b>	
LCM	Módulo de check control y luces
LLBH	Lámpara de lectura parte posterior derecha
LLBV	Lámpara de lectura parte anterior derecha
LLFH	Lámpara de lectura parte posterior izquierda
LLFV	Lámpara de lectura parte anterior izquierda
LSZ	Centro de conexión de luces
<b>M</b>	
M	Motor
MER	Motor de desbloqueo
MERHK	Grupo de ZV, abrir portón superior
MFBHA	Motor de elevalunas trasero derecho, abrir
MFBHZ	Motor de elevalunas trasero derecho, cerrar
MFFHA	Motor de elevalunas trasero izquierdo, abrir
MFFHZ	Motor de elevalunas trasero izquierdo, cerrar
MFHA	Motor de elevalunas abrir (puerta del conductor/puerta del acompañante)
MFHZ	Motor de elevalunas, cerrar (puerta del conductor/puerta del acompañante)
MHK	Contacto del capó
MK	Consola central
MRS III	Sistema de retención múltiple III
MSB	Servomotores de retrovisor en puerta del acompañante, puente de dirección
MSBA	Servomotor de retrovisor en puerta del acompañante, desplegar
MSBE	Servomotor de retrovisor en puerta del acompañante, retraer
MSBH	Servomotor de retrovisor puerta del acompañante, ajuste horizontal



Abreviatura	Significado
MSBV	Servomotor de retrovisor puerta acompañante, ajuste vertical
MSF	Servomotores de retrovisor de puerta del conductor, puente de dirección
MSFA	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, desplegar
MSFE	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, retraer
MSFH	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, ajuste horizontal
MSFV	Servomotor de retrovisor de puerta del conductor, ajuste vertical
MSRA	Motor de lavaparabrisas
MVR	Motor bloqueo
MWI1	Motor de estregado a intervalos, escalón 1
MWI2	Motor de estregado a intervalos, escalón 2
MZS	Motor enclavamiento centralizado de seguros
<b>N</b>	
NG	Sensor de inclinación
NGAG	Salida sensor de inclinación
NGEG	Interfaz para sensor de inclinación
NS	Sirena alimentada por corriente de emergencia
<b>P</b>	
PBH	Potenciómetro de retrovisor puerta acompañante, horizontal
PBV	Potenciómetro de retrovisor puerta acompañante, vertical
PBV+	Potenciómetro de retrovisor puerta acompañante, vertical, alimentación con positivo
PBV-	Potenciómetro de retrovisor puerta acompañante, vertical, alimentación con negativo
PFH	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, horizontal
PFV	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, vertical
PFV+	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, vertical, alimentación con positivo
PFV-	Potenciómetro de retrovisor puerta del conductor, vertical, alimentación con negativo
P-Bus	Bus de periferia
PM	Módulo periférico
PMBT	Módulo periférico puerta del acompañante
PMFT	Módulo periférico puerta del conductor
PMBT/SB	Módulo periférico puerta de acompañante/bloque de interruptores
PMFT/SB	Módulo periférico puerta del conductor/bloque de interruptores
PMSHD	Módulo periférico techo corredizo elevable
PMSM	Módulo periférico memoria de posiciones de asiento
PMSMF	Módulo periférico memoria de posiciones de asiento del conductor
<b>R</b>	
RC	Ripple Count (modo de activación de un motor eléctrico)
Rel 1	Relé de instalación limpiafaros SRA
Rel 2	Relé de estregado, escalones 1/2 (DRM)



Abreviatura	Significado
RERHK	Relé de desbloqueo portón inferior
RSK	Contacto de reposición
<b>S</b>	
SA	Equipo opcional
SE	Sección de entrenamiento
SB	Bloque de interruptores
sel.	Selectivo
SFBHA	Interruptor elevalunas puerta trasera derecha, abrir
SFBHZ	Interruptor elevalunas puerta trasera derecha, cerrar
SFFHA	Interruptor elevalunas puerta trasera izquierda, abrir
SFFHZ	Interruptor elevalunas puerta trasera izquierda, cerrar
S-FBZV	Circuito de bloqueo-radiotelemando cierre centralizado
SHD/SHDM	Módulo del techo corredizo elevable
SIB	Interruptor del alumbrado interior
SIBD	Interruptor de alumbrado permanente del habitáculo
SM	Memoria de posiciones de asiento
SME1	Interruptor de memoria de posiciones de asiento 1
SME2	Interruptor de memoria de posiciones de asiento 2
SME3	Interruptor de memoria de posiciones de asiento 3
SMM	Módulo de memoria de posiciones de asiento
SMT	Módulo de cerradura
SPH	Calefacción de espejo retrovisor
SRA	Instalación limpiafaros
SRAP	Bomba limpiafaros
SRG	Interruptor de marcha atrás
SSBA	Microinterruptor puerta de acompañante retrovisor exterior desenganchado
SSHDA	Interruptor del techo corredizo elevable
SSHDM	Interruptor de techo corredizo elevable, funcionamiento automático
SSHDX	Interruptor de techo corredizo elevable, cerrar
SSFA	Microinterruptor puerta del conductor retrovisor exterior desenganchado
SW1	Interruptor limpiaparabrisas escalón 1, escalón 2, INT codificado
SW2	Interruptor limpiaparabrisas escalón 1, escalón 2, INT codificado
SWA	Interruptor lavaparabrisas
SWAHI	Interruptor lavacristal trasero
SWINT	Potenciómetro para duración de intervalo
SWM	Motor de limpiaparabrisas
SWMHK	Motor de estregado luneta trasera en el portón
SWM	Motor de limpiaparabrisas
SWS	Interruptor de limpiaparabrisas
SV	Válvula Servotronic
SZFT	Centro de conmutación puerta del conductor



Abreviatura	Significado
SZBT	Centro de commutación puerta de acompañante
<b>T</b>	
Tacho A	Señal de salida del tacómetro
THKOEI	Pulsador interior de apertura del portón
TK	Contacto de puerta
TKA	Accionamiento para tapa del depósito
TKBH	Contacto de puerta trasera derecha
TKBT	Contacto de puerta del acompañante
TKFH	Contacto de puerta trasera izquierda
TKFT	Contacto de puerta del conductor
TLF	Guía del instructor (material básico)
TM	Módulo de puerta
TOEHKI	Pulsador interior de apertura del portón trasero
TOEHKO	Pulsador de apertura del portón superior
TOEHKU	Pulsador de apertura del portón por abajo
TXD	Bus de diagnosis al enchufe de diagnosis
TZV	Pulsador de cierre centralizado
<b>U</b>	
U <sub>b</sub>	Tensión de la batería
UIS	Protección ultrasónica del habitáculo
<b>V</b>	
v	Velocidad
VA	Desactivación de consumidores
VFLBT	Alumbrado del antecampo, lado del conductor
VFLFT	Alumbrado del antecampo, lado del acompañante
VR	Bloquear
<b>W</b>	
VWM	Módulo de alumbrado del antecampo (unidad de mando)
WI1	Relé de conexión del limpiaparabrisas
WI2	Relé de limpiaparabrisas, escalón 2
WP	Bomba lavaparabrisas
<b>Z</b>	
ZS	Enclavamiento centralizado de seguros
ZV	Cierre centralizado
ZV-A	Grupo del ZV
ZV-I	Tecla interior para cierre centralizado
ZV-T	Cierre centralizado de la tapa del depósito

