

REVISTA MOTO TECNICA

BMW
F650 (1994 a 1995)



ISSN 1134-7570



REVISTA PUBLICADA POR:

E.T.A.I.

La revista técnica
para el profesional
de la automoción

■
Distribuidor exclusivo:
ANETO-ETAI-2000, S.L.
C/ Samontà, 17 A
08970 Sant Joan Despí
BARCELONA
Tel. (93) 373.71.00
Fax. (93) 373.77.03

■
Impresión:
Comgrafic-E.D.I.M.
Dep.Legal.B-11.969-1993

■
Traducción: EUGENI ROSELL

■
Revisión y adaptación técnica:
GABRIEL CUESTA

■
Maquetación y diseño:
JUAN ANTONIO ALONSO

SUMARIO

REVISTA MOTO TECNICA nº 17

ESTUDIO TÉCNICO Y PRÁCTICO

YAMAHA F 650 FUNDURO (Modelos 1994 y 1995)

Estudio Técnico y práctico	3
Características generales	7
Particularidades técnicas	10
Mantenimiento	18
Consejos prácticos	30
Equipo eléctrico	54

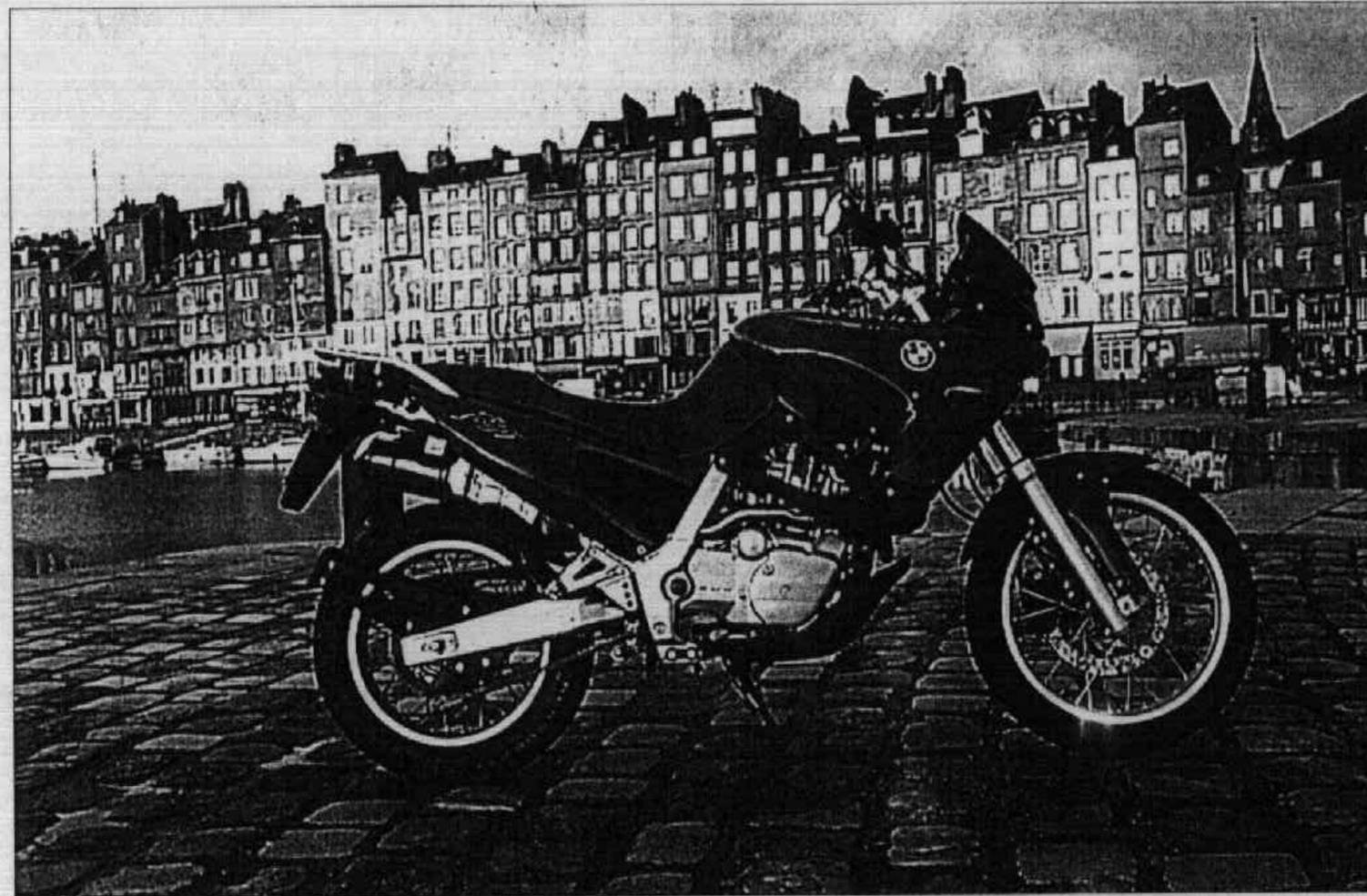
Foto cubierta: ANETO-ETAI-2000
©1.995 E.T.A.I. para la edición francesa
©1.998 ANETO-E.T.A.I.-2000 para la edición española.

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

ESTUDIO TECNICO Y PRACTICO DE LA

BMW " F 650 FUNDURO "

Modelos : 1994 y 1995



Al contrario que los japoneses, BMW disponía hasta la actualidad de una gran "trail" bicilindro en su gama. El lanzamiento de la F650 en noviembre de 1993 hace entrar a BMW en un bastión del mercado que hasta entonces era el terreno predilecto de las firmas niponas: el de la gran "mono trail" (Foto RMT).

Queremos agradecer a BMW Francia, importadora de las motos de la misma marca, la eficaz ayuda que nos ha prestado para la realización de este estudio.

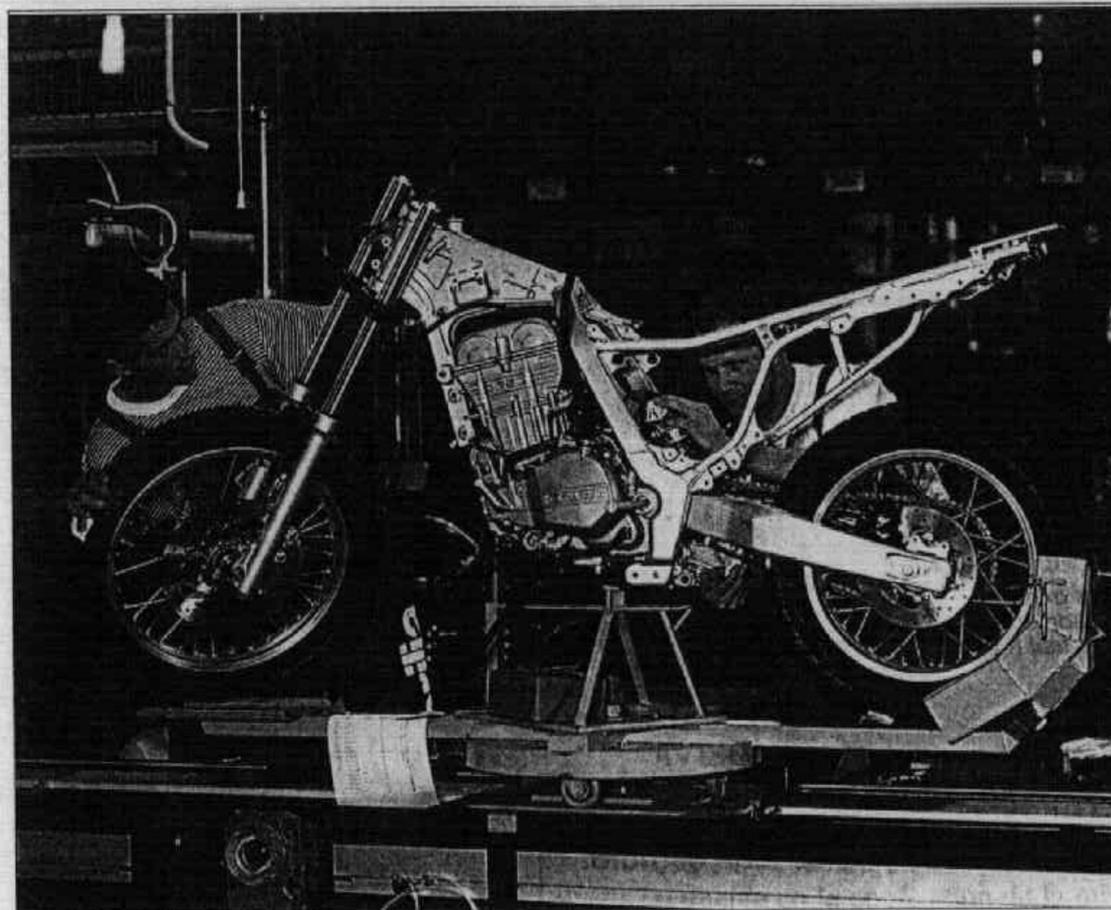
BMW « F 650 »

Cerca de 35 años después de la legendaria R 27, BMW hace revivir la tradición de sus monocilindros presentando su nueva F 650. Esta está a mitad de camino entre una "fun-bike" y una "enduro", razón por la cual BMW optó por la denominación "funduro".

De 1925 a 1966, BMW construyó cerca de 230.000 motos monocilindro con una cilindrada comprendida entre 200 y 400 cm³. Si bien durante muchos años la monocilindro se consideró como una moto utilitaria, los años 90 han hecho de ella una moto de placer. BMW, que no podía quedarse atrás de las tendencias del mercado mundial, tenía que completar su gama con una monocilindro asequible para todos los motoristas. Esta asequibilidad no debía hacerse en detrimento de la calidad del producto sino, al contrario, mediante la originalidad de un modelo con, por descontado, la etiqueta BMW, pero también, cosa esencial, con un precio atractivo.

¿Como se puede hacer una monocilindro que no sea cara cuando no se posee en la gama ningún vehículo que pueda servirle de base?

La respuesta se dio en junio de 1992 con el anuncio por un comunicado de prensa de un proyecto de cooperación germano-italo-austríaco. Los protagonistas, BMW, el concebidor pero también el solicitante, APRI-



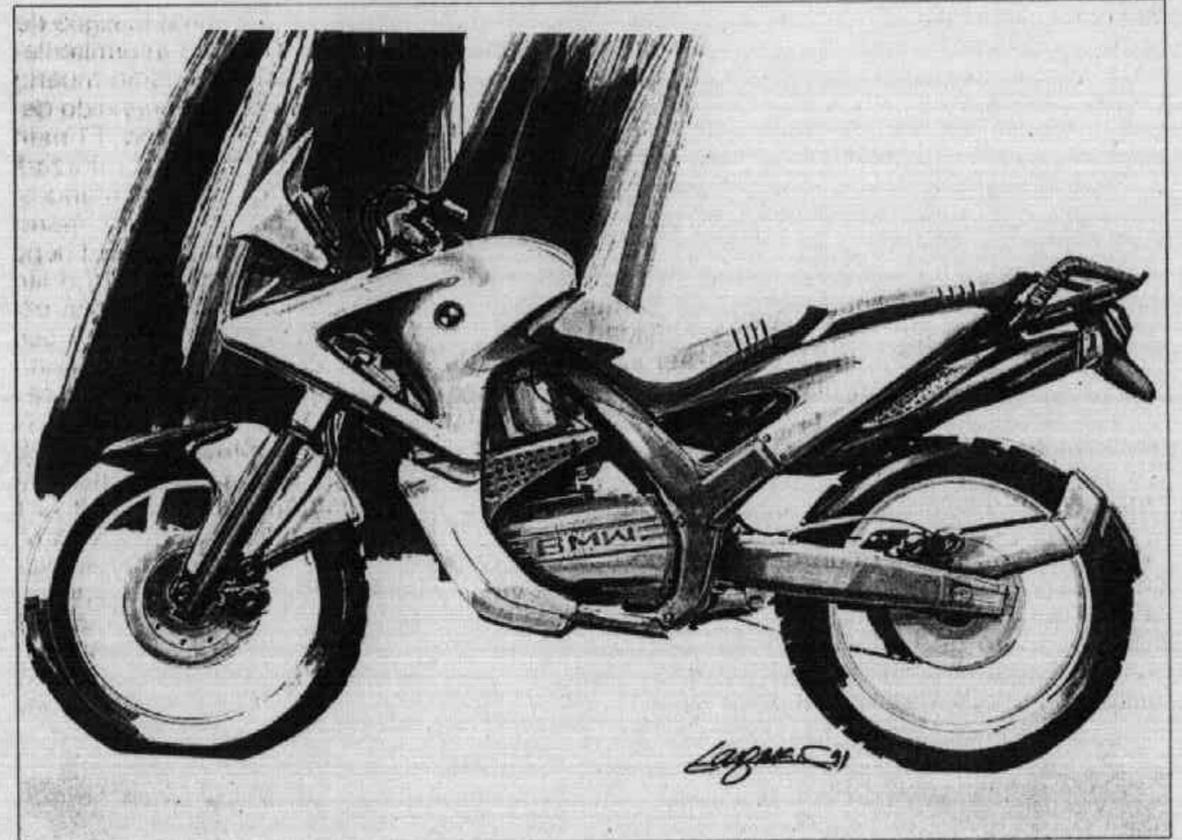
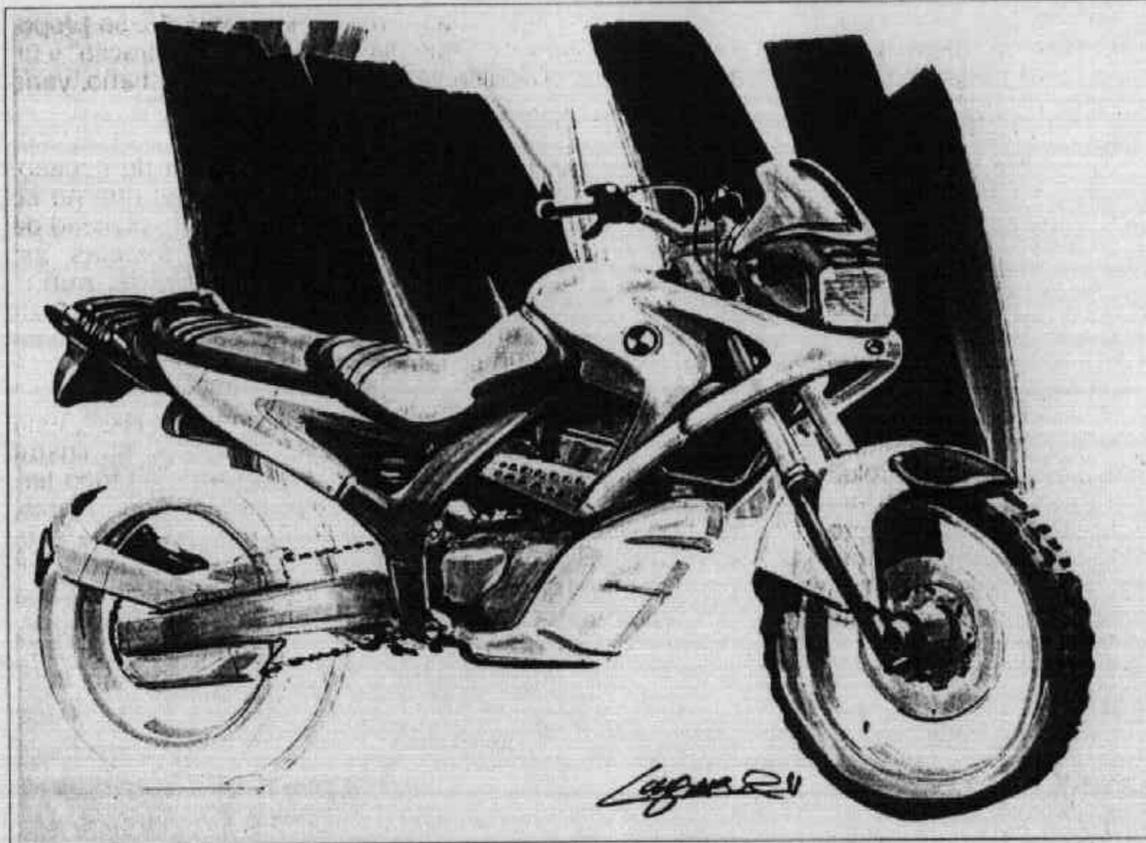
La colocación del motor en el cuadro de la BMW F 650 en las cadenas de APRILIA en Noale.

— PRESENTACION —

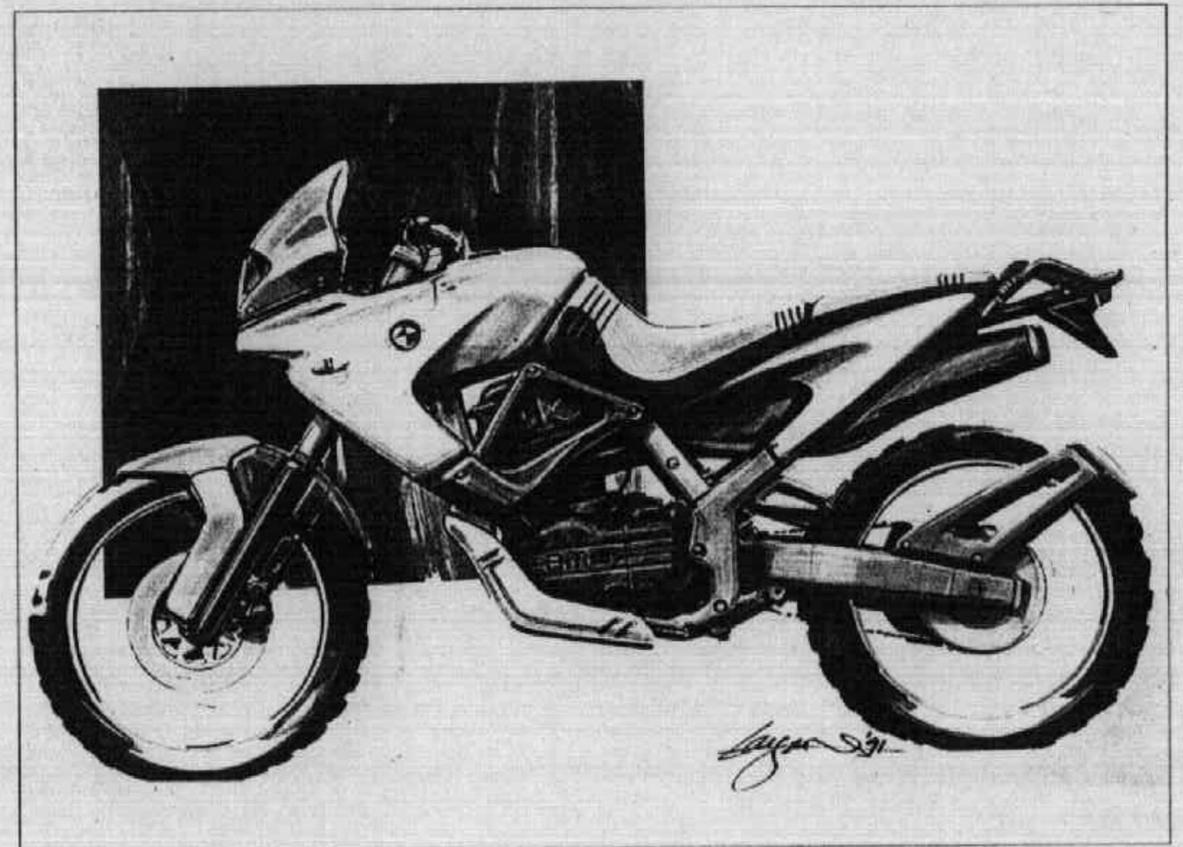
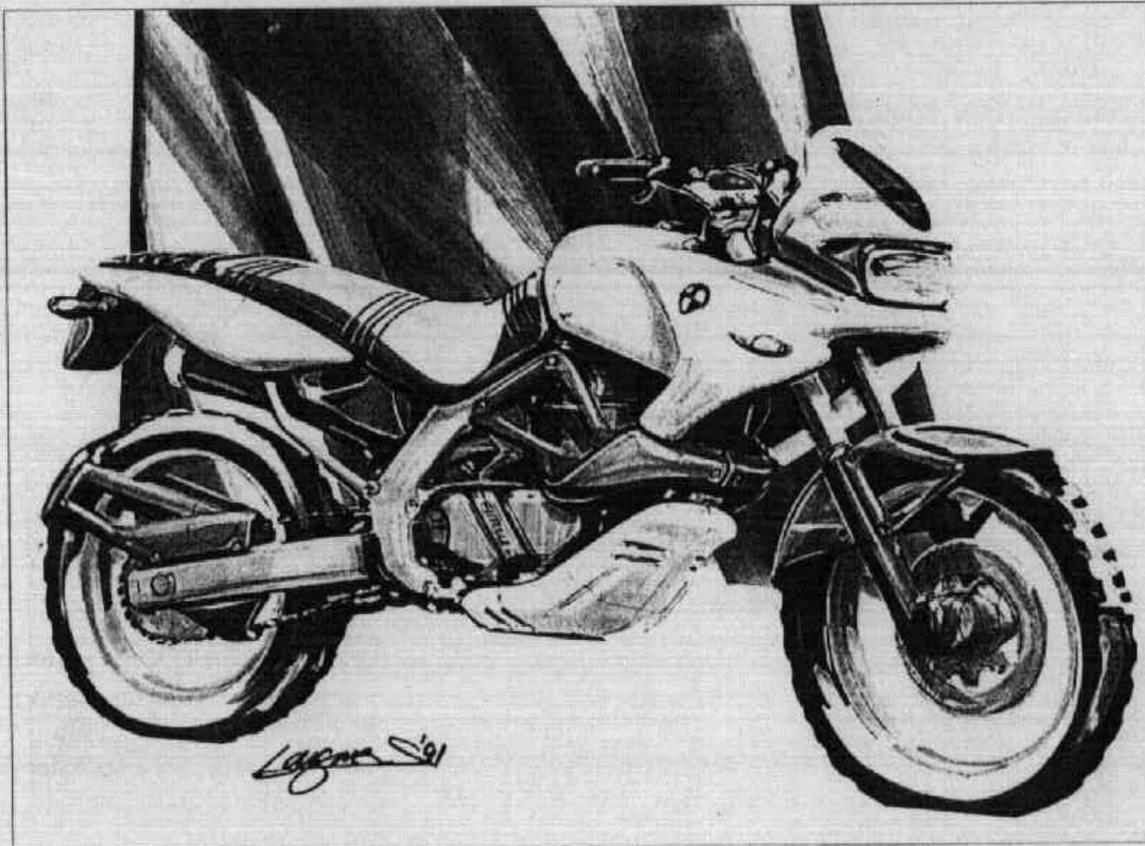


27 años después de la R 27, la F 650 es la nueva monocilindro de BMW.

LIA, para el montaje pero también por su competencia en la realización de las pequeñas y medianas cilindradas, y la firma austríaca ROTAX (que forma parte de un grupo canadiense BOMBARDIER) para la motorización. Aunque esta cooperación toma cuerpo en 1992, hay que remontarse a 1989, cuando las direcciones de ventas y desarrollo lanzan la idea de una "joint-venture" (acuerdo de participación) con uno de los fabricantes italianos de motos. En las semanas y meses que siguieron, se entablaron contactos muy positivos con Aprilia. La conclusión de este acuerdo se hará durante el verano de 1990. Una visita de la dirección de BMW a la planta de Aprilia en Noale, por la misma época, permite descubrir la futura motorización de esta nueva moto. En efecto, Aprilia estaba acabando la puesta a punto de su nueva "trail", la Pegaso, equipada con una motorización de 650 cm³ procedente de Bombardier-Rotax. A partir del mes de abril siguiente, el estudio de viabilidad permite lanzar el proyecto "E 169". Este arranca entonces de común acuerdo entre los tres protagonistas. En otoño del 91, se acepta el proyecto presentado por el diseñador inglés Martin Longmore. Este diseñador no es un desconocido, ya que está en el origen del nuevo diseño de las K 1 100 RS. Enero de 1992 verá el nacimiento de la primera maqueta a escala 1:1 del prototipo E 169. La primera moto verá la luz en junio del 92. Durante el verano de este mismo año, se pone a prueba un segundo prototipo en la región de Munich, completando así las pruebas realizadas por Aprilia con el primer prototipo. En noviembre, se pone a prueba una segunda serie de máquinas en las carreteras de Sicilia. En marzo del 93, se construyen 20 máquinas. Efectuarán más de 50.000 km en manos de 80 pilotos. En junio del 93, se realiza una preserie de 40 máquinas con el cien por cien de las piezas de la futura serie. Setiembre del 93 será el mes



Diferentes dibujos del proyecto "E 169" realizados por Martin Longmore.



la R
nueva
BMW.

BMW « F 650 »

del lanzamiento en serie de la F 650 y de su presentación en público en el curso del salón de Frankfurt. BMW puede ofrecer entonces a su clientela una gama completa de motos equipadas con motores de 1, 2, 3 y 4 cilindros.

Si lo histórico ocupa un lugar importante en el nacimiento de esta moto "europea", no hay que olvidar la técnica, que también es importante. Crear, realizar y fabricar una BMW imponen a la firma muniquesa, pero también a sus subcontratantes, normas draconianas no sólo de calidad sino también de fiabilidad. En esta "aventura", parecía difícil imponer las mismas normas de calidad a cada uno de los protagonistas. Sin embargo así se hizo, ya que las normas BMW serán utilizadas por los tres protagonistas, más un control de calidad final realizado por los técnicos de BMW.

Una revestimiento de diseño típicamente BMW

La F 650 está dotada con un carenado de cabeza de horquilla solidario del cuadro. En este carenado se integra el deflector de aire y el faro, que reproduce el de la R 100 GS. El cuadro de instrumentos, simple pero completo, comprende, además de un velocímetro y un cuentarrevoluciones, un indicador de temperatura del líquido refrige-

— PRESENTACION —

rante, así como testigos de presión de aceite, de carga en ralentí, de los intermitentes, de la luz de carretera y, por supuesto, de punto muerto. En su centro se encuentra el contactor de encendido de llave que sirve también de bloqueo de dirección. El manillar de acero de una anchura de 880 mm está reforzado con una barra central. Está equipado con los mandos de luces izquierdo y derecho clásicos, no con los mandos ergonómicos BMW, lo que no es un mal en sí. El depósito de carburante, de material sintético, con sus 17,5 litros incluyendo dos de reserva permite una autonomía del orden de los 300 km. El sillín biplaza, a pesar de la oscilación vertical de las ruedas, ofrece una altura de sillín de 810 mm. El sillín acaba en un portapaquetes de línea fluida en el que se integran las empuñaduras de sujeción del pasajero. La rueda trasera tiene además de su tradicional guardabarros un apéndice que sirve para detener los objetos que saltan. La prolongación de éste hace la función de cárter de cadena secundaria. El guardabarros de la rueda delantera se prolonga a lo largo de las vainas de horquilla a fin de protegerlas. En lo que respecta a la pinza de freno, unos taladros efectuados en el protector de la vaina sirven para canalizar el aire hacia la pinza para enfriarla. En lo que respecta al diseño, la F 650 está completamente en la línea de los últimos modelos de la firma bávara, aunque

con líneas más discretas. Para su lanzamiento, se proponen dos coloridos: un rojo "llama" con sillín "antracita" y un blanco "aura" con sillín verde "flash". Durante el año, verá la luz un modelo verde limón.

La F 650 dispondrá de una gama completa de accesorios. Además del catalizador del escape (del que no se trata en este estudio), se debe destacar la posibilidad de montar una gama completa de cajones y maletas, así como un protector de cilindro, guardamanos, puños calentados y protección antichoques en el manillar. También figuran en el catálogo de accesorios un enchufe de corriente y un sistema antirrobo.

27 años después de la salida de la legendaria R 27, esta nueva moto BMW tiene todos los triunfos de su ilustre antecesora. Ya sea en carretera, en ciudad o en todo terreno, el comportamiento de la F 650 es más que notable. Con un precio de los más atractivos, menos de cuarenta mil francos, BMW hará sin duda subir a su carro a un buen número de motoristas para los que el precio de una BMW no estaba justificado hasta ahora. A destacar que, sólo después de 10 meses de producción, la F 650 número 10.000 ya sale de la cadena de producción. ■



Vista de conjunto de la cadena de montaje de la BMW F 650 en los talleres de Aprilia.



Cadenas de montaje del motor ROTAX de las BMW F 650.

BMW « F 650 Funduro »

Tipo : F 650 - Modelos : 1994 a 1995

CARACTERISTICAS GENERALES Y REGLAJES

BLOQUE MOTOR

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Monocilindro de 4 tiempos con refrigeración líquida y doble árbol de levas en cabeza que acciona 4 válvulas (2 de admisión y 2 de escape) inclinadas 20° respecto al eje del bloque de cilindro. Cilindro inclinado 15° hacia adelante respecto a la vertical. Árbol de equilibrio situado delante del cigüeñal.

- Tipo de motor: 65 1 V A.
- Diám. de cilindro x carrera: 100 x 83,00 mm.
- Cilindrada: 652 cm³.
- Relación de compresión: 9,70 a 1.
- Potencia: 35 kW (48 CV).
- Régimen de potencia máx.: 6.500 rpm.
- Par máx.: 7,70 m.daN.
- Régimen de par máx.: 5.200 rpm.
- Régimen máximo autorizado: 7.000 rpm.

CULATA

Culata de 4 válvulas con 1 muelle de paso progresivo. Cámara de combustión de perfil en doble plano inclinado con dos bujías. Guías de válvula recambiables. La culata soporta el conjunto de apoyos y árboles de levas fijado por 8 tornillos de diám. M8 x 45 mm de longitud. Hermetismo entre culata y cilindro por junta metálica recubierta con material sintético. Cijado de la culata mediante 7 tornillos y 4 tuercas:

- 3 tornillos diám. M6 x 30 mm largo (bajo la culata, en el lado exterior del alojamiento de cadena de distribución).
- 4 tornillos diám. M8 x 45 mm largo (dos en la parte superior de la culata y dos bajo la culata: 1 en el lado del escape y el otro en el lado de la admisión).
- 4 tuercas diám. M10 (sobre la culata).

VALVULAS

Cuatro válvulas (2 de admisión y 2 de escape). Cada una de las válvulas tiene un muelle de paso progresivo. Hermetismo de las válvulas por retén.

- Diám. de las válvulas: 36 mm en la admisión - 31 mm en el escape.
- Angulos de asiento de las válvulas: Angulo de asiento: 45° en la admisión y 30° en el escape - Angulo exterior: 15° - Angulo interior: 60°.

Válvulas accionadas directamente por los árboles de levas a través de un empujador que tiene en su parte superior una pastilla calibrada que sirve para el reglaje del juego de las válvulas.

Juego de las válvulas:

- Admisión y escape: 0,10 a 0,15 mm.

DISTRIBUCION

Doble árbol de levas en cabeza montado en un soporte que sirve de apoyo de los árboles de levas. Soporte fijado a la culata mediante 8 tornillos diám. M6 x 45 mm. Arrastre de los árboles de levas por medio de una cadena lateral de rodillos.

Cadena guiada por tres patines, el trasero de los cuales tiene un tensor hidráulico que sirve para la tensión de la cadena. Sistema de descompresión centrífugo montado en el extremo derecho del árbol de levas de escape.

Diagrama de distribución (para una alzada de válvula de 1 mm):

- Avance de apertura de admisión: 17° antes de PMS.
- Retraso de cierre de admisión: 45° después de PMI.
- Avance de apertura de escape: 47° antes de PMI.
- Retraso de cierre de escape: 15° después de PMS.

CILINDRO

De aleación ligera, con una camisa que recibe un tratamiento al níquel-silicio "Nikasil", no rectificable. Emparejamiento cilindro-pistón por letra de marca A o B (marcada sólo en la cabeza del pistón).

Fijación del cilindro mediante 4 espárragos comunes con la culata más dos tornillos de diám. M6 x 30 mm largo en los dos extremos del alojamiento de cadena de distribución.

Hermetismo con el bloque de motor por junta de klingerit.

PISTON

De aleación ligera, con cabeza plana emparejada con el cilindro (2 posibilidades A o B grabadas en la cabeza de pistón). Cara delantera del pistón marcada con una flecha (lado del escape).

Tres segmentos alojados en la parte de encima del bulón de pistón.

- Segmento superior (de fuego) de forma trapezoidal, con un espesor de 1,2 mm.
- Segmento medio (de compresión) con cara exterior achaflanada y un espesor de 1,2 mm.
- Segmento inferior (rascador) compuesto por tres elementos, dos rascadores que enmarcan un muelle expansor en espiral, espesor: 2,45 mm.

Bulón de pistón de diám. 22 mm por 88,7 mm de longitud, sin descentrado. Montaje libre en el pie de biela y en el pistón.

CIGÜEÑAL Y BIELA

Cigüeñal montado en tres partes, sobre dos cojinetes (con ranura de engrase central) de diám. 48 mm (diám. int.) x 52 (diám. exterior) x 22,8 mm de ancho. Cigüeñal calzado axialmente (lado exterior del contrapeso izquierdo) por arandela de reglaje (disponible entre 1 mm y 1,75 mm de espesor, en incrementos de 0,25 mm).

Bielá montada sobre cojinete no recambiable en su cuello de cigüeñal (biela y cigüeñal no son dissociables como recambio). Pie de biela con el bulón de pistón montado libre.

EJE DE EQUILIBRADO

El cigüeñal arrastra en su extremo derecho un eje de equilibrado. Arrastre por piñones al mismo régimen que el del cigüeñal. Sistema de recuperación automática del juego entre

dientes mediante un segundo piñón unido al principal. El eje de equilibrado gira sobre dos rodamientos a bolas, calzado axialmente para ajustarse al cigüeñal.

CARTER DE MOTOR

Se abre según un plano de junta vertical. Hermetismo entre los dos semicárteres por junta de kingrita. Fijación por 14 tornillos montados todos en el semicarter derecho:

- 2 tornillos diám. M6 x 35 mm.
- 9 tornillos diám. M6 x 45 mm.
- 1 tornillo diám. M6 x 65 mm.
- 2 tornillos diám. M6 x 75 mm.

LUBRICACION

A presión, con cárter seco. Aceite contenido en la barra dorsal del cuadro que hace funciones de depósito. Dos bombas trocísticas de aceite arrastradas por piñón unido a la corona primaria de transmisión en la bomba superior y por piñón auxiliar en la bomba inferior.

- Una bomba de impulsión, que lleva el aceite del depósito a los diferentes elementos integrantes del motor después del paso a través del filtro de aceite. Circuito de lubricación provisto con válvula de derivación (a la salida del filtro de aceite) y mariposa de retención de aceite (montada antes del filtro de aceite). La válvula de derivación sirve también para la purga del circuito de lubricación. Aceite filtrado a la salida del depósito por un tamiz y luego por un elemento filtrante recambiable a la salida de la bomba de aceite.

- Una bomba de aspiración, que lleva el aceite que cae al fondo del cárter al depósito de aceite en el cuadro. Aceite filtrado por un tamiz en el fondo del cárter de motor.

- Utilización de un aceite SAE 5W50 (por ejemplo, BMW "Super Power").

- Cantidad de aceite: cambio + filtro de aceite: 2,1 litros.

- Consumo de aceite máximo admisible: 0,1 litros por 100 km.

REFRIGERACION

Refrigeración líquida por circulación forzada en el cilindro y la culata. Presión del circuito, 1,2 bar.

Capacidad del circuito: 1,2 litros (1,0 litros en el circuito y 0,2 litros en el vaso de expansión). Utilización del líquido denominado "4 estaciones" o de una mezcla a partes iguales de agua destilada y anticongelante (etilenglicol) que asegura una protección hasta -25°C.

Radiador de aluminio en posición frente a la ruta equipado con un motorventilador eléctrico fijado a la cara posterior del radiador. Puesta en marcha del ventilador cuando la temperatura del líquido alcanza los 95°C. Paro del motorventilador cuando la temperatura baja a 90°C. Radiador provisto con el tapón de llenado del circuito.

Vaso de expansión dispuesto en el lado derecho de la moto.

Termostato alojado en una caja montada en el lado derecho de la culata que se abre cuando la temperatura del líquido alcanza 75°C. La caja de termostato contiene la sonda de temperatura de líquido refrigerante y el termocontacto de motorventilador.

Bomba de agua de álabes, situada en el lado izquierdo del motor, arrastrada por el eje de equilibrado. Caudal de la bomba: 20 litros por minuto.

Indicador de temperatura de líquido refrigerante en el cuadro de instrumentos.

TRANSMISION PRIMARIA

Por engranajes de dientes rectos, en el lado izquierdo del motor. Muelles de amortiguador de par interpuestos entre la campana de embrague y la corona de transmisión primaria de 72 dientes.

- Relación de transmisión primaria: 37/72 dientes (1,946/1).

EMBRAGUE

Embrague multidisco en baño de aceite. Conjunto alternado de 7 discos con guarnición y 7 discos lisos, comprimidos por 6 muelles.

Mecanismo de desembrague de tipo externo por cremallera. Cojinete de empuje de bolas. Mando de desembrague por cable.

CAJA DE VELOCIDADES

Caja de cinco marchas, compuesta por dos ejes paralelos con piñones en toma constante. Lubricación a presión de los ejes de caja por la bomba de aceite principal.

Veloc.	Número de dientes de los piñones		Relación de desmult.	Porcentaje
	Primario	secundario		
1'	12	33	2,750	31,80
2'	16	28	1,750	50,00
3'	16	21	1,313	66,60
4'	22	23	1,045	83,70
5'	24	21	0,875	100,00

MECANISMO DE SELECCION DE LAS MARCHAS

Brazo articulado accionado por un sector dentado y que arrastra en rotación un tambor de selección que guía tres horquillas. Estas horquillas desplazan lateralmente los piñones desplazables de los ejes de caja.

Enclavamiento de las marchas y del punto muerto mediante un dedo de rodillo que se aloja en los huecos de una estrella montada en el extremo del tambor de selección.

TRANSMISION SECUNDARIA

Por piñones y cadena con una relación de desmultiplicación de 2,937/1 (47/16).

Características de la cadena de transmisión secundaria:

- Tipo: 520 de juntas tóricas (sin cierre rápido) o 5/8" x 1/4" (en medidas inglesas).
- Número de eslabones: 120.
- Diámetro de los rodillos: 10,16 mm.
- Paso: 15,88 mm.
- Anchura entra placas internas: 6,48 mm.

Relaciones de desmultiplicación totales (primario x caja x secundario) y velocidades teóricas por 1.000 rpm del motor (desarrollo de la rueda trasera: 1.930 km/h)

Marcha	Desmultiplicación total	Velocidad teórica (km/h) por 1.000 rpm
1	15,729	7,362
2	10,025	11,551
3	7,497	15,446
4	5,968	19,403
5	4,998	23,169

ALIMENTACION

Depósito de plástico con un contenido de 17,5 litros, con 2 litros de reserva.

Grifo de carburante, con mando manual y tres posiciones, una de ellas de reserva.

Utilización de gasolina sin plomo (95 RON).

CARBURACION

2 carburadores Mikuni BST 33-B 316 de cámara de paso accionada por depresión. Mando de estarter por buzo sólo en el carburador principal (carburador izquierdo).
Caja de filtro de aire con un contenido de 6,5 litros aproximadamente equipado con un elemento filtrante de espuma lavable.

Reglaje de la carburación:

- Surtidor principal: 140.
- Surtidor de aire principal: 0,6.
- Surtidor de ralenti: 41,3.
- Surtidor de aire de ralenti: 1,5.
- Aguja: SE 94
- Altura de la aguja: 4º diente a partir de la parte superior de la aguja.
- Pozo de aguja: 0-2.
- Mariposa: 105.
- Diám. de las válvulas de derivación: 3 x 0,8 mm.
- Diám. de salida de mezcla de ralenti: 0,8 mm.
- Altura del flotador (a título indicativo, no comunicada por BMW): 18 mm.
- Régimen de ralenti: 1.300± 100 rpm.

EQUIPOS ELÉCTRICOS

CIRCUITO DE ENCENDIDO

Encendido electrónico de tipo DC-CDI (por descarga de condensador alimentado por batería) de marca Nippon Denso.

Distribuidor de encendido que utiliza el volante alternador. Está compuesto por un captador electromagnético fijado externamente a un rotor de alternador que es excitado al paso de una espiga de desconexión por la periferia del rotor de alternador.

Separación entre captador de distribuidor de encendido y espiga del rotor de alternador: 0,75±0,25 mm.

Dos bobinas de encendido independientes que activan cada una ellas una bujía con caperuza antiparásitaria.

Bujías de tipo NGK D8 EA. Separación entre electrodos de la bujía: 0,6 a 0,7 mm.

CIRCUITO DE CARGA Y BATERIA

Volante alternador trifásico montado en el extremo derecho del cigüeñal, con una potencia de 280 vatios. Tensión de carga mantenida constante a 14±0,5 V por el regulador.

Batería YUASA clásica (con mantenimiento) del tipo YB 12AL-A, con una capacidad de 12 voltios - 12 amperios/hora. Negativo en la masa. Dimensiones: longitud: 130 mm - anchura: 80 mm - altura: 158 mm.

CIRCUITO DE ARRANQUE

Motor eléctrico de arranque Nippon Denso con una potencia de 0,9 kW.
Relé de motor de arranque HITACHI tipo MS5D- 191 de 12 voltios.

Rueda libre de motor de arranque con rodillos de enclavamiento, montada en la cara trasera del rotor de alternador. Desmultiplicación por cascada de piñones entre la rueda libre y el motor de arranque.

ILUMINACION Y SEÑALIZACION

- Óptica de faro rectangular de marca BOSCH (long.: 180 mm - altura: 120 mm) equipada con una bombilla de 12 V - 60/55 W (tipo H4) y una luz de posición de 12 V - 4 W.
- Intermitentes: 4 bombillas de 12 V - 21 W.
- Luz roja y stop: 1 bombilla de 12 V - 5/21 W.
- Iluminación del cuadro de instrumentos por 3 bombillas de 12 V - 3 W.
- Testigos luminosos (intermitentes - punto muerto - presión de aceite): 4 x 12 V - 3 W.
- Testigo de faro: 1 x 12 V - 2 W.

Protección del circuito principal por fusible tipo Minifuse de 20 amperios instalado bajo el sillín. Protección de los circuitos auxiliares por dos fusibles:

- 1 fusible de 15 A en el circuito de motor de arranque, faro y bocina.
- 1 fusible de 7,5 A en el circuito de encendido.
- 1 fusible de recambio de cada potencia fijado a la caja de fusibles.

PARTE CICLO

CUADRO

Cuadro de acero de tubo de sección rectangular. La barra dorsal del cuadro sirve como depósito de aceite de motor. El motor forma parte de la rigidez del conjunto.

Columna de dirección montada sobre dos rodamientos de rodillos cónicos.

- Ángulo de columna: 28°
- Avance del pivote: 138 mm.
- Descentrado del eje longitudinal de la rueda delantera respecto al de la rueda trasera: máx. 12 mm.

HORQUILLA

Horquilla delantera de tipo hidráulico de marca SHOWA.
Diám. de los tubos de horquilla: 41 mm. Oscilación vertical de la rueda delantera: 170 mm. Cantidad de aceite de horquilla: 0,60 l, especial BMW para horquilla (SAE 5 a 10). Después del desarmado de la horquilla: 0,6 l.

SUSPENSION TRASERA

Monoamortiguador trasero de flexibilidad variable con sistema de oscilación progresiva compuesto por un basculante y dos bieletas. Oscilación vertical de la rueda trasera: 165 mm.

Posibilidad de reglaje del tarado del muelle por moleta en el lado izquierdo del cuadro:

- Posición blanda: moleta girada hacia el lado izquierdo (LOW).
- Posición normal: desde la posición máxima LOW, girar hacia la derecha 8 saltos.
- Posición dura: moleta girada hacia la derecha (High).

Reglaje de la fuerza de amortiguación hidráulica en extensión (rebote) mediante tornillo situado en la base del cuerpo de amortiguador.

- Posición blanda: girar hacia la izquierda (Soft).
 - Posición normal: desde la posición S máx. (soft), apretar de 3/4 a 1 vuelta.
 - Posición dura: girar hacia la derecha (Hard).
- Brazo oscilante de aleación ligera montado sobre rodamientos de agujas. Sistema de oscilación progresiva montado también sobre rodamiento de agujas.

FRENO DELANTERO

Un freno de disco con un diámetro de 300 mm, de 5 mm de espesor, equipado con una pinza flotante de doble pistón yuxtapuesto de diámetro diferenciado 30 - 32 mm. Mando de freno por cilindro maestro en el manillar, con un diámetro de 13 mm. Espesor mín. de guarnición en su soporte: 1,5 mm. Utilización de un líquido de frenos según norma DOT 4.

FRENO TRASERO

Un freno de disco con un diámetro de 240 mm, con un espesor de 5 mm, equipado con una pinza flotante de pistón simple de 34 mm de diámetro. Mando de freno por cilindro maestro accionado por el pedal derecho, con un diámetro de 11 mm. Espesor mín. de guarnición en su soporte de 1,5 mm. Utilización de un líquido de frenos según norma DOT 4.

RUEDAS Y NEUMATICOS

Ruedas de radios de acero montadas en llantas de aleación ligera. Montaje de neumático tipo "Tubeless" (sin cámara).

- Dimensiones de las llantas: - Delante: 2,15 x 19.
- Detrás: 3,00 x 17.

Dimensiones de los neumáticos:

- Delante: 100/90 x 19 57 S.
- Detrás: 130/80 x 17 65 S.

Presión de hinchado de los neumáticos (en bar):

	Delante	Detrás
Conductor solo	1,8	1,9
Con pasajero	1,8	2,5

DIMENSIONES Y PESOS

- Longitud: 2.180 mm.
- Anchura (en el manillar): 880 mm.
- Altura: 1.220 mm.
- Altura de sillín (sin carga): 810 mm.
- Altura sobre el suelo (sin carga): 210 mm.
- Batalla: 1.480 mm.
- Peso con depósito lleno: 189 kg.
- Peso total autorizado: 371 kg.
- Reparto: delante, 135/detrás, 260.

PARES DE APRIETE NORMALES

Rosca	Par de apriete de las tuercas según su clasificación (en m.daN) (*)			
	Según normas DIN			
	8	10	12	12
M6	0,11 a 0,12	0,15 a 0,17	0,18 a 0,20	0,13 a 0,15
M8 x 1,00	0,25 a 0,28	0,34 a 0,38	0,40 a 0,45	0,33 a 0,36
M10 x 1,25	0,49 a 0,54	0,68 a 0,76	0,80 a 0,89	0,64 a 0,71
M12 x 1,50	0,81 a 0,9	1,14 a 1,27	1,35 a 1,50	1,09 a 1,19
M14 x 1,50	1,3 a 1,45	1,8 a 2,0	2,2 a 2,4	1,7 a 1,9
M16 x 1,50	2,25 a 2,45	2,8 a 3,1	3,3 a 3,7	2,6 a 2,9
M18 x 1,50	2,7 a 3,0	3,8 a 4,2	4,4 a 4,9	3,6 a 4,0

(*) Para el par de apriete de los tornillos, disminuir los valores del cuadro del orden del 30 %.

PARTICULARIDADES TÉCNICAS

UN MOTOR "ROTAX" CON CULATA "BMW"

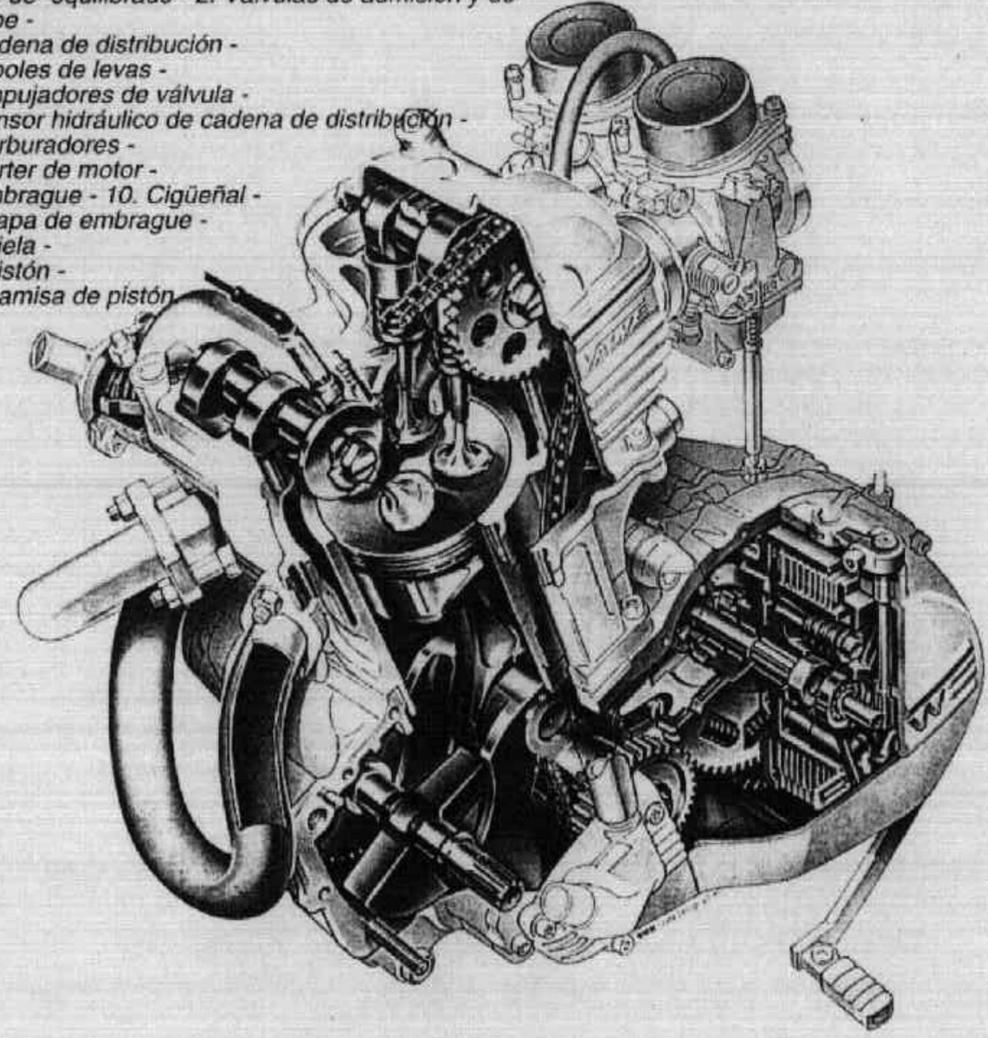
El monocilindro Rotax de refrigeración líquida, con una cilindrada de 652 cm³, desarrolla una potencia de 48 CV (35 KW) a 6.500 rpm para un par de 5,7 m.daN a 5.200 rpm. Con ello, BMW prioriza la durabilidad, pero también la flexibilidad a los regímenes elevados y potencias elevadas.

Culata y distribución:

El motor está equipado con una culata de cuatro válvulas. BMW no ha adoptado para su F 650 la culata de 5 válvulas que equipaba a las Aprilia 650 Pegaso. La culata está provista con dos árboles de levas en cabeza, de acero estampado. Estos están alojados en apoyos lisos, no mecanizados, sobre la propia culata, igual que en la casi totalidad de modelos actuales.

Vista interior del motor de 650 cm³ de la BMW "Funduro"

1. Eje de equilibrado - 2. Válvulas de admisión y de escape -
3. Cadena de distribución -
4. Árboles de levas -
5. Empujadores de válvula -
6. Tensor hidráulico de cadena de distribución -
7. Carburadores -
8. Cáster de motor -
9. Embrague - 10. Cigüeñal -
11. Tapa de embrague -
12. Biela -
13. Pistón -
14. Camisa de pistón



El árbol de levas de escape posee, en la válvula derecha, un mecanismo de descompresión accionado por la fuerza centrífuga. Este mecanismo tiene por finalidad facilitar el arranque del gran monocilindro, reduciendo los esfuerzos sobre el motor de arranque.

Funcionamiento:

En función del régimen de rotación del motor, el mecanismo de descompresión funciona con ayuda de una masa que tiene una leva en su extremo. En el régimen de arranque del motor, esta leva, al sobrepasar el círculo primitivo de las levas del árbol de escape, hace que la válvula de escape derecha no se pueda cerrar com-

pletamente. Sobrepasado el régimen de arranque, la leva, por efecto de la fuerza centrífuga y de su masa opuesta, sale del círculo primitivo permitiendo con ello que la válvula de escape derecha se cierre completamente.

Los árboles de levas son arrastrados por el cigüeñal por medio de una cadena de rodillos guiada por un rail de material sintético y tensado por un tensor hidráulico. El ataque de las válvulas se hace por medio de empujadores provistos con pastilla de espesor. Este montaje permite realizar una fuerte aceleración de las válvulas a la vez que hace el motor extremadamente resistente a los regímenes elevados.

Bloque de cilindro:

Como en todos los motores BMW, la superficie de deslizamiento del cilindro, de aleación ligera, está recubierta con un revestimiento de níquel y silicio de alta resistencia y poco desgaste, a fin de disminuir la resistencia al rozamiento. El pistón de un diámetro del orden de los 100 mm, en forma de cajón, está moldeado en aleación ligera. Su peso ha sido optimizado. Está equipado con tres segmentos. La cabeza interna del pistón está enfriada por chorro de aceite de motor.

¿Qué es el revestimiento "Nicasil"?:

Este revestimiento no es reciente, ya que sus primeros ensayos los realizaron en 1948 W. A.

Wesley y W.H. Prine. Pero no fue hasta 1963 que la firma Mahle GmbH de Stuttgart experimentó por vez primera este tratamiento en cilindros de aluminio. Los primeros revestimientos se realizaron en motores de pistones rotativos en 1964.

Este revestimiento se obtiene electrolíticamente y su finalidad es obtener una mejor resistencia al desgaste. Consiste en la deposición, por electrólisis, de capas de níquel que contienen una dispersión de finas partículas duras de carburo de silicio. La deposición de estas capas sucesivas ofrece una resistencia superior a la de un cromado duro, tanto al desgaste como a la abrasión y en particular en el caso de fuertes elevaciones de temperatura.

El cárter de motor:

El cárter de motor de aleación ligera se abre siguiendo un plano de junta vertical con hermetismo por junta de papel. El cigüeñal, ensamblado, está montado sobre apoyos lisos. Es de acero nitrurado templado y revenido. A fin de reducir las vibraciones, el equilibrado del cigüeñal se hace mediante el montaje de un eje de equilibrado montado en rodamientos a bolas. El arrastre de éste lo efectúa el cigüeñal mediante piñones con una relación 1 a 1. La biela monobloque, de acero estampado, gira en un apoyo liso. El cárter de motor encierra una caja de velocidades de cinco marchas. Es novedad, para BMW, el embrague, que aquí es multidisco y con baño de aceite.

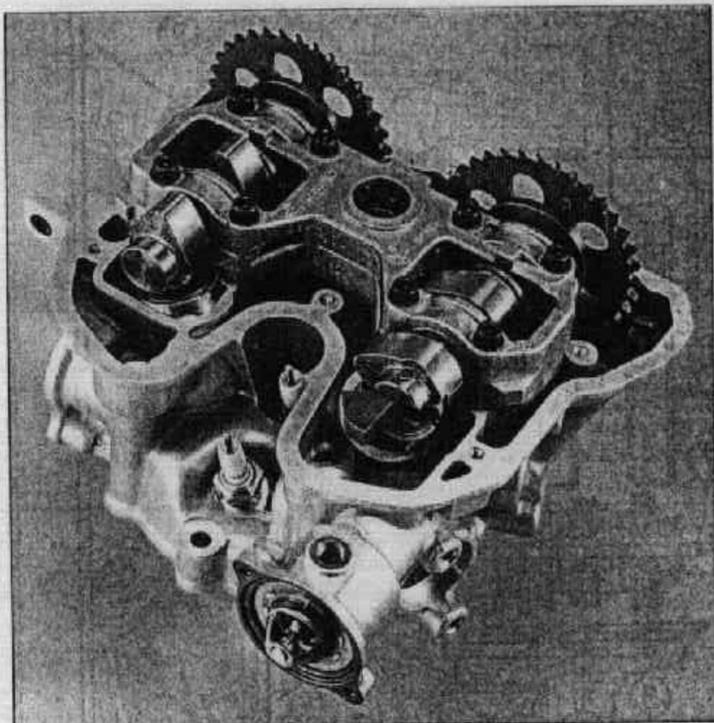
Sistema de lubricación por cárter seco:

La alimentación de aceite se efectúa mediante una bomba de aspiración y una bomba de alta presión. El motor Rotax de la F 650 recurre a una lubricación denominada de cárter seco. Carece, por lo tanto, de cárter de aceite. La reserva de aceite, de 1,5 litros aproximadamente, se encuentra en la parte superior del cuadro de la moto.

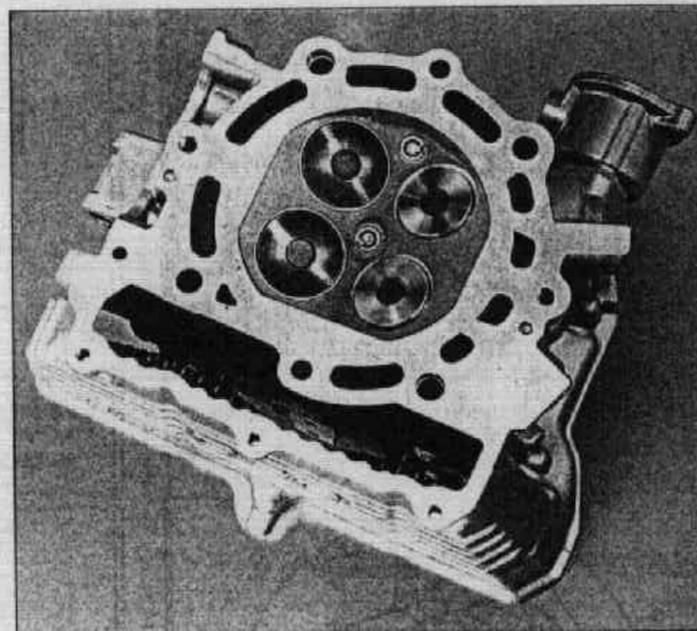
Refrigeración por líquido del cilindro y de la culata:

El motor de la F 650 está refrigerado por líquido refrigerante. Este líquido circula a través del cilindro y de la culata. Es enfriado mediante un radiador instalado en la parte delantera de la moto, frente a la ruta. Una bomba de álabes permite la circulación del líquido por la parte alta del motor. Esta bomba es arrastrada a través de su eje dentado por el extremo derecho del eje de equilibrado.

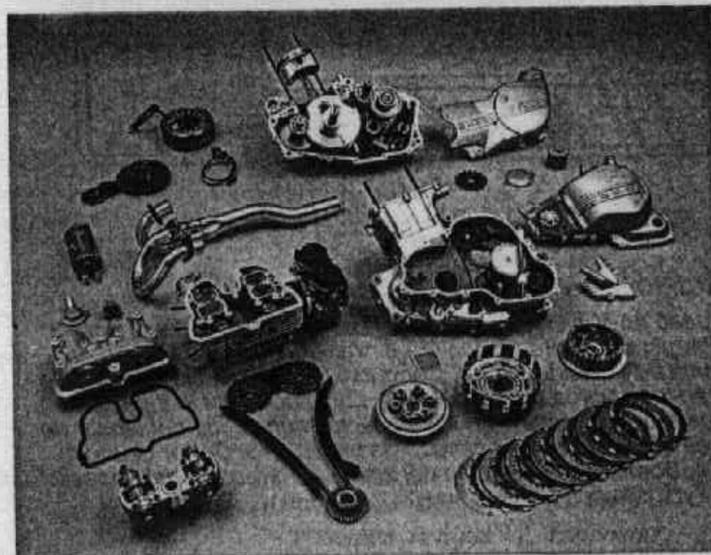
Durante la fase de subida del temperatura del motor, la circulación del líquido refrigerante es reducida por el termostato (montado en la caja de la derecha de la culata). La dilatación del mecanismo de resorte del termostato libera todo el caudal del líquido a partir de una temperatura del orden de los 75°C, permitiendo con ello que el líquido pase al radiador para ser enfriado. Un motoventilador instalado en la parte trasera del radiador se pone en marcha gracias a un termocontacto instalado en la caja del termostato cuando la temperatura del líquido alcanza los 95°C. Se para cuando la temperatura ha bajado a 90°C. Un termómetro, en el cuadro de instrumentos, gobernado por una sonda instalada en



La culata vista por encima. Se puede observar en primer plano el sistema centrífugo de descompresión en el árbol de levas de escape. Particularidad: el montaje de dos bujías en la culata.

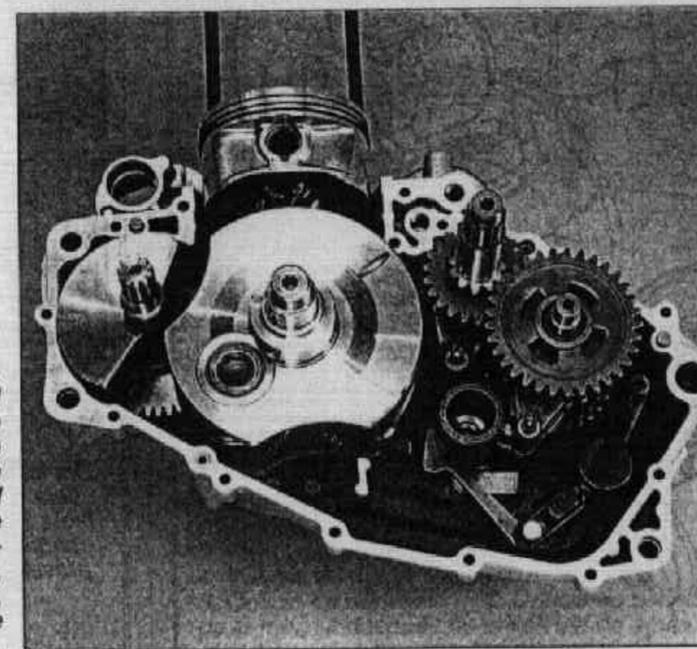


La culata vista por debajo. En primer plano, el alojamiento de cadena de distribución lateral. La cámara de combustión, en doble vertiente, con sus cuatro válvulas y sus dos bujías, una de ellas central.



Vista de conjunto de todos los componentes del motor de la F 650.

El bloque motor contiene, además del cigüeñal y los ejes de caja de velocidades, un eje de equilibrado (en la parte delantera), así como el mecanismo completo de selección de las marchas (dedo de selección, dedo de enclavamiento, tambor y horquillas de selección).



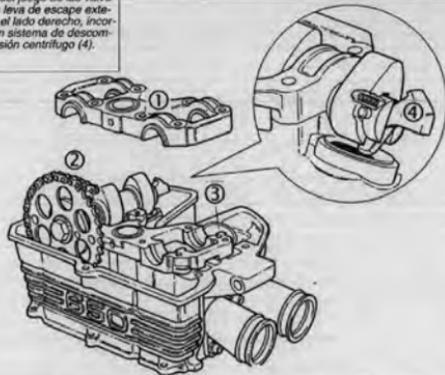
la caja de termostato, indica permanentemente la temperatura del líquido refrigerado.

Admisión y carburación:

El sistema de admisión de aire, que incluye una caja con un volumen de 6,5 litros, incorpora un elemento filtrante de espuma lavable. La aspiración del aire se hace por detrás de la tapa lateral derecha, bajo el sillín. El aire es conducido a continuación hacia dos carburadores.

El tren alternativo, compuesto por el cigüeñal, la biela y su pistón, está integrado también por el piñón de transmisión primario (en el lado derecho del cigüeñal) y el rotor de alternador (lado izquierdo del cigüeñal). Este conjunto es equilibrado por un eje de equilibrado (con relación 1 a 1) por delante del cigüeñal.

La culata con sus dos árboles de levas arrastrados a través del piñón (2) por la cadena de distribución. Los árboles de levas montados en conjunto de apoyos (1) no solidaria de la culata atacan directamente las válvulas por medio de balancines (3) provistos con una pastilla que sirve para el regulación del juego de las válvulas. La leva de escape exterior, en el lado derecho, incorpora un sistema de descompresión centrífuga (4).



dores de depresión Mikuni, con un diámetro de venturi de 33 mm. Estos dos carburadores idénticos tienen un circuito de ralentí, un circuito de carga parcial y un circuito de plena carga. Solo el carburador izquierdo está provisto con un circuito de esterlar a fin de facilitar los arranques en frío.

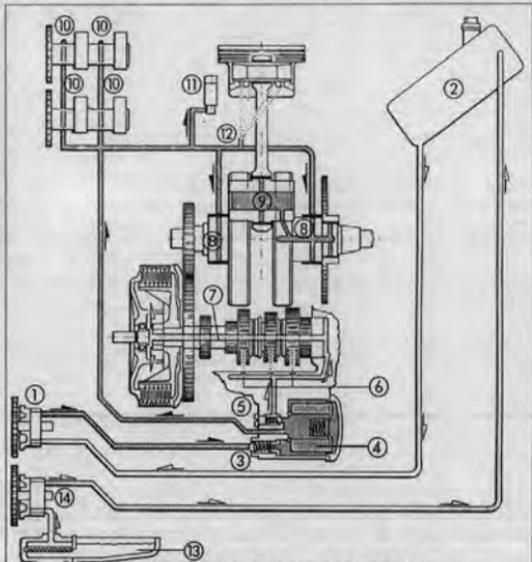
Se puede destacar como particularidad el depósito de gasolina de plástico que tiene un revestimiento.

Funcionamiento de un carburador de depresión:

En primer lugar, hay que saber que la función de la mariposa (2) de cada carburador es ajustar la abertura de la cámara (1) mediante la mayor o menor depresión del motor que comunica a la cámara (4). Efectivamente, una pequeña apertura de la mariposa limita en gran medida la depresión del motor en la cámara, que queda en la posición baja. Por contra, para una apertura total de la mariposa, la depresión

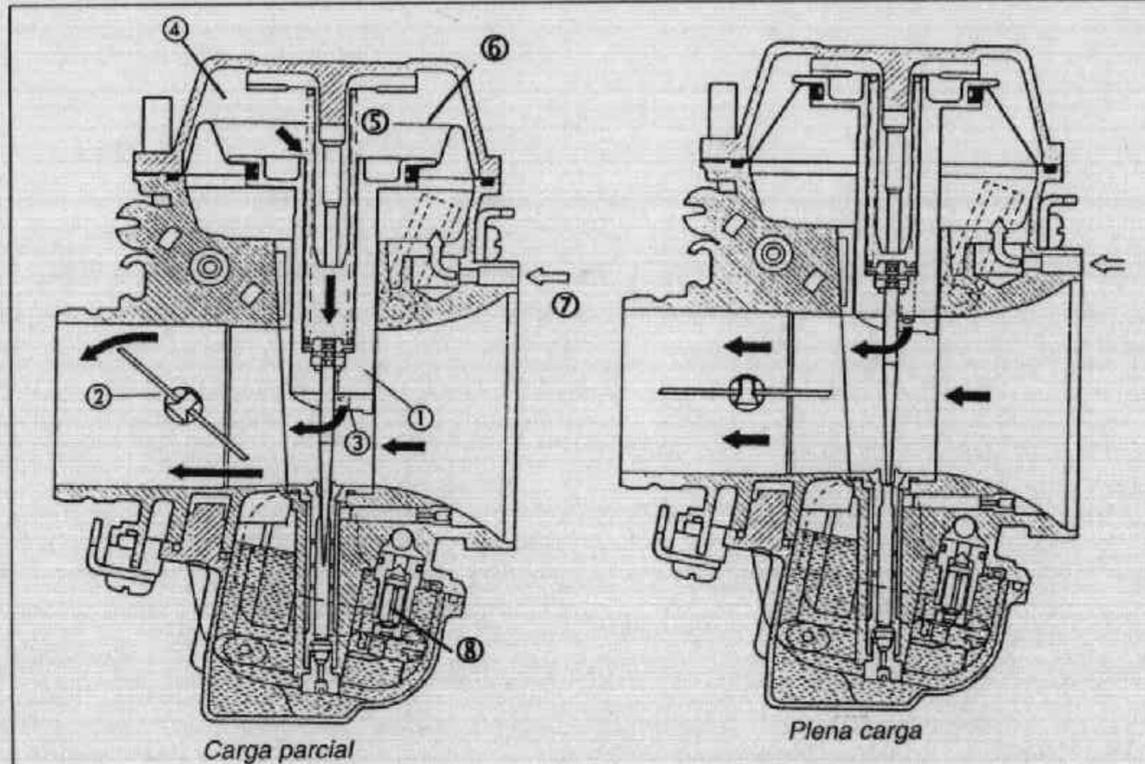
del motor se comunica a la cámara, que se levanta para alimentar plenamente el cilindro.

La cámara, mantenida en posición baja por un muelle (5), posee una membrana que forma una separación hermética en la campana de depresión (6) sin obstaculizar su desplazamiento vertical. La depresión de admisión se comunica a esta campana mediante un taladro en el fondo de la cámara (3). La cámara inferior a la



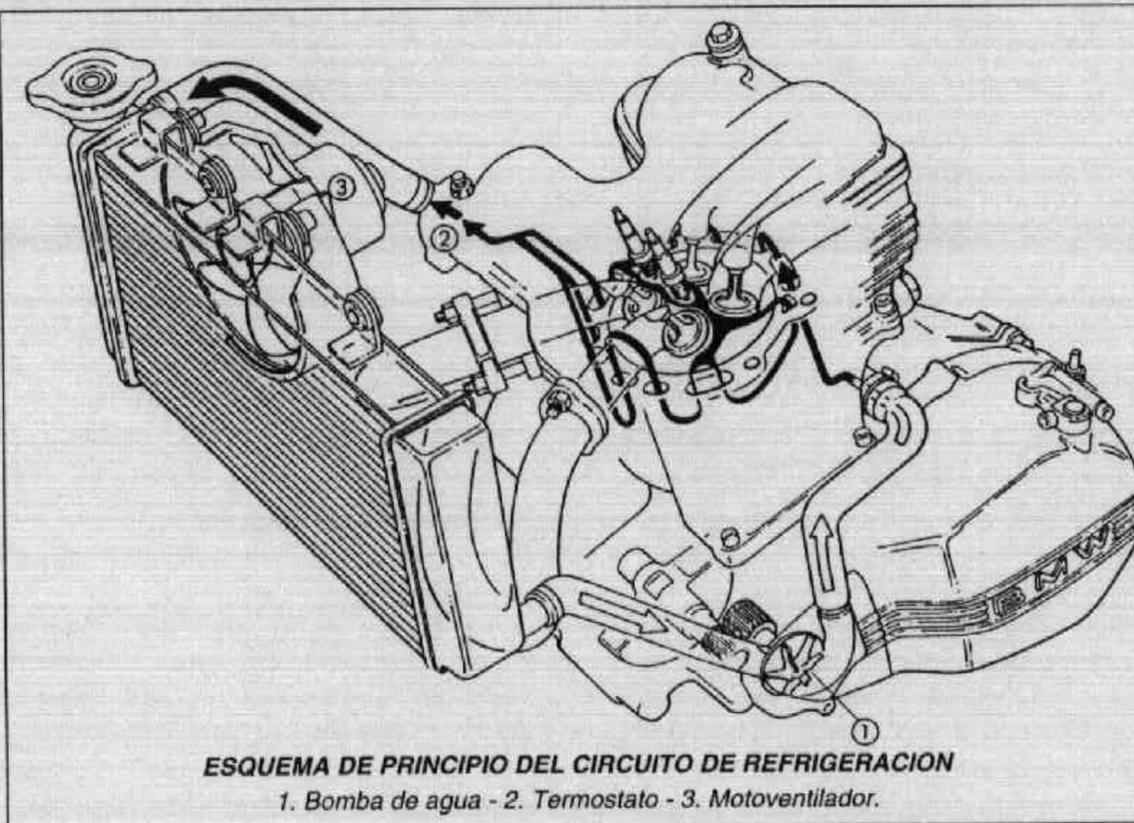
ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL CIRCUITO DE LUBRICACION

1. Bomba de presión - 2. Depósito situado en la parte delantera del cuadro, encima del motor - 3. Válvula de retención de aceite - 4. Cartucho filtrante de aceite - 5. Válvula de sobrepresión - 6. Rampa de lubricación de los ejes de caja de velocidades - 7. Conducho interno del eje primario de caja de velocidades - 8. Lubricación en los apoyos de cigüeñal - 9. Lubricación en la cabeza de biela - 10. Lubricación en los apoyos de árbol de levas - 11. Alimentación con aceite del tensor de cadena de distribución - 12. Surtidores de aceite bajo la cabeza de pistón - 13. Carter de motor provisto con un filtro de aspiración - 14. Bomba de aspiración del aceite en dirección del depósito de aceite.



VISTA EN CORTE DE UN CARBURADOR MIKUNI DE CAMARA PLANA

1. Cámara - 2. Mariposa - 3. Orificio de aire por debajo de la membrana de cámara - 4. Cámara de depresión por encima de la cámara de paso - 5. Muelle de retorno de la cámara - 6. Membrana de la cámara - 7. Toma de aire de la cámara de debajo de la cámara de paso - 8. Válvula de aguja.



ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL CIRCUITO DE REFRIGERACION

1. Bomba de agua - 2. Termostato - 3. Motoventilador.

membrana es puesta a la presión atmosférica a través de un taladro (7) en el lado de entrada del carburador. La mayor o menos depresión ajustada por la apertura variable de la mariposa se comunica a la campana que levanta con ello la cámara. Es de destacar que la alimentación es más progresiva teniendo en cuenta el tiempo de respuesta del motor, incluso si el puño del gas es accionado a fondo bruscamente; la cámara sólo se levanta en la medida determinada por la depresión.

Tres circuitos aseguran la alimentación de gasolina para todas las condiciones de funcionamiento del motor. El nivel de gasolina es mantenido constante por el flotador. La válvula de aguja (8) sirve de reserva. La cantidad de gasolina, en los tres circuitos, es limitada por surtidores de gasolina. Para facilitar la mezcla en el paso del carburador, hay un pequeño circuito de aire con surtidor adjunto a estos diferentes circuitos para emulsionar la gasolina.

Funcionamiento:

En ralentí:

El sistema de ralentí proporciona la mezcla de carburante y aire requerida cuando la mariposa está cerrada o ligeramente abierta. El carburante es medido por el surtidor de ralentí (1) y es mezclado con el aire dosificado por el inyector de aire de ralentí (2). La mezcla de carburante y aire llega al tornillo de riqueza (4) de la mezcla por medio del conducto (3) previsto a este efecto. Una parte de la mezcla va a parar a la admisión

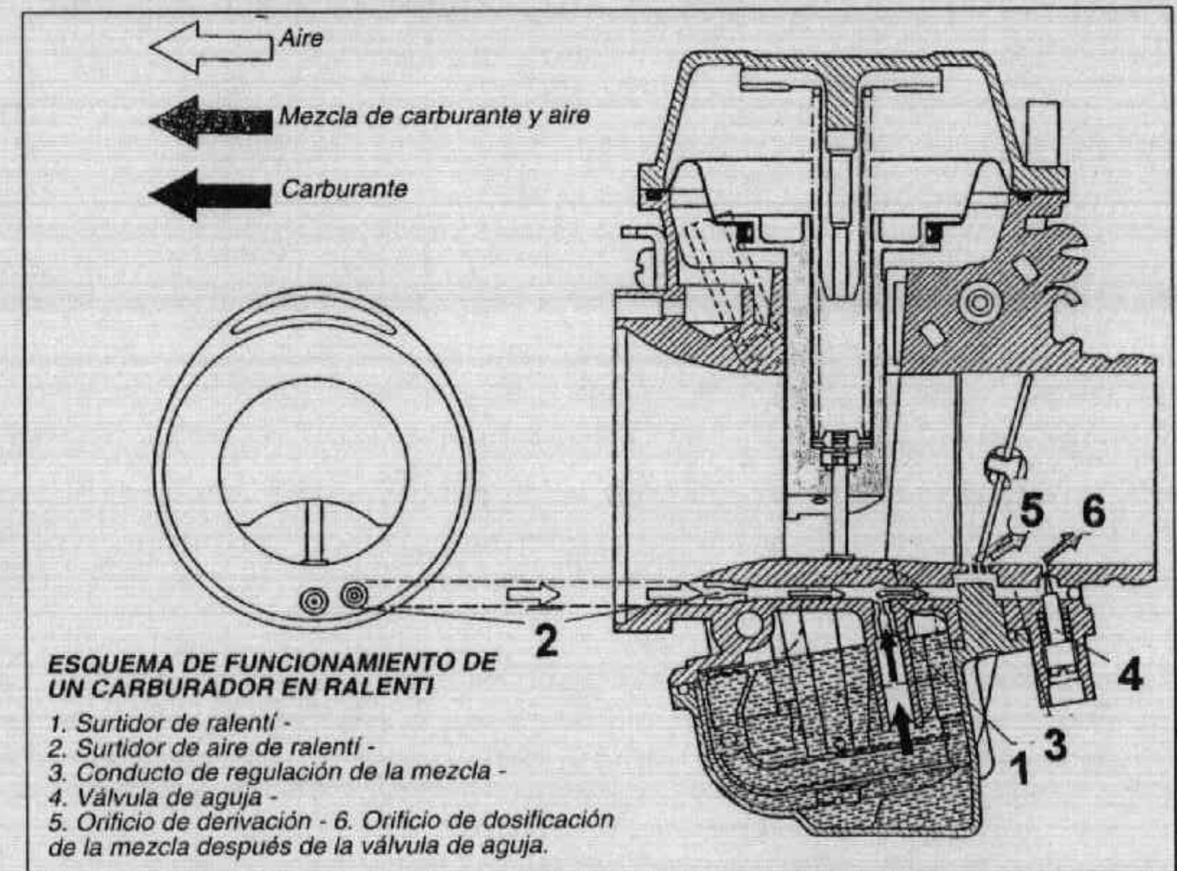
de aire a través de los orificios de derivación (5). La parte restante de la mezcla es dosificada por el tornillo de riqueza y va a parar también a la admisión de aire a través de un orificio (8).

En carga:

Cuando se abre la mariposa, el régimen de motor aumenta y la depresión también crece en la admisión de aire. Ello tiene por consecuencia levantar la cámara del gas (1). El carburante es medido entonces por el surtidor principal (2) y enviado al pozo de aguja (3) donde se mezcla con el aire medido por el surtidor de aire principal (4) y sufre su primera formación de espuma. Esta cantidad de carburante sale por el orificio que la aguja ha dejado libre en el surtidor de aguja (5). Se mezcla a continuación con el aire aspirado. En posición de plena carga, esta cantidad de carburante es determinada exclusivamente por el surtidor principal.

Estárter:

Para facilitar el arranque en frío, el carburador pasa de la cubeta del flotador al sistema de arranque en frío cuando se tira del pistón (1) del estárter. La cantidad de gasolina es medida por el surtidor llamado de estárter (2) y se mezcla con el aire procedente de la cubeta del flotador; el carburante es sometido a un espumado y penetra en la tubería (3) antes de llegar al pistón del sistema de estárter. Allí, un suplemento de aire, tomado por debajo de la membrana de la cámara (4), permite obtener una mezcla de



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN CARBURADOR EN RALENTI

1. Surtidor de ralentí -
2. Surtidor de aire de ralentí -
3. Conducto de regulación de la mezcla -
4. Válvula de aguja -
5. Orificio de derivación - 6. Orificio de dosificación de la mezcla después de la válvula de aguja.

gasolina y aire suficientemente rica para hacer arrancar el motor en frío. Esta mezcla se dirige a continuación a la admisión de aire a través del orificio de salida (5).

Encendido electrónico tipo descarga de condensador y marca Nippon Denso:

El encendido por descarga de condensador, sin ruptura mecánica, es alimentado por la batería (encendido tipo DC-CDI). Dispone de un regulador electrónico para evitar el arranque hacia atrás. El punto de encendido es gobernado por vía electrónica en función del régimen del motor. Las dos bujías reducen la carrera de las llamas y permiten un avance reducido del encendido. Esto se traduce por una mejor combustión en carga parcial y una mejor reducción de las emisiones nocivas.

Funcionamiento:

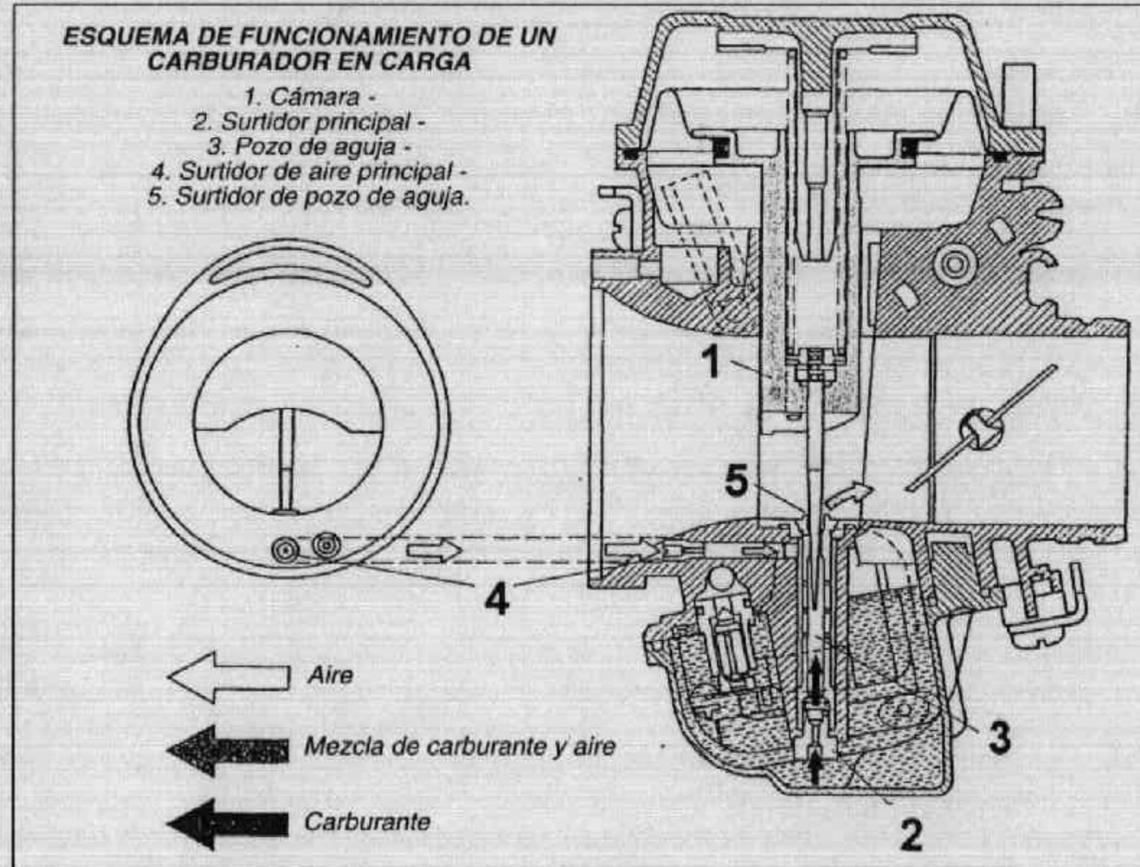
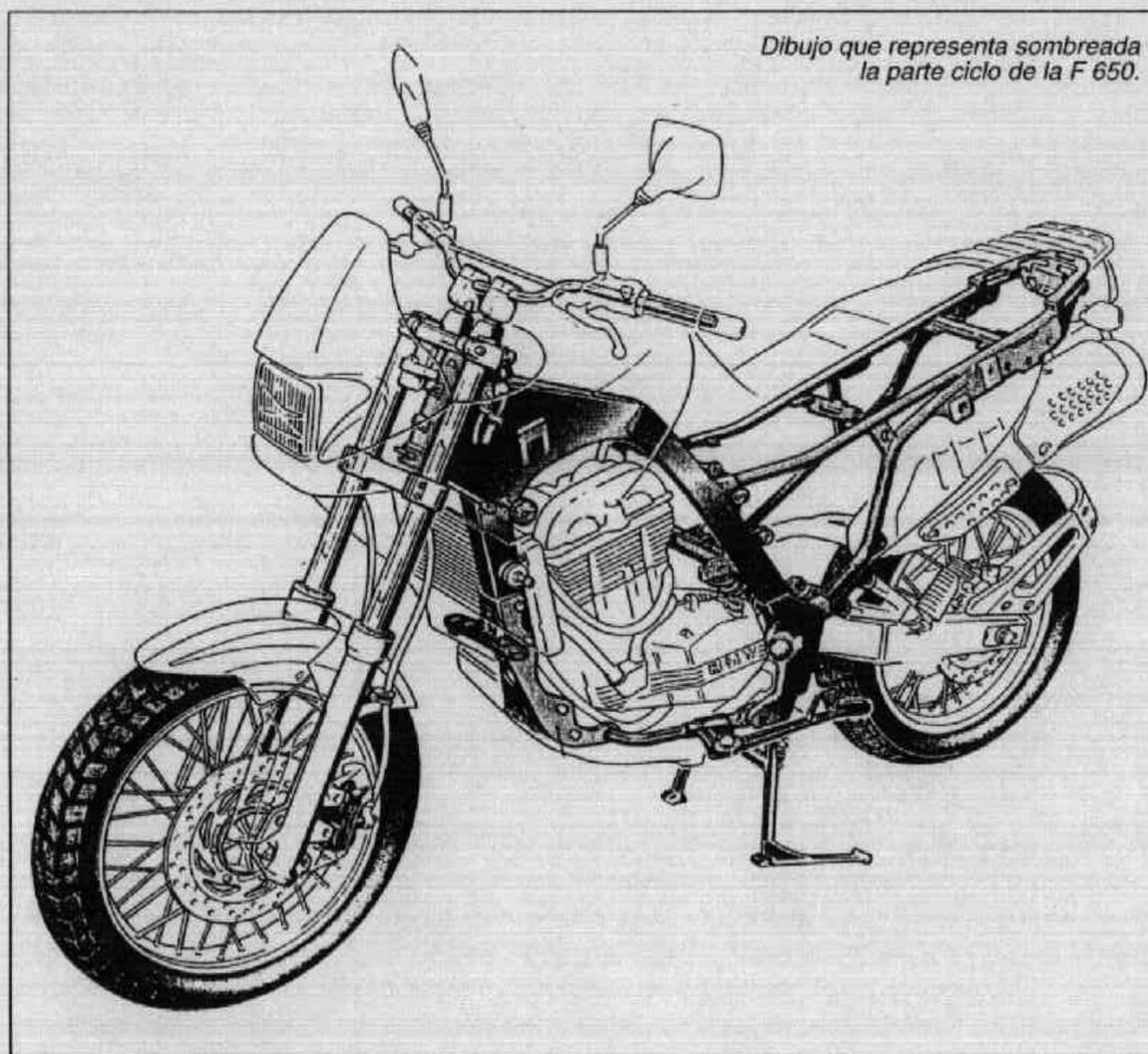
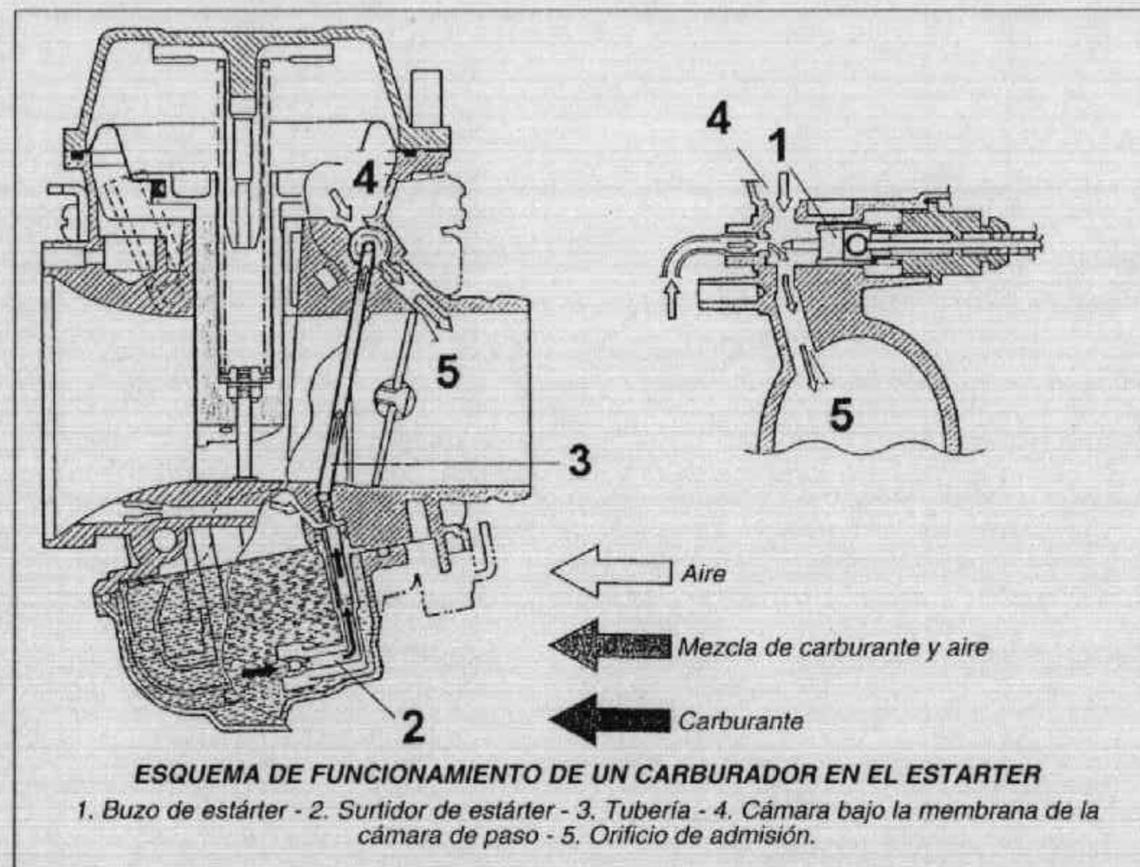
La energía necesaria para el encendido se acumula en el campo eléctrico de un condensador (1) de alta tensión. La tensión de carga de éste se eleva a 300 V aproximadamente. Es

generada por un convertidor (2) integrado en la unidad electrónica.

Un captador de encendido (3) genera un impulso a través de un bosaje (4) colocado en la circunferencia del rotor de alternador (5). Este impulso es convertido en el módulo interno (6) de la unidad de encendido. Este procesa el impulso y calcula el ángulo de encendido según la velocidad de rotación. Bajo el efecto del impulso del microordenador, el tiristor (7) se vuelve conductor en el punto de encendido y la energía acumulada en el condensador se descarga bruscamente a través de los circuitos primarios de las bobinas de encendido (8) que en su circuito secundario hacen pasar la tensión primaria a la alta tensión requerida, es decir, 25.000 voltios aproximadamente.

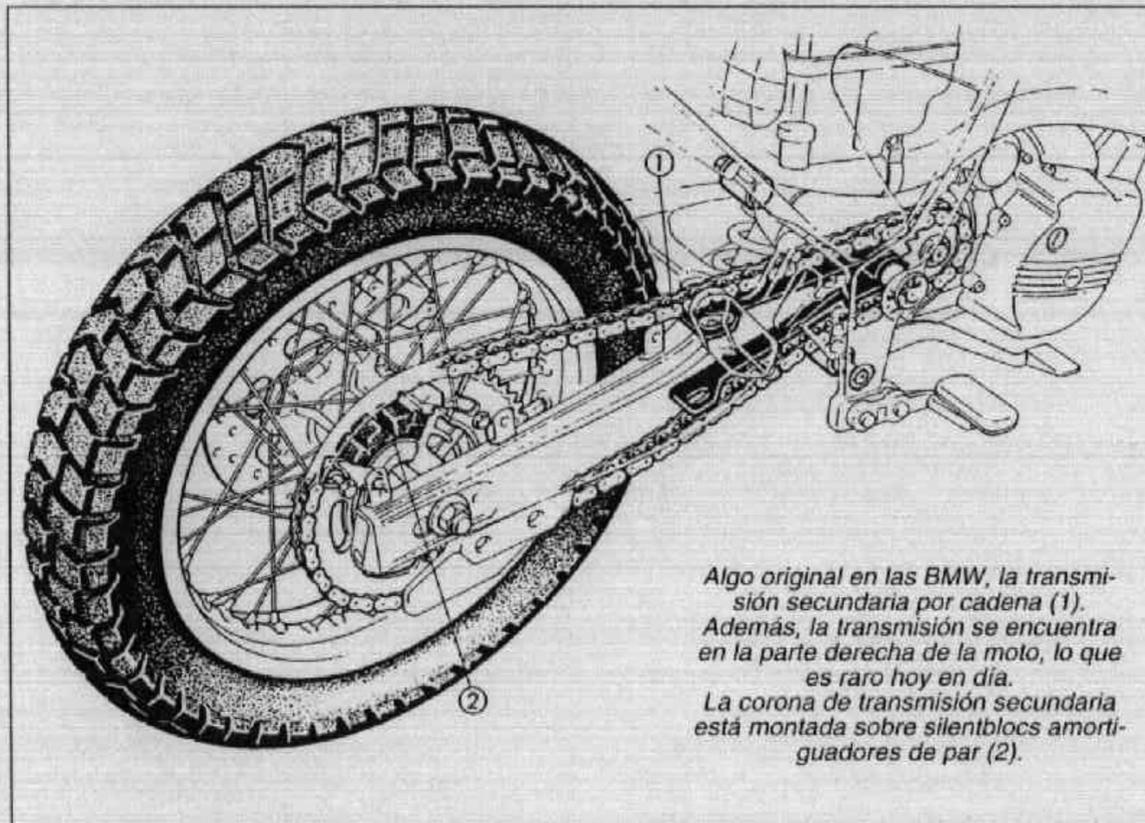
Escape:

Como en todas las BMW, el sistema de escape es de acero especial bruñido en su parte visible. El silenciador de acero inoxidable tiene un volumen de 7,5 litros aproximadamente. El silenciador está unido a la culata por dos salidas

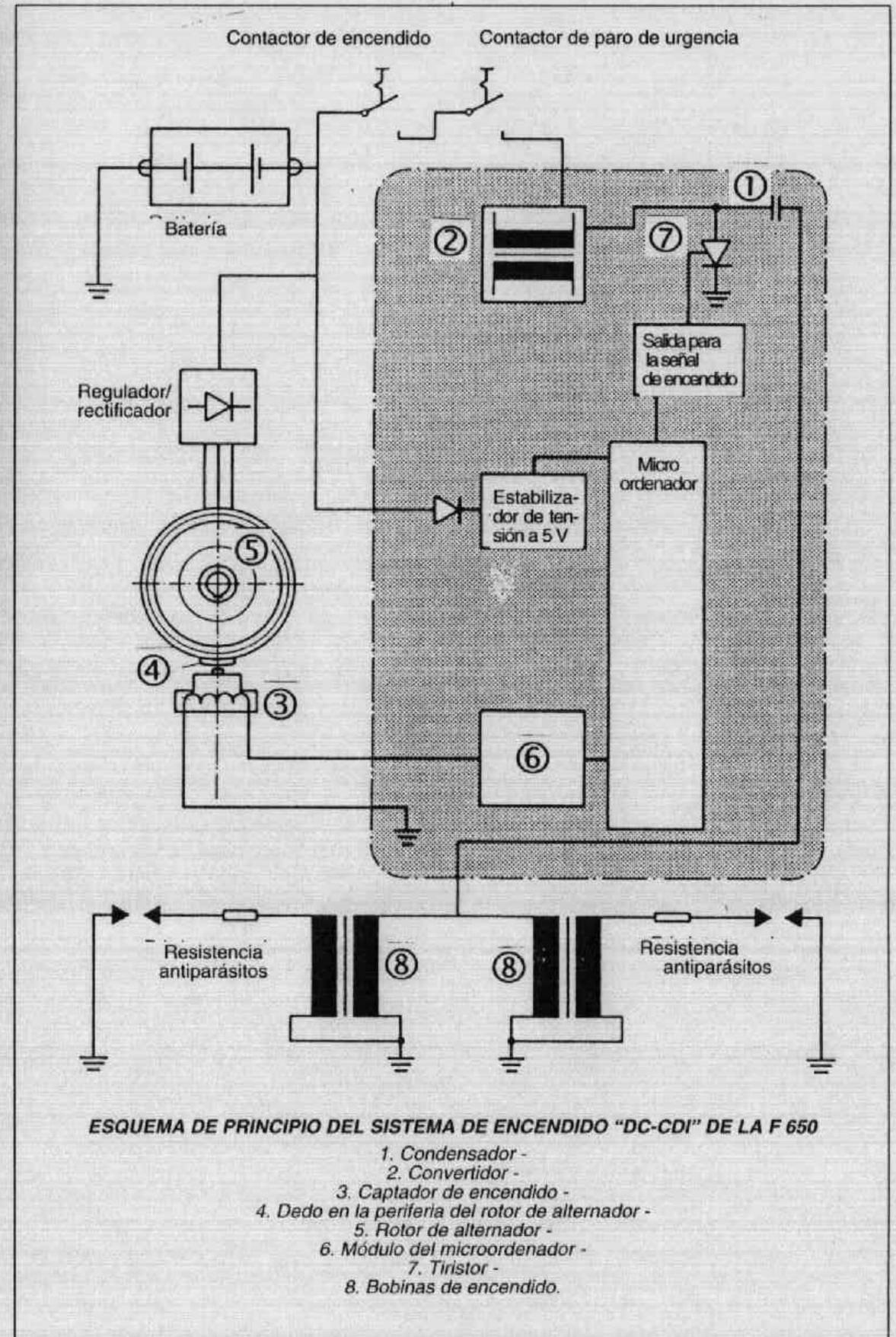




Vista de la izquierda del motor y la parte ciclo.



Algo original en las BMW, la transmisión secundaria por cadena (1). Además, la transmisión se encuentra en la parte derecha de la moto, lo que es raro hoy en día. La corona de transmisión secundaria está montada sobre silentblocs amortiguadores de par (2).



de escape. En opción, es posible instalar un catalizador no ajustado por sonda lambda (de esta opción no se trata en este estudio).

UNA PARTE CICLO SIN PARALEVER

El cuadro de simple cuna, formado por piezas de chapa conformadas y tubos cuadrados, tiene una cuna desdoblada bajo el motor que se puede desmontar. La parte superior del cuadro hace la función de depósito de aceite para el circuito de lubricación. La parte trasera, que sirve de soporte al sillín, está soldada al cuadro. En lo referente a la suspensión, destaca en la parte delantera una horquilla telescópica japonesa realizada por SHOWA. La suspensión trasera, denominada de flexibilidad variable, se compone de un monoamortiguador central fijado a un basculante. El brazo oscilante es del tipo "Delta box". La concepción de este tipo de brazo oscilante proporciona una mayor rigidez manteniendo un peso reducido. El amortiguador es también de marca SHOWA. Tiene dos posibilidades de reglaje. Un tornillo en el amortiguador permite ajustar la fuerza de amortiguación en distensión. Una moleta, en el lado izquierdo de la motor, ajusta hidráulicamente la precarga del muelle de amortiguador en una cuarentena de posiciones. La horquilla delantera permite una

oscilación vertical del orden de 170 mm en la rueda, mientras que la suspensión trasera permite una oscilación vertical del orden de 165 mm en la rueda. La F 650 dispone de rueda de radios de un diámetro de 19 pulgadas delante y 17 pulgadas detrás. Estas ruedas llevan neumáticos de medida 100/90 19 57 S delante y 130/80 17 85 S detrás. La transmisión a la rueda trasera se efectúa por cadena de juntas lóricas. Tal como nos ha manifestado BMW: "El ejemplo del concepto de transmisión de esta nueva moto muestra que incluso los rasgos tradicionales, típicamente BMW, no son tabú. El montaje de la cadena de transmisión de juntas lóricas es una decisión lógica para este concepto de motor cuyo objetivo está colocado al través respecto al sentido de marcha".

El frenado recurre a pinzas de freno italianas procedentes de la firma BREMBO. La rueda delantera tiene una pinza de freno flotante de dos pistones adyacentes montada en un disco de 200 mm. La rueda trasera está equipada con una pinza de freno flotante monopistón montada en un disco de 240 mm. El apoyo central, que está en el catálogo de accesorios en Alemania, en el mercado francés se monta de serie. Como toda "trail", la F 650 dispone de un apoyo lateral.

Visita lado derecho del motor y la parte ciclo de la F650.



MODO DE EMPLEO DEL ESTUDIO

Este estudio técnico de la BMW "F650" tiene varios capítulos y cuadros presentados en el siguiente orden:

- Un capítulo que describe la evolución cronológica de los modelos.
- Un cuadro de las características técnicas y de los reglajes.
- Un capítulo que describe las particularidades técnicas.
- Un capítulo de "Mantenimiento corriente" que explica el mantenimiento realizable con utillaje corriente y con un mínimo de conocimientos mecánicos.
- Un capítulo de "Consejos prácticos" consagrado al desarmado y reparación del motor y de la parte ciclo, operaciones que exigen a menudo un utillaje especial cuyas referencias de fabricante facilitamos. Si bien estas herramientas son en todo caso indispensables, otras pueden ser confeccionadas por el lector o reemplazadas con un poco de habilidad. Hay que informarse con los concesionarios.

PERIODICIDAD DE LOS MANTENIMIENTOS					
	A los primeros 1 000 km	Cada 10 000 km	Cada 20 000 km	Cada año	Ver pág.
LUBRICACION - REFRIGERACION					
Control nivel aceite motor			Mínimo cada 500 km		18
Cambio aceite motor	●	●		●	18
Cambio filtro aceite	●	●		●	18
Limpieza tamiz, dep. aceite	●	●	●		19
Nivel líquido refrigerante	●	●	●		19
Cambio líquido refrigerante				●	19
ALIMENTACION - CARBURACION					
Mantenimiento filtro aire		●	●		20
Limpieza depósito carb.		●	●		20
Filtro de carburadores	●	●	●		21
Juego cables gas y estártar	●	●	●		21
Reglaje de ralenti	●	●	●		21
VALVULA - ENCENDIDO					
Juego de las válvulas	●	●	●		22
Bujas encendido (cambio)		●	●		22
EMBRAGUE					
Reglaje juego libre embrague	●	●	●		23
TRANSMISION					
Mantenimiento cadena			Cada 500 km		23
Tensión de la cadena			Cada 500 km		23
Control desgaste cadena		●	●		23
PARTE CICLO					
Control juego columna	●	●	●		24
Cambio aceite horquilla	●	●	●		25
Engrase apoyo central		●	●		25
Control líquido de frenos			Cada 1 000 km		26
Cambio líquido de frenos				●	26
Control desgaste pastillas		●	●		27
Cambio manguitos freno				2 años	27
Tensión radios rueda	●	●	●		29
VARIOS					
Control batería	●				22
Engrase general	●	●	●	●	25
Control apriete tornillería	●	●	●	●	-

MANTENIMIENTO CORRIENTE

MOTOR Y EQUIPAMIENTO

ACEITE MOTOR

La lubricación del motor, de la caja de velocidades, del embrague y de la transmisión primaria de la F650 es del tipo de cárter seco. El cuadro hace la función de depósito de aceite. El tapón de llenado está provisto con una varilla de nivel.

1º) ACEITE PRECONIZADO

- Utilizar un aceite multigrado de viscosidad SAE 5W/50
- Cantidad de aceite: 2,1 litros.
- Diferencia entre máx. y mín. de la varilla de nivel: 0,3 litros.
- Consumo de aceite máx. admisible: 0,1 litros por 100 km.

2º) COMPROBACION DEL NIVEL (FOTO 1)

Muy importante: No aflojar nunca el tapón de llenado de aceite inmediatamente después de una utilización intensa de la moto, ya que inclu-



FOTO 1 (Foto RMT)



PHOTO 2 (Foto RMT)

so una débil presión del depósito puede provocar saltos de aceite y ocasionar quemaduras.

Este control del nivel de aceite se debe hacer dos o tres veces entre cada cambio y, de forma general, antes de todos los recorridos largos. Para ello:

- Instalar la moto sobre su apoyo central en un suelo horizontal.
- Arrancar el motor y dejarlo funcionar hasta que el aceite esté a 70°C aprox.
- Parar el motor y esperar algunos momentos a



FOTO 3 (Foto RMT)

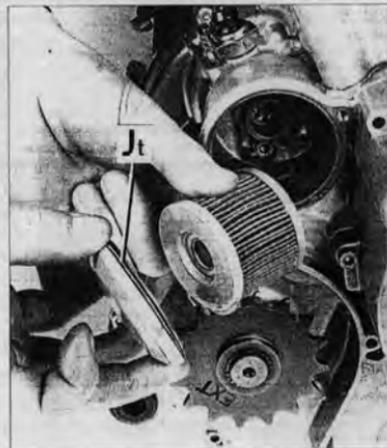


FOTO 4 (Foto RMT)

- que el aceite se estabilice.
- Aflojar el tapón de llenado del depósito y limpiar la varilla de nivel.
- Colocar la varilla de nivel sin apretarla y retirarla. El nivel de aceite se debe situar entre las dos marcas de la varilla de nivel (Foto 1).
- Si es preciso, completar con aceite de la misma calidad que la contenida en el motor y poner el nivel en la marca superior de la varilla de nivel.

3º) CAMBIO DEL ACEITE DE MOTOR

En los primeros 1.000 km y luego cada 10.000 km o cada año, cambiar el aceite de motor. Efectuar esta operación con el motor caliente para facilitar la salida del aceite.

4º) VACIADO DEL ACEITE DE MOTOR

- Aflojar el tapón de llenado del depósito.
- Desmontar la base del motor (4 tornillos Allen de 5).
- Desmontar los revestimientos del radiador.
- Vaciar el depósito de aceite, quitando el tornillo de vaciado situado en la base del cuadro (Foto 2). Recuperar el tornillo de vaciado, así como la arandela de junta.

Nota: Al quitar el tornillo de vaciado del depósito, utilizar una botella de plástico coriada por la base a modo de embudo a fin de que el aceite no se derrame encima del tubo de escape.

Vaciar el cárter de motor, quitando el tornillo de vaciado situado en el lado izquierdo del bloque motor (Foto 3).

Cambiar el cartucho filtrante tal como se describe más abajo.

Comprobar el buen estado de las arandelas de junta de los tornillos de vaciado, colocadas y apretadas con un par de (m.d.N).

Tornillo de vaciado del cárter de motor: 4,0.

Tornillo de vaciado del depósito de aceite: 1,0.

Tornillo de vaciado del filtro de aceite: 1,0.

5º) FILTRO DE ACEITE

En cada cambio del aceite de motor (cada 10.000 km), montar un filtro de aceite nuevo (Foto 4).

- Desmontar la tapa del filtro del lado derecho del motor quitando sus dos tornillos de fijación con una llave Allen de 5 mm.
- Recuperar la junta tórica de la tapa.
- Limpia el alojamiento con un trapo limpio. No utilizar gasolina que podría antrir por las tuberías. Limpiar también la tapa.
- Montar un filtro nuevo. Sólo es posible un sentido de montaje.
- Comprobar el estado de la junta tórica de la tapa. Cambiarla si es preciso.
- Colocar la tapa y apretar sus tornillos con un par de 1,0 m.daN.
- Llenar con aceite el circuito tal como se describe a continuación.

6º) TAMIZ FILTRANTE

Cada 10.000 km, limpiar el tamiz filtrante del depósito de aceite separado.

a) Operaciones preliminares:

- Desmontar la base del motor.
- Vaciar el depósito de aceite separado.

b) Desmontaje y montaje del tamiz filtrante:

- Desapalmar la tubería que va al cárter del motor (Foto 5).
- Desenrosacar el filtro y limpiarlo con aire comprimido.

El montaje se efectúa a la inversa del desmontaje, apretando energicamente el tamiz filtrante.

7º) LLENADO DEL CIRCUITO DE LUBRICACION

Colocar el tapón de vaciado del bloque motor y apretarlo a 4,0 m.daN. No olvidar su arandela de junta. Hacer lo mismo con el tornillo de vaciado del depósito de aceite, en el cuadro. Este tornillo se debe apretar a 1,0 m.daN.

Usar aceite preconizado por BMW o un aceite de la norma SAE 5W50.

- Vierter en el depósito separado la cantidad de aceite preconizado, es decir, 2,1 litros.
- Colocar el tapón de llenado de aceite.
- Arrancar el motor y dejarlo funcionar al ralentí durante 1 minuto. Alzajar el tapón de llenado y completar el nivel en su caso.
- Asegurarse de que no haya fugas.

Nota: No sobrepasar el trazo de nivel máximo. El exceso de aceite se quemará sin ninguna utilidad. Si el nivel es demasiado elevado, quitar el exceso de aceite con una jeringa o vaciarlo.



FOTO 5 (Foto RMT)



FOTO 7 (Foto HMT)



FOTO 8 (Foto RMT)

Cambiar el líquido refrigerante cada año. Con el motor frío, vaciar el líquido refrigerante tal como se describe a continuación:

a) Operaciones preliminares

- Desmontar los siguientes elementos del carenado: sillín, depósito de gasolina, carenado de cabeza de horquilla y base de motor.

b) Vaciado del líquido refrigerante:

- Sacar el tapón del radiador (Foto 7, flecha) y el del vaso de expansión (Foto 6, flecha).
- Alojar el tornillo de purga de la bomba de agua y dejar salir el líquido (Foto 8, flecha).
- Comprobar el estado de la arandela de junta, cambiarla en su caso y colocar el tornillo provisto con su arandela, apretándolo a 1 m.daN.
- Desapalmar el conducto inferior de líquido refrigerante del vaso de expansión y vaciar éste.
- Llenar muy lentamente el circuito de refrigeración a fin de expulsar el aire de los conductos.
- Continuar llenando el circuito a fin de poner el nivel de aceite por debajo de la superficie de apoyo del tapón de radiador.
- Llenar el vaso de expansión hasta el nivel máximo y colocar el tapón.
- Poner el motor en marcha sin colocar el tapón del radiador, dejarlo funcionar hasta que no haya más burbujas que suban a la superficie y colocar el tapón de radiador.
- Comprobar el nivel del vaso de expansión y completarlo en su caso.

Cantidad de líquido refrigerante:

- Cantidad total: 1,2 litros (0,20 litros en el vaso de expansión).



FOTO 6 (Foto RMT)

REFRIGERACION

NIVEL DE LIQUIDO REFRIGERANTE

Nota:

El nivel del líquido refrigerante se comprueba con el motor frío. El vaso de expansión está situado detrás de la tapa lateral derecha. Comprobar por el orificio que se encuentra en la parte trasera de la placa inferior de la tapa lateral derecha que el nivel se encuentra entre las marcas "Full" (máx.) y "Low" (mín.) (Foto 6).

En caso de mezcla al 50 % de agua y etilenglicol, no completar nunca el nivel sólo con agua, salvo en casos de absoluta necesidad. En cuanto sea posible, restablecer las proporciones de la mezcla indicadas en el cuadro de características generales para evitar el riesgo de incrustaciones y corrosión en las tuberías.

Además, una mala dosificación puede perjudicar el buen funcionamiento del sistema de refrigeración.

En caso de utilización de una mezcla tipo "4 estaciones" para motor de aluminio, no utilizar agua para completar la mezcla. En caso de absoluta necesidad, se puede completar el nivel con agua, pero se debe vaciar obligatoriamente el circuito de lubricación en un plazo corto.

CAMBIO DEL LIQUIDO REFRIGERANTE

Importante: No sacar nunca el tapón del radiador cuando el motor está caliente para no quemarse con el líquido a presión.

FILTRO DE AIRE - ALIMENTACION

1º) FILTRO DE AIRE

La periodicidad de la limpieza del filtro de aire está en función de las condiciones de utilización. Con una utilización normal, limpiar el filtro cada 5.000 km. En atmósfera polvorienta, hay que limpiarlo más a menudo.

Desmontar el sillín.
Desmontar la tapa lateral izquierda.
Desmontar la tapa de la caja del filtro (2 tornillos) (Foto 10).
Sacar el elemento filtrante.
Sacar la espuma de su soporte y limpiarla en baño de gasolina limpia o "white spirit". Si la espuma está desgarrada, cambiarla para no perjudicar la carburación y no desgastar prematuramente el motor.

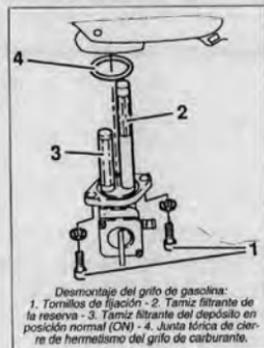
Enjuagar la espuma comprimiéndola, pero sin retorcerla para no desgarrarla.

A continuación, mojarla con aceite de motor o aceite especial para espuma de filtro de aire y comprimirla para impregnarla bien y sacarle el exceso. Secarla en papel secante.

Colocar la espuma en su soporte.
Antes de montar el elemento filtrante en la caja, limpiar el interior de ésta con un trapo ligeramente engrasado. Untar el contorno del elemento con una película de grasa a fin de mejorar el hermetismo.

Montar el elemento filtrante teniendo cuidado de hacerlo con su empuñadura hacia atrás de la moto en el lado de la tapa de la caja de filtro (Foto 10, flecha).

Colocar la tapa del filtro después de asegurarse de que su borde se ajusta perfectamente a la ranura correspondiente de la caja.



Desmontaje del grifo de gasolina:
1. Tornillos de fijación - 2. Tamiz filtrante de la reserva - 3. Tamiz filtrante del depósito en posición normal (CN) - 4. Junta tórica de cierre de hermetismo del grifo de carburante.



FOTO 11 (Foto RMT)

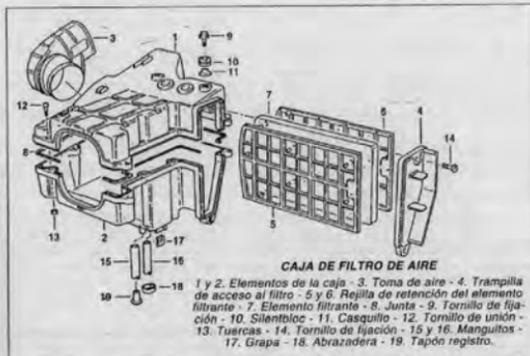


FOTO 10 (Foto RMT)

Vaciar el drenaje de la caja de filtro de aire (foto 11, flecha).
Nota: No utilizar nunca la moto sin filtro de aire.

2º) DEPOSITO

Periódicamente, cada 10.000 km o cada año, limpiar el depósito.

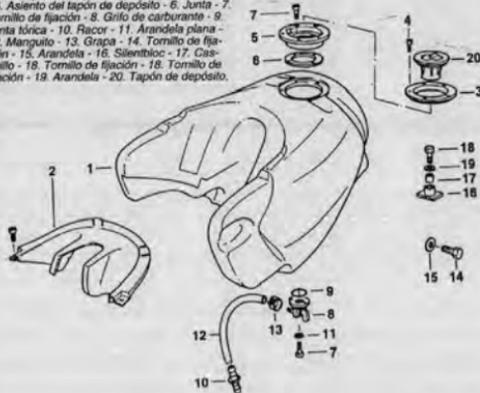


CAJA DE FILTRO DE AIRE

1 y 2. Elementos de la caja - 3. Toma de aire - 4. Trampilla de acceso al filtro - 5 y 6. Rejilla de retención del elemento filtrante - 7. Elemento filtrante - 8. Junta - 9. Tornillo de fijación - 10. Silentloc - 11. Casquillo - 12. Tornillo de unión - 13. Tuerca - 14. Tornillo de fijación - 15 y 16. Manguitos - 17. Grapa - 18. Abrazadera - 19. Tapón registro.

DEPOSITO DE CARBURANTE

1. Depósito - 2. Tapa delantera - 3. Embellecedor de tapón de depósito - 4. Tornillo de fijación - 5. Asiento del tapón de depósito - 6. Junta - 7. Tornillo de fijación - 8. Grifo de carburante - 9. Junta tórica - 10. Racor - 11. Arandela plana - 12. Manguito - 13. Grapa - 14. Tornillo de fijación - 15. Arandela - 16. Silentloc - 17. Casquillo - 18. Tornillo de fijación - 18. Tornillo de fijación - 19. Arandela - 20. Tapón de depósito.



a) Operaciones preliminares:
Desmontar el silín.
Desmontar las tapas laterales.

b) Desmontaje del depósito:
Desmontar el silín y las dos tapas laterales.

Retirar en ambos lados de la moto, los cuatro tornillos de cada lado que sujetan el depósito al carenado de la cabeza de horquilla, así como el tornillo superior de la barra de guarnición y los dos tornillos a ambos lados de cuadro en las barras de sujeción del silín (Foto 12, marcas A).

Poner el grifo en la posición "OFF" y desarmar la tubería.
Desarmar su tubería de ventilación por el racor.

Desmontar la fijación trasera del depósito y tirar de la misma para desasociarla de los tacos de goma de montaje.

c) Desmontaje del revestimiento del depósito y del grifo de carburante:

Vaciar el depósito de carburante.
Retirar la tapa de plástico situada en la parte delantera del depósito.

Sacar el tapón de llenado del depósito y aflojar los tornillos de fijación de la chapa exterior del revestimiento del orificio de llenado.

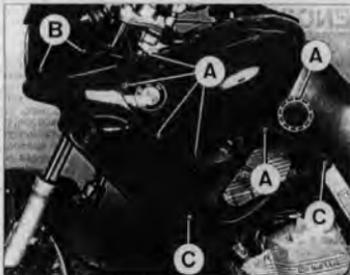


FOTO 12 (Foto RMT)

Lavar el depósito con gasolina limpia.
Desmontar el grifo de gasolina (2 tornillos), limpiar los tapetes interiores de éste y montarlo después de comprobar el perfecto estado de la junta.
Montar el depósito de gasolina a la inversa del desmontaje.

CARBURACION

1ª LIMPIEZA DEL FILTRO DE CARBURADORES

Cada 10.000 km, o más a menudo si es preciso, limpiar el tamiz filtrante situado en el racor en T del manguito de alimentación de carburante (Foto 13, flecha).

Esta operación requiere el desmontaje del depósito de carburante, así como el desarmado del manguito de alimentación del racor en T entre ambos carburadores. El filtro montado en el racor en T se puede extraer entonces sin dificultad.

2ª CABLE DEL GAS Y DEL ESTARTER

a) Engrasar el cable del gas y del puño:

Cada 10.000 km (o más a menudo en condiciones difíciles de utilización), desenganchar los cables y desmontar el puño.

Para engrasar el puño giratorio, hay que abrir el protector después de sacar los dos tornillos de unión.

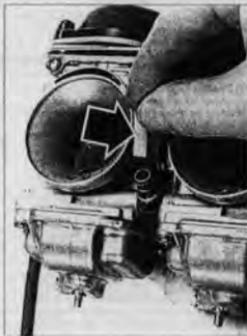


FOTO 13 (Foto RMT)

Para engrasar el cable, desengancharlo como para cambiarlo (ver el apartado siguiente). A continuación, introducir aceite fluido entre el cable y su envoltura después de confeccionar un pequeño embudo de plástico que haga hermeticidad la unión con la envoltura. Esperar a que el aceite haga su aparición por el otro extremo.

b) Cambio del cable de estartér:

Desmontar el silín y el depósito de gasolina (ver el apartado anterior).

Aflojar y sacar el buzo del carburador izquierdo.

Desenganchar el buzo de estartér del cable (mitad del cable alojada en la aguja del buzo).

Desmontar el mando por tirador de las bridas de manillar.

Recibir el cable nuevo y colocarlo teniendo cuidado de darle el recorrido correcto. Colocar el buzo en el extremo del cable y enroscar en el carburador la tapa del buzo.

Ajustar el cable en el tensor por el tensor de cable instalado en el soporte de buzo de estartér y afinar el reglaje con el tensor de cable situado en el manillar izquierdo (Foto 14, flecha).

El reglaje del cable se traduce en una carrera muestra de unos 2 a 3 mm del mando en el manillar antes de accionar el cable de estartér.

c) Cambio del cable del gas:

Antes de cualquier intervención en el cable, anotar su recorrido. Sacar el cable del gas del modo siguiente.

Desmontar el depósito de gasolina tal como se ha descrito anteriormente.

Aumentar lo más posible el juego en el mando apretando al máximo el tensor por el manillar.

Hacer girar el mando de las mariposas y desenganchar el cable.

Abrir el puño giratorio del manillar (2 tornillos).
Desenganchar los cables del puño giratorio.

El montaje del cable se efectúa a la inversa. Al final del montaje, ajustar el juego de los cables actuando sobre el tensor del cable en el puño giratorio del gas (Foto 15, flecha). El juego en el cable debe corresponder a un ligero giro de la empuñadura del gas sin actuar sobre la cámara del carburador.

d) Juego de los cables de gas:

Para compensar las variaciones de tensión de los cables cuando se gira el manillar, hay que dejar algunos milímetros de juego de rotación en vacío (3 a 5 mm) en el puño de gas.

En caso de juego incorrecto, actuar sobre el tensor en el extremo superior del cable. Para acceder a este tensor, hay que retirar la caperuza protectora del mismo (Foto 15).

No olvidarse de apretar la contratuercia del tensor.

REGLAJE DEL RALENTI

Comprobar de entrada el juego correcto en el mando del gas tal como se ha descrito anteriormente.

Con el motor a su temperatura de funcionamiento, el régimen de ralentí debe mantenerse regularmente en:

- 1300/100 rpm.

1ª) Si el ralentí es regular pero con un régimen demasiado bajo o demasiado elevado, basta con actuar sobre el tornillo de taje del mando que está situado bajo la rampa de carburadores, fácilmente accesible gracias a su montaje de cable, en el lado derecho de la moto (Foto 16, ver página siguiente).

2ª) Si el ralentí es inestable, el tornillo de riqueza de ralentí de los dos carburadores está probablemente mal ajustado. El tornillo de riqueza está situado en un alojamiento bajo la parte delantera de cada carburador (ver foto 40).



FOTO 14 (Foto RMT)



FOTO 15 (Foto RMT)

Con el motor en ralentí, girar muy lentamente este tornillo en un sentido y luego en el otro hasta la obtención del régimen más elevado. Hacer volver el régimen al ralentí con el tornillo de tapa. Repetir si es preciso el reglaje del tornillo de riqueza.

Nota: hay que tener en cuenta que el constructor da una posición de reglaje del tornillo de riqueza de ralentí (ver el cuadro de las "Características generales"). Es un punto de partida que permite al motor funcionar de manera más o menos perfecta al ralentí, pero hay que ajustar esta posición en $\pm 1/2$ vuelta aproximadamente, incluso más, para completar el reglaje.

SINCRONIZACION DE LAS APERTURAS Y NIVEL DE CUBETA

El reglaje de la apertura de la mariposa del carburador secundario respecto a la mariposa del carburador primario sólo se puede hacer una vez desmontado el carburador. Ver, por lo tanto, el apartado "Carburador" del capítulo "Consejos prácticos".

El desmontaje de la rampa de carburadores también es necesaria para el control y el reglaje de la altura de los flotadores.



FOTO 16 (Foto RMT)

VALVULAS

1º) JUEGO DE LAS VALVULAS

A los 1.000, los 10.000 y luego cada 10.000 km, comprobar el juego de las válvulas con el motor frío.

a) Operación preliminar:

Desmontar el depósito de gasolina y las tapas laterales de la cubeta.

b) control del juego de las válvulas:

- Desconectar las caperuzas de bujía y desmontar las bujías.
- Sacar la tapa del árbol de levas.
- Sacar el tapón del centro de la tapa del volante alternador.
- Poner el pistón en PMS de final de compresión. Para ello, hay que hacer girar el cigüeñal

con una llave Allen de 5 mm colocada en el taladro central de la tapa de alternador en el sentido de las agujas del reloj hasta que las levas están en la parte opuesta de las empujaciones.

Comprobar el juego de las válvulas con un juego de galgas.

-0,10 a 0,15 mm en la admisión y el escape.

Nota: El reglaje del juego de las válvulas requiere el desmontaje del árbol de levas. Ver en el capítulo "Consejos prácticos" el apartado que trata de este desmontaje.

Colocar el tapón del centro de la tapa de alternador teniendo cuidado de apretarlo muy moderadamente.

DISTRIBUCION

TENSOR DE CADENA DE DISTRIBUCION

Siendo el tensor hidráulico de cadena de distribución completamente automático, no requiere ningún control de regulación.

ENCENDIDO

BUJIA

Las bujías con cuerpo diám. 12 x 19 mm que equipan a este modelo son NGP DP 8 EA.

A los 1.000, los 10.000 y luego cada 10.000 km, comprobar la separación entre electrodos, que debe ser de 0,6 a 0,7 mm. Si es preciso, golpear con precaución en el electrodo de masa para ajustar esta separación. Aprovechar el desmontaje para limpiar las bujías con un cepillo metálico, sobre todo su interior.

Las bujías deben tener un color marrón claro. Un color muy claro indica una carburación muy pobre o que la bujía es de un índice térmico demasiado caliente. Un color negro indica una combustión incompleta debida a una carburación demasiado rica o a que la bujía es demasiado fría.

Al montar las bujías, limpiar y poner un poco de grasa grafitada en su rosca para facilitar el siguiente desmontaje. No apretar exageradamente las bujías, acercadas a mano y acabadas

de apretar dando un cuarto de vuelta con la llave, o bien apretadas con un par de 2,0 m.daN.

Una bujía con un buen mantenimiento debe permitir hacer 10.000 km sin problemas. Más allá, es aconsejable montar una bujía nueva del mismo índice térmico para estar seguro de un buen funcionamiento por este lado. Se impone el cambio cuando el electrodo central está demasiado desgastado o hay que torcer exageradamente el electrodo de masa para obtener la separación deseada de 0,6 a 0,7 mm.

AVANCE DEL ENCENDIDO

Este modelo está provisto con un encendido electrónico. El punto de avance del encendido es ajustado en fábrica y no se puede modificar. Sólo se puede efectuar el control con lámpara estroboscópica cuando se tenga dudas sobre el funcionamiento del sistema de encendido. No se trata, por lo tanto, de un control periódico.

EQUIPO ELECTRICO

1º) BATERIA

a) Electrolito

La BMW F 650 está equipada de origen con una batería clásica. Este tipo de batería requiere un control regular del nivel de batería. El nivel en cada uno de los elementos debe estar comprendido entre las marcas "Min." (Lower level) y "Max." (Upper level) (Foto 17). Si es preciso, una vez desmontada la batería, completar el nivel sólo con agua destilada.

B) Desmontaje de la batería:

Desmontar la tapa lateral trasera izquierda. Retirar la chapa de retención de la batería (1 tuerca de 8).

Desempalmar el tubo de ventilación de la batería.

Desconectar la batería empezando por el borne (+) y luego el (-).

c) Bornes:

Si los bornes y los terminales están sulfatados, limpiarlos con agua destilada y bicarbonato sódico y rasarlos con un cepillo metálico. Untarlos luego con grasa de silicona para protegerlos.

d) Control:

- Con la batería desconectada, medir la tensión en los bornes con un ohmímetro.
- 12,8 V: buen estado.
- 12,6 V: cargar la batería.
- 12 V: cambiar la batería.



FOTO 17 (Foto RMT)

e) Carga (ver indicaciones en la batería):

- Utilizar un cargador de tensión variable, colocándolo a una tensión superior a la de la batería.
- Comprobar la batería después de dejarla descargada 30 minutos aproximadamente. Si la tensión es de 12,8 V, se ha terminado la carga; si es inferior, continuar la carga.

f) Estado de carga y recarga (batería de tipo clásico):

Cada 5 meses aproximadamente, medir con ayuda de un densímetro la densidad del electrolito en cada uno de los elementos de la batería.

Esta densidad traduce el estado de carga de la batería, a 20°C:

- 1,25 a 1,27: cargada normalmente.
- 1,17 a 1,19: a 1/2 carga.
- 1,07 a 1,09: descargada.

Por varias razones, evitar dejar una batería mal cargada: se pueden tener problemas de arranque, de iluminación y señalización. Además, en invierno, hay que temer el hielo, al que no resiste una batería descargada.

Para efectuar la carga de la batería, desconectarla y desmontarla.

No olvidarse de sacar los tapones de llenado y utilizar una intensidad de carga de 1/10 de la capacidad total de la batería, es decir, 12 V - 1,2 A. Si el cargador proporciona una intensidad demasiado fuerte, conectar una bombilla (12 V - 3W, por ejemplo) en serie, lo que bajará el amperaje.

Durante la carga, la temperatura del electrolito no debe sobrepasar nunca los 45°C, en cuyo caso hay que parar momentáneamente la carga. Cuando se escapan burbujas de hidrógeno del electrolito, la carga es suficiente y se debe detener.

Al final de la carga, la densidad debe estar comprendida entre 1,270 y 1,290 a 20°C.

Al montar la batería, comprobar que el tubo de ventilación no esté apretado ni doblado y que no vaya a parar a una parte metálica.

2º) PROTECCION DEL CIRCUITO ELECTRICO

En este modelo, la protección del circuito eléctrico

lo efectúa un fusible de 20 A.

En caso de avería total del circuito eléctrico el fusible estará probablemente quemado. Este fusible está situado en el soporte montado bajo el sillín (foto 18, marca A). Antes de cambiarlo, buscar la causa de que se haya fundido. En el soporte hay instalado un fusible de recambio de la misma capacidad (20 A).

Nota: no colocar nunca un fusible de capacidad superior que no protegería el circuito eléctrico de forma eficaz. Con mayor razón, no cambiar el fusible quemado por un conductor eléctrico que no daría ninguna protección.

Otros dos fusibles protegen los diferentes cables eléctricos (Foto 18, marcas B y C). Son de 7,5 y 15 amperios.



FOTO 18 (Foto RMT)

RECAMBIO

EMBRAGUE

1º) JUEGO LIBRE DEL EMBRAGUE

El juego libre del embrague (desplazamiento en vacío) debe ser de 1,50 a 2,50 mm en la punta de la palanca de embrague en el manillar (Foto 19). Para ajustar el juego libre, actuar sobre el tensor del manillar después de aflojar la moleta de inmovilización (Foto 19, marca A).

Si no es posible obtener un buen reglaje, actuar sobre la posición de la palanca de embrague en la tapa de embrague (Foto 20). Aflojar el tornillo de fijación de la palanca y desplazar la palanca a fin de aumentar o disminuir la distancia entre el enganche del extremo de la palanca y la superficie de apoyo del cable de embrague en la

tapa de embrague (Foto 20).

- La distancia entre la punta de la palanca y la superficie de apoyo del cable de embrague debe estar comprendida entre 68 y 76 mm.

2º) LUBRICACION DEL CABLE DE EMBRAGUE

Cada 10.000 km, desenganchar el cable de embrague como para un cambio (ver más abajo) y lubricar el cable por introducción de aceite de motor fluído entre la envoltura y el cable. Este método está descrito en el apartado "Lubricación de los cables".

3º) CAMBIO DEL CABLE DE EMBRAGUE

- Apretar al máximo el tensor de la palanca en el manillar después de sacar el protector de goma.

- Desenganchar el extremo inferior del cable de la bieleta del motor después de desmontar la palanca de embrague sujeta por un tornillo a su eje estrado.

- Desenganchar el extremo superior del cable de la palanca del manillar. Para ello, hacer corresponder la hendidura del tensor y de su moleta de bloqueo con la de la palanca, tirar de la envoltura para sacar el tensor, hacer pasar el cable por la hendidura del tensor y de la palanca haciendo girar exteriormente y desenganchar el extremo del cable de la palanca.

Para el montaje, proceder a la inversa del desmontaje sin olvidar ajustar el juego libre del embrague así como la posición de la palanca de embrague en la tapa de embrague tal como se ha descrito anteriormente.



FOTO 19 (Foto RMT)

1,5 a 2,5 mm



FOTO 20 (Foto RMT)

68 a 76 mm

TRANSMISION SECUNDARIA

1º) MANTENIMIENTO DE LA CADENA

La cadena secundaria de este modelo es de tipo autoblimante, es decir, que cada pasador está provisto con juntas tóricas que mantienen el acople y evitan la introducción de polvo entre los rodillos y los pasadores.

Sin embargo, la cadena secundaria se debe mantener lubricada para evitar su rápido desgaste así como el de los piñones. Utilizar un aceite espeso, por ejemplo SAE 30 o 50 W. Lubricar con un pincel la cadena sin exagerar entre las placas y los rodillos.

Cuando la cadena está demasiado sucia, se puede limpiar con el pincel utilizando gasóleo o fuel doméstico o incluso petróleo. No utilizar gasolina ni aun menos tricloroetileno que podría deteriorar las juntas tóricas de los pasadores.

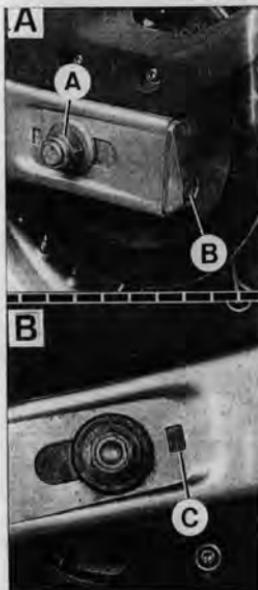
Tener cuidado de proteger el neumático trasero de las salpicaduras eventuales sobrelindado con un tapao.

Si se utiliza un lubricador de bomba, comprobar que su disolvente no ataque las juntas tóricas, lo que normalmente se indica en el envase.

2º) TENSION DE LA CADENA

Cada 500 a 1.000 km, o más a menudo en caso de utilización intensa, comprobar la tensión de la cadena secundaria.

La oscilación vertical del ramal inferior de la cadena (precisamente en su centro) debe ser de 20 a 30 mm (Foto 21). Efectuar esta medición en varios lugares después de hacer circular la moto y medir el valor más pequeño, ya que la cadena se destensa siempre de forma desigual.

FOTO 22
(Foto RMT)

Si la flecha es superior, proceder al reajuste del modo siguiente.

Allojar la tuerca de eje de rueda (Foto 22, marca B).

Actuar sobre los tornillos de reajuste de los tensores (Foto 22, marca A) hasta obtener la tensión correcta de la cadena. Tener cuidado de



FOTO 23 (Foto RMT)

FOTO 21
(Foto RMT)

colocar los tensores en las mismas marcas para conservar una alineación perfecta de las dos ruedas (Foto 22, marca C).

Apretar la tuerca de eje de rueda con el par de apriete prescrito, es decir: 10,0 m.daN.

3º) CONTROL DEL DESGASTE DE LA CADENA

La longitud de la cadena es función de su mantenimiento y de la forma de conducir, pudiendo variar de simple a doble. El desgaste de la cadena se traduce en su alargamiento. Para el control, proceder del modo siguiente:

Con la moto sobre el apoyo lateral, atar un peso de 10 kg al ramal lateral de la cadena para que el ramal superior quede bien tensado.

Tirar del ramal de la cadena por la corona de rueda trasera. Si la cadena está en buen estado, los dientes de la corona no deben estar entranamente descubiertos. Si los dientes se descubren por completo, hay que proceder al cambio de la cadena secundaria del modo siguiente:

Nota:

- Este cambio requiere el desmontaje del brazo oscilante (ver en el capítulo "Consejos prácticos" el apartado que trata de esta operación).

- El cambio de la cadena debe comportar el del piñón de salida de la corona trasera.

4º) CAMBIO DEL PIÑÓN DE SALIDA DE CAJA

Los dientes de los piñones no deben estar

demasiado excavados. Si lo están, cambiarlos. Una cadena nueva sobre piñones desgastados se estropea rápidamente.

a) Desmontaje y montaje del piñón de salida de caja:

- Desmontar la tapa de piñón de salida de caja.

- Distensionar al máximo la cadena secundaria empujando la rueda trasera al máximo hacia la parte delantera de la moto.

- Retirar el anillo de sujeción del piñón de salida de caja.

- Sacar la junta tórica del eje secundario de caja a fin de proceder a su cambio.

- Montar una junta tórica nueva y colocar el piñón de salida de caja. Su cara exterior está marcada "Ext".

- Colocar el anillo de sujeción lateral del piñón

5º) CAMBIO DE LA CORONA TRASERA

- Desmontar la rueda trasera (ver más adelante el apartado correspondiente).

- Desprender el cubo de soporte de la corona de rueda trasera.

- Sacar los tornillos de fijación de la corona. A falta de marca, anotar el sentido de montaje de la corona trasera.

- Montar una corona nueva.

- Comprobar el estado de los silentbloques amortiguadores de par del cubo de soporte de la corona y cambiarlos en su caso.

- Apretar los tornillos de la corona con el par de apriete prescrito de 2,5 m.daN.

COLUMNA DE DIRECCION

1º) CONTROL DEL JUEGO DE LA DIRECCION

El juego de la columna de dirección es correcto cuando no se constata ningún juego y la dirección gira libremente bajo el efecto de su propio peso, con la rueda delantera despegada del suelo.

Un exceso de juego se manifiesta por golpeteos en la dirección cuando se circula sobre una calzada adoquinada o cuando se frena. Este juego se comprueba fácilmente. Con un gato colocado bajo el motor a fin de despegar la rueda delantera del suelo. Coger la horquilla por la parte baja de las vainas, por el eje de rueda, y moverla con suavidad de delante a atrás. Si se nota el juego, la dirección se debe apretar.

Por contra, una dirección demasiado apretada provoca un desgaste acelerado de los rodamientos y obstaculiza la precisión de la conducción. Para el reajuste, proceder del modo siguiente:

a) Reajuste del juego:

- Poner un calzo bajo el motor para despegar la rueda delantera del suelo.



Método de control del juego de los rodamientos de columna de dirección, con la rueda delantera despegada del suelo.

- A fin de facilitar la tarea, sacar el depósito de gasolina.

- Aflojar los tornillos de sujeción de la T superior (1 en cada lado) (Foto 24, marca A).

- Aflojar la tuerca superior de la columna (Foto 24, marca B).

- Actuar con una llave de tetones sobre la tuerca almenada, apretándola o aflojándola según se quiera disminuir o aumentar el juego.

Una vez ajustado el juego, apretar la tuerca de columna de dirección a 5,0 m.daN.

Comprobar que la columna de dirección gire libremente sin juego. Si es preciso, repetir el ajuste. Si se notan saltos en el giro de la columna, es probable que los rodamientos de rodillos cónicos estén deteriorados. En tal caso hay que cambiarlos obligatoriamente tal como se describe más adelante en el capítulo "Consejos prácticos".

Apretar los dos tornillos que sujetan los tubos de horquilla a la T superior. Par de apriete: 2,5 m.daN.

b) Lubricación de los rodamientos de dirección:

Cada 10 a 20.000 km (en función de las condiciones de utilización), lubricar los rodamientos de dirección.

HORQUILLA DELANTERA

1º) CAMBIO DE ACEITE DE LA HORQUILLA DELANTERA

Cada 20.000 km aproximadamente, cambiar el aceite en los dos elementos de horquilla del modo siguiente:

- Disponer un calzo bajo el motor para sostener verticalmente la moto con la rueda delantera despegada del suelo.

- Desmontar el deflector de aire de la pinza de freno.

- Aflojar el tapon superior de cada tubo, apoyándose encima para oponerse a la presión de los muelles interiores (Foto 24, marca D).

- Quitar el tornillo de vaciado inferior de cada vaina (Foto 25, flecha).

- Dejar salir el aceite y comprimir si es preciso la horquilla varias veces levantando la rueda delantera para facilitar el vaciado.

Atención: Si se activa la horquilla cuando los tapones de los tubos de horquilla están desmontados, retirar previamente el distanciador interno y el asiento superior de muelle.

- Colocar el tornillo de vaciado de cada vaina. Comprobar el perfecto estado de la arandela de junta del tornillo, que se debe cambiar si su estado lo requiere.

- Verter en cada elemento por el orificio superior de cada tubo 600 cm³ de aceite BMW especial para horquilla o un aceite según norma SAE 5 a 10 W.

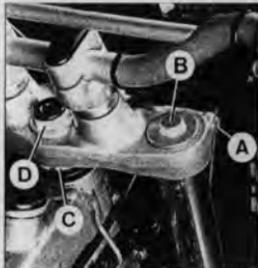


FOTO 24 (Foto RMT)

Este mantenimiento requiere el desarmado de la columna de dirección. Para esta operación, consultar el apartado "Parte ciclo" del capítulo "Consejos prácticos".

Comprobar el estado de la junta tórica del tapon y roscar este tapon en el extremo de cada tubo. No apretar excesivamente (par de apriete 2,5 m.daN).



FOTO 25 (Foto RMT)

SUSPENSION TRASERA

1º) REGLAJES DEL AMORTIGUADOR TRASERO

a) Reglaje del tarado del muelle de amortiguador:

El amortiguador trasero se puede ajustar tanto en el tarado como en la amortiguación en extensión.

El tarado del muelle se puede modificar actuando sobre la moleta instalada en el lado izquierdo de la moto por encima de la tapa de embrague (Foto 26). Para obtener el tarado deseado:

- Girar completamente la moleta hacia la derecha (High) para endurecer el muelle.
- Girar completamente la moleta hacia la izquierda (Low) para ablandar completamente el muelle.
- La posición normal montando solo el piloto es, a partir de la posición extrema "Low", 8 dientes hacia la derecha.



FOTO 26 (Foto RMT)

LUBRICACION

a) Lubricación de los dos brazos del apoyo central:

Las dos articulaciones del apoyo central están provistas con engrasadores tipo Tocalant, que permiten el engrase mediante una bomba (foto 26, flechas).

A los 1.000 km y luego cada 10.000 km aproximadamente en función de las condiciones de utilización, inyectar grasa a base de litio con una bomba en ambos engrasadores. Uno o dos golpes de bomba bastan, ya que de lo contrario las juntas se podrían deteriorar por exceso de presión.



FOTO 27 (Foto RMT)

b) Reglaje de la fuerza de amortiguación en extensión (rebote):

El reglaje de la amortiguación en extensión se obtiene mediante un tornillo (foto 27, flecha), situado en la base del amortiguador. Para obtener el reglaje de la fuerza de amortiguación en extensión deseada:

- Girar completamente el tornillo hacia la derecha (H) para endurecer el rebote.
- Girar completamente la moleta hacia la izquierda (L) para ablandar al máximo el muelle.
- La posición normal montando solo el piloto es, a partir de la posición "L" extrema, girar el tornillo 3/4 de vuelta hacia la derecha.

Nota: El reglaje del tarado del muelle, así como el reglaje de la fuerza de amortiguación en extensión, se deben efectuar en combinación.

b) Toma de velocímetro en la rueda delantera:

Cada 10.000 km aprox., lubricar la toma de velocímetro en la rueda delantera.

Para ello, hay que desmontar la rueda delantera y retirar la toma (ver más adelante en el mismo capítulo).

Al montar, asegurarse del buen acoplamiento del arrastre de la toma de velocímetro.

c) Rodamientos de rueda y retenes: Todo depende de la utilización que se haga de la moto. Por regla general, este mantenimiento

se debe efectuar cada 20.000 km, pero para una utilización en condiciones difíciles en todo terreno hay que hacerlo más a menudo (cada 5 a 10.000 km, por ejemplo).

Nota: Hay que insistir en aconsejar el cambio de los retenes desmontados.

Con la rueda desmontada, limpiar los rodamientos con un trapo mojado a este propósito con gasolina. Si hay un retén, retirarlo con cuidado para no estropearla, con un destornillador.

Comprobar que los rodamientos estén en buen estado. Deben girar sin engancharse. Si se enganchan, comprobar antes de cambiarlos que no estén sucios. Si es preciso, limpiarlos con gasolina con un pincel. Si su cambio es obligatorio, ver el apartado correspondiente al final del capítulo de "Consejos prácticos".

Lubricarlos suficientemente pero sin exceso.

Comprobar el estado de los retenes y lubricarlos.



FOTO 28 (Foto RMT)

FRENOS DE DISCO

1º) REGLAJE DEL PEDAL DE FRENO TRASERO

Para que calga bien en el pie, el extremo del pedal debe ser paralelo a la base de la tapa de embrague (Foto 29). Para obtener esta posición, actuar sobre el tornillo de tope del pedal (Foto 29, marca A) después de aflojar su contratuercas para dejar un juego de funcionamiento del orden de 0,6 mm (medible con una galga de espesor). Después del reglaje, apretar el tornillo y su contratuercas con un par de apriete del orden de 1,2 m.daN.



FOTO 29 (Foto RMT)

Acabar el reglaje del pedal de freno con el reglaje de la carrera libre del pedal de freno actuando sobre la varilla de empuje del cilindro maestro (Foto 29, marca B). Esta carrera libre debe estar comprendida entre 0,5 y 1,5 mm (por debajo del descarsapelo del piloto (Foto 29); en caso contrario, actuar sobre la varilla de empuje después de aflojar la contratuercas. Esta contratuercas se debe apretar luego a 1,2 m.daN.

2º) LIQUIDO DE FRENOS

a) Control de los niveles:

Cada mes, o bien cada 10.000 km, comprobar el nivel del líquido de frenos en los depósitos delantero y trasero, ya que baja a medida que se desgastan las pastillas.

Para el cilindro maestro de freno delantero, girar el manillar a fin de que el nivel sea horizontal. Por la mirilla del depósito, el nivel visible no debe bajar por debajo de la marca "MIN" (Foto 30).

Nota: El nivel máximo del depósito de líquido de frenos en el manillar se concreta en el rebor-

de superior de la mirilla de control del nivel.

El depósito del cilindro maestro de freno trasero está colocado detrás de la tapa lateral trasera izquierda. Después de desmontar ésta, el nivel se debe situar entre las marcas "Min" y "Max" (Foto 31).

Para un eventual añadido, utilizar el mismo líquido de frenos o, al menos, un líquido de frenos de otra marca, pero de norma DOT 4. No utilizar nunca un líquido de frenos de otra norma, ya que no se podría mezclar y sería la causa de una mal funcionamiento del conjunto. Refilar la tapa del depósito, enrasar la membrana y verter el líquido de frenos preconizado.

Atención: Tener cuidado de no verter líquido de frenos sobre la pintura o sobre las piezas de plástico, ya que las atascaría. Protegerlas bien



FOTO 31 (Foto RMT)

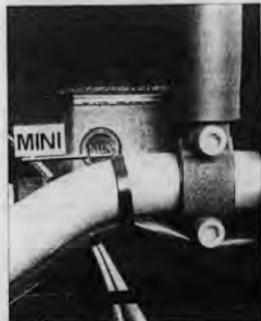


FOTO 30 (Foto RMT)

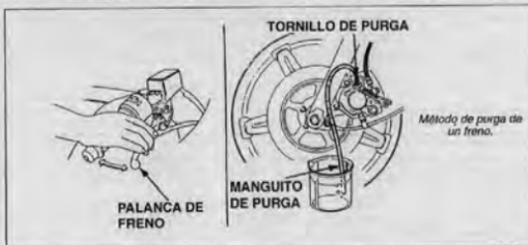
con un trapo.

Comprobar que la tapa del depósito esté bien fijada para que no escape el líquido.

b) Purga del circuito:

Si el mando del freno se vuelve "esponjoso" o si la carrera libre se hace muy grande, ello puede ser prueba de la presencia de aire en el circuito, imputable a un mal hermetismo de una junta o a un racor flojo.

Después de averiguar y remediar la causa, hay que purgar el circuito delantero o trasero para eliminar el aire. Cada pinza está provista con un tornillo de purga (Fotos 32A y B, marcas 1).



Retirar la caperuza de goma del tornillo de purga de la pinza de freno y enjuagar un tubo transparente cuyo extremo se sumerja en un recipiente que contenga un poco de líquido de frenos.

Actuar sobre el mando de freno hasta notar una resistencia.

Manteniendo la presión sobre el mando, aflojar media vuelta el tornillo de purga de la pinza. El mando iniciará una carrera y, antes de alcanzar la carrera total, apretar el tornillo.

Soltar el mando y repetir la operación hasta que se hayan escapado del tubo todas las burbujas de aire observadas en el líquido del recipiente.

Durante la purga, el nivel en el depósito del líquido no debe ser demasiado bajo. Si es preciso, completarlo con el líquido preconizado (líquido según norma DOT 4).



FOTO 30 (Foto RMT)



FOTO 31 (Foto RMT)



FOTO 32 (Foto RMT)

Colocar la caperuza en el tornillo de purga, la membrana y el tapón del depósito.

Importante: Después de la purga, no utilizar nunca el líquido usado.

c) Cambio del líquido de frenos: Cada año, renovar el líquido de frenos en el circuito.

En efecto, el líquido de freno se oxida rápidamente, ya que tiene el inconveniente de absorber la humedad del aire. El color del líquido se vuelve entonces amarillado.

Para cambiar el líquido del circuito de frenos, proceder como para una purga (ver más arriba) con la sola diferencia de que se completa regularmente el nivel en el depósito del cilindro maestro con líquido de frenos nuevo de la misma norma DOT 4 hasta la renovación completa.

3) PASTILLAS DE FRENO

a) Control del desgaste
Cada 1.000 km aproximadamente (o más a

menudo en caso de utilización intensa), comprobar el desgaste de las pastillas de freno delanteras y traseras.

El alojamiento de las guarniciones de freno está provisto con una ranura perimetral que delimita el desgaste máximo de las mismas.

Si se alcanza esta ranura, hay que cambiar obligatoriamente el juego de guarniciones de freno de la pinza para que no deteriore el disco de freno.

b) Cambio de las pastillas de freno delantero:

Retirar el deflector de aire de la pinza de freno.
Retirar el pasador beta de retención del bulón de las guarniciones de freno.

Extraer con un botador el bulón de retención de las guarniciones (operación idéntica a la del freno trasero, ver foto 34-B). Recuperar el bulón de retención de las guarniciones.

Desmontar las fijaciones de la pinza de freno (2 tornillos) (Foto 33, A).

Sacar las guarniciones de freno.

Hundir a su vez los cuatro pistones. Comprobar que el nivel de líquido de frenos en el depósito no sea excesivo, lo que podría explicar la dificultad de hundir los pistones. Si es preciso, purgar el circuito (ver más arriba).

Nota: BMW preconiza el empleo de la herramienta BMW referencia 34 1 500 para hundir los pistones. A falta de esta herramienta, montar las

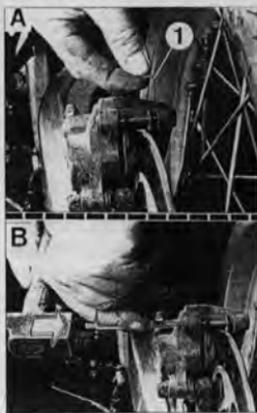


FOTO 33 (Foto RMT)



FOTO 34 (Foto RMT)

guarniciones usadas y, haciendo palanca entre las guarniciones, hundir al máximo los pistones a fin de permitir el montaje de las guarniciones de freno nuevas.

Importante: Si una de las dos guarniciones de un freno está desgastada, proceder al cambio de las guarniciones de este freno.

Montar las guarniciones de freno nuevas y colocar su bulón de retención, que debe entrar correctamente.

Montar el freno en la vaina de horquilla, comprobando que las guarniciones estén bien en ambos lados del disco. Fijar la pinza a la vaina con un par de apriete de 4,8 m.daN.

No olvidarse de colocar el pasador beta.

Accionar varias veces el puño de freno para poner las pastillas en contacto con el disco.

c) Cambio de las pastillas de freno traseras:

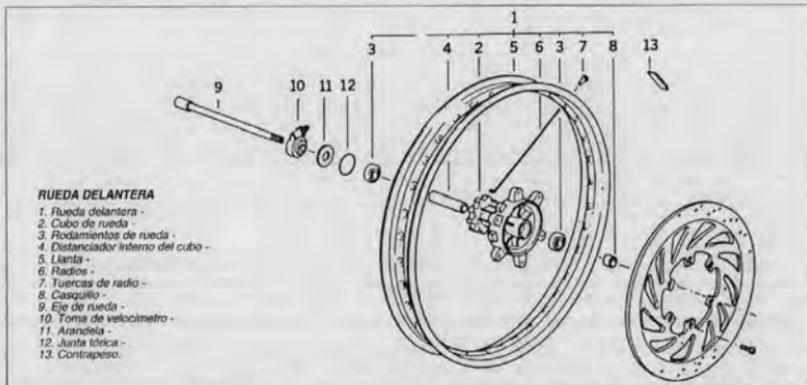
- Hundir al máximo la pinza de freno a fin de poder retirar las pastillas de freno.
- Retirar el pasador beta del bulón de retención de las pastillas de freno (Foto 34-A, flecha).
- Retirar con un botador el bulón de retención de las pastillas de freno (Foto 34-B, flecha).
- Desmontar por detrás las pastillas de freno.

En el montaje:

- Comprobar que las pastillas se alojen correctamente en el rebaje provisto a este efecto (Foto 35-A, flecha).
- Hundiendo hasta el fondo de la pinza las pastillas de freno, montar el bulón de retención de las mismas (Foto 35-B, flecha).
- No olvidarse de colocar el pasador beta (Foto 34-A, flecha).
- Accionar varias veces el puño de freno para poner las pastillas en contacto con el disco.

4º) TUBERÍA DE FRENO

Para asegurarse del mantenimiento perfecto de los circuitos de freno, es recomendable cambiar las tuberías de freno cada dos años.



RUEDA DELANTERA

1. Rueda delantera -
2. Cubo de rueda -
3. Rodamientos de rueda -
4. Distanciadador interno del cubo -
5. Llantá -
6. Radios -
7. Tuercas de radio -
8. Casquillo -
9. Eje de rueda -
10. Toma de velocímetro -
11. Arandela -
12. Junta tórica -
13. Contrapeso -

RUEDAS

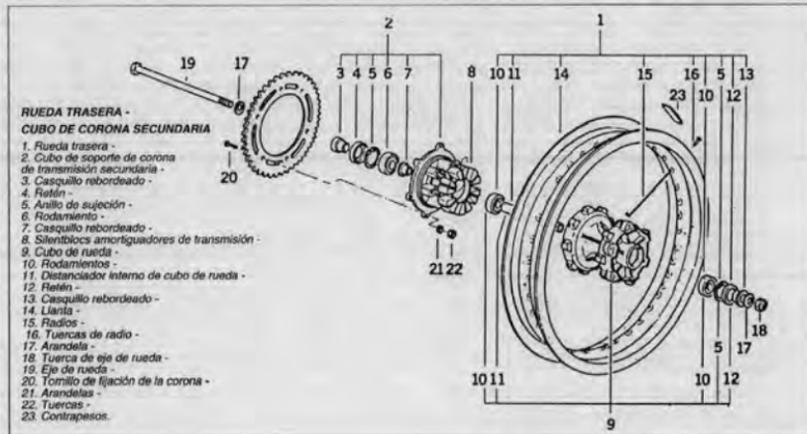
a) Desmontaje de la rueda delantera:

Proceder de la forma siguiente:

- Instalar un calzo bajo el motor a fin de despejar la rueda del suelo.
- Quitar los dos tornillos de fijación del deflector de aire del freno delantero y sacar éste.
- Aflojar ligeramente los tornillos de fijación del guardabarros delantero.
- Quitar los tornillos de fijación de la pinza de freno. Colocar un calzo de madera del espesor del disco entre las guarniciones de freno para no expulsar los pistones en caso de maniobras accidentales de la palanca de freno delantera. Colgar con un cordel la pinza delantera de freno del cuadro.
- Aflojar las cuatro tuercas de sujeción del eje de rueda delantera (Foto 36, flechas).
- Aflojar el eje de rueda (Foto 36, marca A).
- Sosteniendo la rueda, sacar el eje de rueda.
- Recuperar la toma de velocímetro así como la arandela distanciadora del lado izquierdo.

b) Montaje de la rueda delantera:

- Operar a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- Antes de colocar la rueda, comprobar que la toma de velocímetro esté bien encajada en la rueda.
- No olvidar el distanciadador del lado izquierdo.
- Fijarse en el acoplamiento tipo espiga y mortaja.



RUEDA TRASERA - CUBO DE CORONA SECUNDARIA

1. Rueda trasera -
2. Cubo de soporte de corona de transmisión secundaria -
3. Casquillo rebordado -
4. Retén -
5. Anillo de sujeción -
6. Rodamiento -
7. Casquillo rebordado -
8. Silentbloks amortiguadores de transmisión -
9. Cubo de rueda -
10. Rodamientos -
11. Distanciadador interno de cubo de rueda -
12. Retén -
13. Casquillo rebordado -
14. Llantá -
15. Radios -
16. Tuercas de radio -
17. Arandela -
18. Tuerca de eje de rueda -
19. Eje de rueda -
20. Tornillo de fijación de la corona -
21. Arandelas -
22. Tuercas -
23. Contrapesos -

ja de la toma devolucímetro con la vaina de horquilla (Foto 37, flechas).

• El eje se debe apretar convenientemente a 8,0 m.daN.

• Solo después de esto, apretar las tuercas de la semibrida con un par de 1,0 m.daN.

• Los tornillos de fijación de la pinza de freno se aprietan a 4,8 m.daN.

• Es recomendable accionar la palanca de freno delantero para acercar las pastillas de freno en caso de que hayan sido separadas.

2ª RUEDA TRASERA

a) Desmontaje de la rueda trasera:

• Instalar el motor sobre su apoyo central a fin de levantar la rueda trasera del suelo.

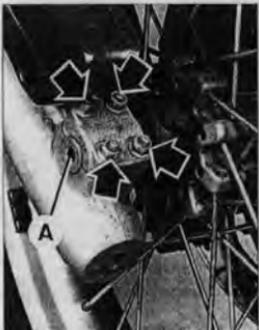


FOTO 36 (Foto RMT)

• Desmontar el guardabarros trasero.
• Quitar la tuerca de sujeción del eje de rueda trasera.

• Soltar al máximo los tensores para avanzar lo más posible la rueda y hacer saltar la cadena de la corona.

• Mientras se sostiene la rueda trasera, sacar el eje de rueda y recuperar la rueda. En este punto, recuperar el portapinza.

b) Montaje de la rueda trasera

Operar a la inversa teniendo en cuenta los puntos siguientes:

• Lubricar el eje antes de montarlo.

• Tensar la cadena tal como se ha explicado anteriormente.

• La tuerca del eje de rueda se debe apretar energicamente (par de 10,0 m.daN).



FOTO 37 (Foto RMT)

NEUMATICOS

a) Mantenimiento corriente:

• Comprobar frecuentemente la presión de los neumáticos, consultando el cuadro de los "Características generales y reglajes". A un neumático poco hinchado le falta rigidez en los virajes y puede provocar una caída. Además, se puede deformar provocando su calentamiento, lo que en velocidad sostenida en carretera puede ser peligroso. Un neumático muy desahogado puede girar en la llanta en las aceleraciones o frenadas bruscas haciendo que se arranque la válvula.

• Revisar el estado de los neumáticos y cambiar todo neumático que presente señales de corte o de desgaste importantes o que haya alcanzado el límite de desgaste de 0,8 mm.

b) Montaje de los neumáticos nuevos:

No olvidarse de hacer el rodaje del neumático nuevo, evitando aceleraciones fuertes y velocidades elevadas durante los primeros 100 km después del montaje.

c) Equilibrado de las ruedas:

Esta operación se debe efectuar después del montaje de los neumáticos nuevos o después de la reparación de la cámara de aire.

Este trabajo requiere un utillaje muy especial y no hay que dudar en confiárselo a un taller especializado que podrá efectuar a la vez un equilibrado estático y dinámico, indispensable para obtener un mantenimiento de dirección y una estabilidad correctos.

d) Utilización de productos antirreventón:

Hay que recordar que las BMW están equipadas de serie con una caja de herramientas que permite reparar los neumáticos. Sin embargo, existen diferentes productos preventivos que permiten una reparación provisional (bombas antirre-

ventón).

1ª) Producto preventivo

Son productos que se ponen en el neumático y que, en caso de reventón, llenan rápidamente al agujero producido en la cámara de aire con un mínimo de pérdida de presión. Esta solución es muy valiosa, sobre todo en utilizaciones todo terreno en que siempre se está expuesto a un pinchazo. Se venden en la mayoría de tiendas de motos.

La aplicación de este producto exige ciertas observaciones que se indican en la etiqueta. Recordemos que:

• El producto, que es líquido, se debe verter por el agujero de la válvula (con el obús desmontado) a razón de 120 a 250 cm³ aprox. por rueda.

• Después de colocar el obús de válvula, hinchar al neumático a la presión requerida. Es preferible circular a continuación un poco con la moto para repartir bien el producto.

• Al cabo de 10 km aprox., el tratamiento ya es operativo para todo desgarró o reventón de menos de 3 mm. Basta con sacar el objeto y circular inmediatamente (al menos 10 km) y reponer eventualmente la presión.

• Después de aplicar el producto, no extrañarse del desequilibrio, ya que el producto, líquido al principio, sólo se espesa con el calor del neumático, lo que explica que sea necesario circular 10 km aproximadamente.

2ª) Productos reparadores:

Son productos en forma de aerosol que permiten rehinchar y taponar el reventón. Denominados normalmente "bombas antirreventón", estos productos permiten reparar "in situ" sin desmontar la rueda, pero no suprimen el riesgo de reventón.

TENSION DE LOS RADIOS

En una moto nueva, es importante en los primeros tiempos comprobar la tensión de los radios de rueda a fin de evitar el alabeo o el salto de las llantas.

En caso de unos radios muy flojos, prácticamente hay que rehacer completamente todo el trabajo, lo que requiere paciencia y competencia, ya que es delicado obtener una tensión idéntica de los radios para suprimir todo alabeo de la llanta

y obtener también una perfecta concentricidad del cubo de rueda y la llanta para evitar el salto de la llanta.

Para hacer un trabajo correcto, hay que desmontar la rueda y sacar el neumático. Esta operación sólo la puede efectuar correctamente un taller especializado.

- Alabeo máx. de llanta: 2 mm.

- Salto de llanta máx.: 2 mm.

INDICE DETALLADO DE LOS CONSEJOS PRACTICOS

MOTOR Y EQUIPAMIENTO

OPERACIONES POSIBLES CON EL MOTOR MONTADO EN EL CUADRO

Carburación	p. 30
Refrigeración	p. 32
Arboles de levas-apoyos de los árboles y tensor de cadena de distrib.	p. 35
Reglaje del juego de las válvulas	p. 36
Embrague	p. 38
Bombas de aceite	p. 40
Toma de cuentarrevoluciones	p. 41
Piñón de transmisión primaria	p. 41
Motor de arranque	p. 41
Alternador - rueda libre de motor de arranque - captador encendido	p. 42

INTERVENCIONES QUE REQUIEREN LA RETIRADA DEL MOTOR

Desmontaje y montaje del motor	p. 44
Purga del circuito de lubricación	p. 44
Culata y válvulas	p. 45
Bloque cilindro y pistón	p. 47
Apertura del cárter de motor	p. 49
Cigüeñal - biela - árbol de equilibrado	p. 50
Caja de velocidades - tambor, horquillas y mecanismo de selección ...	p. 52

EQUIPO ELECTRICO

Circuito de carga	p. 54
Circuito de encendido	p. 54
Circuito de motor de arranque	p. 55
Otros circuitos	p. 55
Esquema eléctrico	p. 56

PARTE CICLO

Horquilla	p. 57
Columna de dirección	p. 59
Suspensión trasera	p. 60
Frenos	p. 61
Ruedas	p. 62
Cuadro	p. 63

CONSEJOS PRACTICOS

MOTOR Y EQUIPAMIENTO

OPERACIONES POSIBLES CON EL MOTOR MONTADO EN EL CUADRO

CARBURACION

Los reglajes habituales de carburación son los descritos en el capítulo "Mantenimiento corriente". Este apartado trata del desmontaje y desarmado de los carburadores, así como de los reglajes que requieren su desmontaje.

1º DESMONTAJE Y MONTAJE DEL CARBURADOR

El desmontaje de la rampa de carburadores requiere el desmontaje de la batería, del escape y de la caja de filtro de aire. Proceder del modo siguiente:

- Desmontar el sillín, el depósito de carburante y las tapas laterales de la moto.

- Desconectar la batería (ver en el capítulo de "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación) y desmontar su soporte (3 tornillos).

- Retirar de su soporte el relé de motor de arranque (ver en el capítulo de "Mantenimiento corriente" la foto 17, marca A).

- Bajo la caja de filtro de aire, aflojar el tornillo de la brida del silenciador de escape y aflojar los tres tornillos de fijación del silenciador. Sacar el silenciador de la moto.

- Quitar el tornillo que fija el depósito de líquido de frenos trasero a la caja de filtro de aire. Sujar el depósito en el soporte de descansapié del pasajero con su tapón hacia arriba. Por precaución, envolver el depósito con un trapo para evitar salpicaduras de líquido de frenos.

- Por debajo del guardabarros trasero, quitar el tornillo de fijación inferior de la caja de filtro de aire.

- Quitar de la parte superior de la caja los tres tornillos de fijación al cuadro. Recuperar su arandela plana y su arandela "Crown".

- Por debajo de la caja del filtro, desempalear el tubo de evacuación de los vapores de aceite.

- Sacar el tubo de reboso del vaso de expansión y levantar sin desempalear el manguito de líquido refrigerante que lleva el líquido desde el radiador al vaso de expansión.

- Aflojar los tornillos de sujeción de las bridas de los tubos de admisión de la caja de filtro de aire a los carburadores.

- Sacar lateralmente la caja de filtro de aire.

- Aflojar las bridas de sujeción de los colectores de admisión.

- Sacar la rampa de carburadores por detrás.

- Desenganchar si es preciso el cable de estirar y el cable de los gases.

Para montar:

- Proceder a la inversa del desmontaje repasando los puntos siguientes:

- Asegurarse de que los carburadores encajan perfectamente en los tubos de admisión.

- Aprieta correctamente las bridas de los carburadores.

- Ajustar el juego de los cables del gas y del estirar.

2º DESARMADO DE LA RAMPAS DE CARBURADORES

ES MUY

raro que se tenga que efectuar esta operación. Anclar bien el montaje de cada pieza y ayudarse con el despiece. Se debe cambiar toda junta deteriorada.

Al ensamblar los carburadores, colocar estos sobre una superficie perfectamente plana antes de apretar las fijaciones de la rampa.

Actuando sobre el tornillo de sincronización, dar la misma abertura a ambas mariposas.

3º) NIVEL DE CUBETA

El nivel de gasolina en la cubeta determina la alimentación de todos los circuitos. Un nivel demasiado bajo en la cubeta empobrece la carburación y puede perturbar el buen funcionamiento del motor. Por contra, un nivel excesivo tenderá a ahogar el motor y a aumentar el consumo de carburante.

Este nivel es función de la altura del flotador, que se puede medir y ajustar después de desmontar las cubetas de carburador.

Sujetar la rampa de carburadores de forma que los flotadores se apoyen sobre las válvulas de agua de entrada de gasolina, pero sin hundir el pequeño vistago que sobresale de las válvulas de agua.

En esta posición, medir la distancia entre la cara interior del flotador y el plano de junta de la cubeta de radiador (Foto 38).

La altura correcta de los flotadores es del orden de 18±1,0 mm.

Si se requiere el reajuste, doblar ligeramente la lengüeta de apoyo del brazo del flotador en la válvula de agua.

4º) TAPAS - CAMARAS - AGUJAS (Foto 39)

Estos elementos no plantean en principio problemas especiales. Sin embargo, después de

hacer muchos kilómetros, el desgaste de las piezas puede conducir a su cambio.

Cada una de las tapas se desmonta después de quitar sus dos tornillos de fijación.

a) Cámara y membrana:

Comprobar que la cámara no tenga rayas y pulirla si es preciso con un producto del tipo "Miro". Comprobar el perfecto estado de la membrana.

b) Aguja

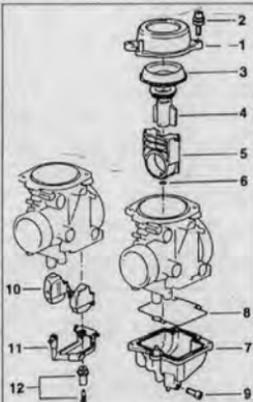
La aguja es ajustable en altura. Asegurarse de que la grapa de reglaje en altura se encuentre precisamente en el 4º diente (a partir de lo alto de la aguja). Si la aguja está desgastada, cambiarla igual que su surtidor.

c) Surtidor y pozo de aguja:

Un surtidor de aguja y una aguja desgastados comportan un enriquecimiento excesivo de la carburación en las pequeñas y medianas aberturas del gas.

Para desmontar el pozo de aguja, aflojar y sacar el surtidor principal montado en la parte baja de la aguja (Foto 40, marca Prim) y expulsar el pozo de aguja, que sale por el lado de la cámara.

Si el surtidor nuevo no entra en su alojamiento, no golpear directamente encima sino interponer el pozo de aguja. Acabar el montaje atornillando el pozo.



CAMARA Y CUBETA DE CARBURADOR

1. Tapa de cámara -
2. Tornillo de fijación -
3. Membrana -
4. Cámara -
5. Guía de cámara -
6. Junta tórica -
7. Cubeta -
8. Junta tórica de cierre de la cubeta -
9. Tornillo de vaciado de la cubeta -
10. Flotadores -
11. Soporte de flotadores -
12. Válvula de agua y asiento de la aguja.



FOTO 38 (Foto RMT)



FOTO 39 (Foto RMT)

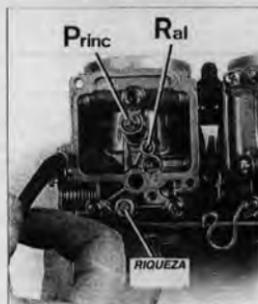
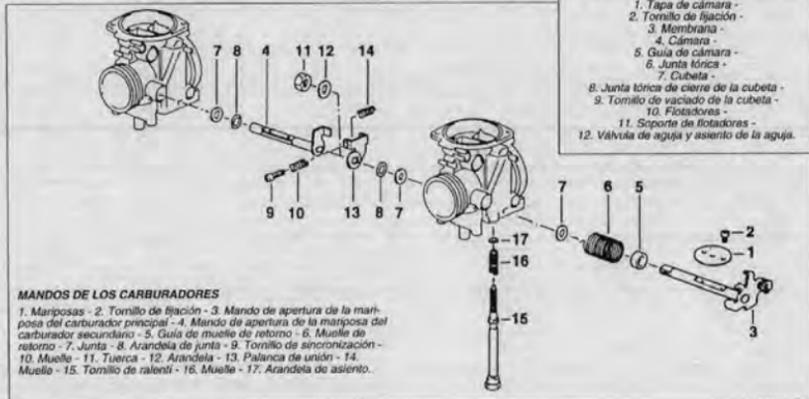
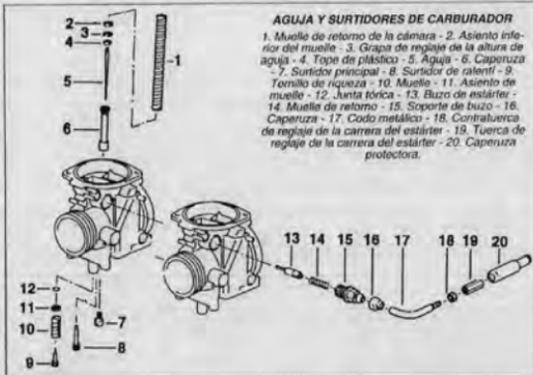


PHOTO 40 (Photo RMT)



MANDOS DE LOS CARBURADORES

1. Mariposas - 2. Tornillo de fijación - 3. Mando de apertura de la mariposa del carburador principal - 4. Mando de apertura de la mariposa del carburador secundario - 5. Guía de muelle de retorno - 6. Muelle de retorno - 7. Junta - 8. Arandela de junta - 9. Tornillo de sincronización - 10. Muelle - 11. Tuerca - 12. Arandela - 13. Palanca de unión - 14. Muelle - 15. Tornillo de ralenti - 16. Muelle - 17. Arandela de asiento.

**AGUJA Y SURTIDORES DE CARBURADOR**

1. Muelle de retorno de la cámara - 2. Asiento interior del muelle - 3. Grapa de regulación de la altura de la aguja - 4. Topes de plástico - 5. Aguja - 6. Caperuza - 7. Surtidor principal - 8. Surtidor de calentamiento - 9. Tornillo de riqueza - 10. Muelle - 11. Asiento de muelle - 12. Junta tórica - 13. Brzo de estériler - 14. Muelle de retorno - 15. Soporte de brzo - 16. Caperuza - 17. Codo metálico - 18. Contraluzca de resina de la carrera del estériler - 19. Tuerca de la carrera del estériler - 20. Caperuza protectora.

5º) SURTIDORES DE GASOLINA Y VALVULAS DE AGUJA**A) Surtidores de gasolina (Foto 40, marcas Prin y Fla)**

Los surtidores son accionables después de desmontar la cubeta. No limpiar nunca los surtidores con un alfiler para no agrandar el orificio. Limpiarlos con aire comprimido o con un hilo de nylon rígido.

b) Válvula de aguja:

Una válvula de aguja deteriorada puede provocar el desbordamiento de la cubeta por su rebalse. Además, también tiene tendencia a obstruirse en ralentí y en regímenes bajos, ya que



FOTO 41 (Foto RMT)



FOTO 42 (Foto RMT)

el nivel de gasolina no se puede regularizar.

Para desmontar la válvula de aguja, retirar el soporte del flotador, la válvula de aguja está sujeta a la pata del nivel del flotador por su pequeño resorte de anclaje (Foto 41, flecha).

Comprobar el buen estado de la base de la válvula de aguja; si la parte cónica está marca-

da, cambiar la válvula de aguja. Además, comprobar el buen deslizamiento del pequeño vástago interno de la válvula de aguja: este vástago debe volver a salir después de hundirlo. Si no es así, cambiar la válvula de aguja.

6º) SINCRONIZACION DE LAS MARIPOSAS

Con la rampa de los carburadores desmontada, proceder a la sincronización de los maripos-

das del modo siguiente:

Accionar el tornillo de tpe de las mariposas (Foto 42, marca A) de modo que se puede introducir un mandril de calado o una broca de un cierto diámetro (Diám 2 mm es suficiente) (Foto 42, marca B).

Introducir el mandril por la segunda mariposa y ajustar su abertura acionando sobre el tornillo de sincronización (Foto 42, marca C).

Montar la rampa en el motor y ajustar el ralentí, así como la carrera en el puño del gas.

REFRIGERACION

En esta parte consagrada al motor, sólo vamos a ver los equipamientos mecánicos del circuito de refrigeración, en el bien entendido que los equipos eléctricos serán aborados más adelante en la sección de "Equipo eléctrico".

1º) CONTROL DEL HERMETISMO DEL CIRCUITO

Con el motor a su temperatura de funcionamiento, el circuito de refrigeración está sensiblemente a 1 bar de presión. Pero una cierta pérdida de líquido por fallo del hermetismo no es siempre visible, ya que el líquido caliente puede evaporarse antes de que se perciba la fuga.

Se puede poner el circuito de refrigeración a 1 bar de presión con el motor frío utilizando una bomba especial con manómetro de control que se empalma en un racor que se coloca en lugar del tapón de llenado (Bomba BMW referencia 17 0 5052 provista con adaptador referencia 17 0 505). Tener cuidado de mojar bien las juntas al montar. Hay que mantener la presión al menos durante 10 minutos para comprobar el hermetismo del conjunto.

Nota: No sobrepasar las 1,05 bar de presión para no deteriorar el circuito.

Comprobar pasando la mano por todo el circuito, especialmente los manguitos. Comprobar que todas las abrazaderas estén bien apretadas.

2º) CONTROL DEL TAPON

El tarado de la válvula del tapón se puede medir con una bomba especial. Se debe mantener una presión de 0,75 a 1,05 bar sin que se abra la válvula. Tener cuidado al montar el tapón en la bomba de mojar su junta de goma y mantener la presión al menos durante 10 segundos.

A falta de esta bomba de control, ver primero si la junta del tapón y la superficie de contacto del orificio de llenado no son causa de fuga por deterioro de su superficie de contacto. Como último recurso, montar un tapón de llenado nuevo.

3º) RADIADOR**a) Limpieza:**

Una mala circulación del líquido puede tener por origen un radiador sucio (o con incrustaciones si se utiliza agua del grifo para hacer la mezcla, lo que no es aconsejable). En tal caso, el motor no tarda en calentarse anormalmente.

Con el motor frío, vaciar el radiador después de retirar el tapón de llenado y desmontar el manguito inferior del radiador. Para tener acceso al tapón de llenado, hay que desmontar el depósito de gasolina y el carenado de la cabeza de horquilla (ver más arriba el apartado correspondiente). Lavar el radiador con agua clara y volverlo a llenar con el líquido preconizado. Si el radiador requiere una limpieza más a fondo, desmontarlo.

b) Desmontaje y montaje:

Efectuar las operaciones ya descritas en el capítulo "Mantenimiento corriente", a saber:

- El desmontaje del depósito de carburante.
- El vaciado del circuito de refrigeración.

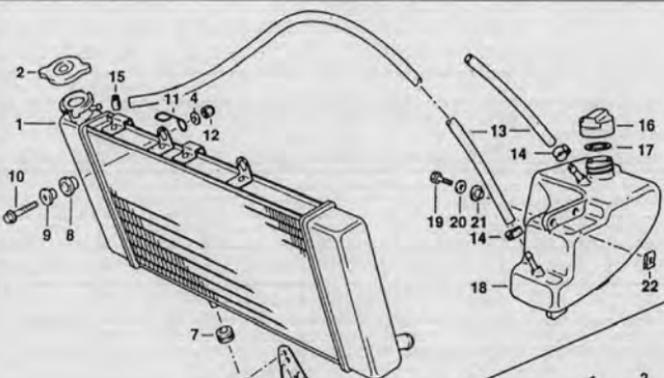
Desmontar el radiador de su soporte del modo siguiente (ver las 2 páginas siguientes).



Método de control del hermetismo del tapón de radiador (1) mediante una bomba (2) que tiene un adaptador para el montaje del tapón y está provista con un manómetro.

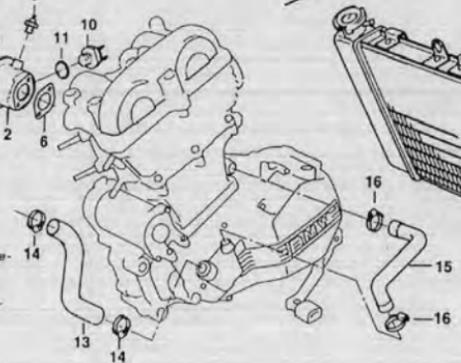
RADIADOR Y VASO DE EXPANSION

1. Radiador -
2. Tapón del radiador -
3. Soporte inferior -
4. Arandela plana -
5. Arandela "ondullex" -
6. Tornillo de fijación -
7. Silentbloc -
8. Silentbloc -
9. Casquillo -
10. Tornillo de fijación -
11. Pata de guía del cable -
12. Tuercas -
13. Manguito -
- 14 y 15. Grapas -
16. Tapón de vaso de expansión -
17. Junta -
18. Vaso de expansión -
19. Tornillo de fijación -
20. Arandela -
21. Casquillo de guía -
22. Grapa de fijación -



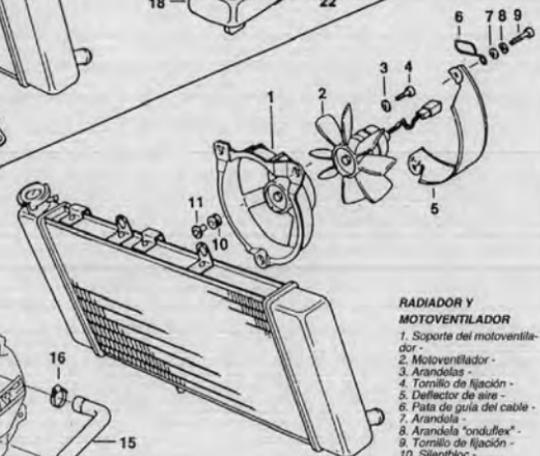
TERMOSTATO Y MANGUITOS DEL CIRCUITO DE REFRIGERACION

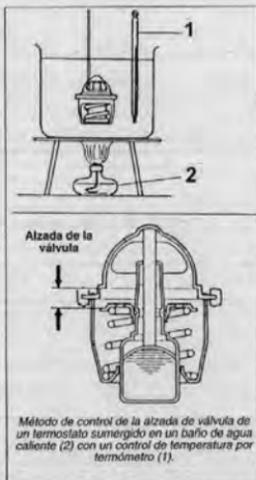
1. Tapa de caja de termostato -
2. Alojamiento del termostato -
3. Termostato -
4. Arandela de apoyo -
5. Junta tórica -
6. Junta -
7. Tornillo de fijación -
8. Tornillo de fijación -
9. Sonda de temperatura del líquido refrigerante -
10. Termocontakt del motoventilador -
11. Junta -
12. Manguito de conexión del radiador -
13. Manguito de conexión radiador - bomba -
14. Abrazaderas -
15. Manguito de conexión bomba - bloque cilindro -
16. Abrazadera -



RADIADOR Y MOTOVENTILADOR

1. Soporte del motoventilador -
2. Motoventilador -
3. Arandelas -
4. Tornillo de fijación -
5. Deflector de aire -
6. Pata de guía del cable -
7. Arandela -
8. Arandela "ondullex" -
9. Tornillo de fijación -
10. Silentbloc -
11. Casquillo -





Desempañar los dos manguitos (entrada y salida) después de alejar las abrazaderas, así como el manguito que va a parar al vaso de expansión.

Desenchufar el conector del ventilador eléctrico.
Sacar las fijaciones superiores del radiador después de levantar el radiador para sacarlo de su goma de guía inferiores. Sacar el conjunto del radiador provisto con su ventilador eléctrico.

El montaje del radiador no ofrece dificultades especiales.

Antes de montar el radiador, hay que comprobar que las aletas de éste no estén torcidas ni sucias. Si es preciso, limpiar las aletas, bien con chorro de agua bien con aire comprimido. Enderezar también las aletas dobladas con un destornillador.

Hay que asegurarse del buen apriete de las abrazaderas de los manguitos.
Tener en cuenta que no hay que enjuagar un radiador nuevo antes de montarlo.

4º) TERMOSTATO

Un motor que se calienta demasiado puede



tener como origen un termostato que no se abre lo suficiente.

Al revés, un calentamiento difícil del motor puede provenir de un termostato que está constantemente abierto.

a) Desmontaje del termostato:

Vaciar el circuito de refrigeración (ver "Mantenimiento corriente").
Desmontar el depósito de carburante, así como el carenado de cabeza de horquilla (ver más arriba en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de estas operaciones).

Quitar los dos tornillos de fijación de la tapa de caja de termostato (llave Allen de 4 mm). Recuperar la junta tórica de la tapa (Foto 43-A, marca J1). Retirar la arandela plana (Foto 43-B, marca 1) y el termostato (Foto 43-B, marca 2).

Nota: Si se quiere retirar la caja del termostato, proceder del modo siguiente:

Desconectar los cables de la sonda térmica (Foto 44, marca A) y del termocontacto de moto-ventilador (Foto 44, marca B).

En el fondo de la caja, quitar los dos tornillos Allen de 4 mm.

Despegar la caja del termostato y retirar la junta de papel que se debe cambiar obligatoriamente al montar.

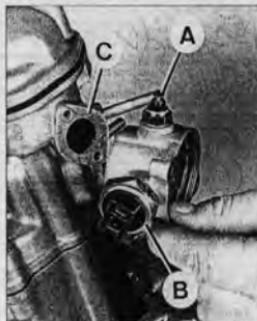
b) Control

Comprobar la temperatura de apertura del termostato. Para ello, colgar el termostato en un

recipiente de agua sin que toque la pared del recipiente y calentar el agua comprobando la temperatura con un termómetro (ver el dibujo).

Principio de apertura entre 72 y 75°C.

Alzada de min. 7,5 mm a 87°C (temperatura mantenida durante 5 minutos).



Ensamblado del termostato:

Proceder a la inversa teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- Si se ha desmontado la caja del termostato, cambiar obligatoriamente su junta (Foto 44, marca C) después de limpiar bien las superficies de contacto de la caja y la culata.

- Comprobar el perfecto estado de la junta tórica de la tapa de caja de termostato. Cambiarla si es preciso.

- El termostato se monta con su resorte hacia el fondo de la caja.

- Los tornillos de fijación de la caja de termostato y los tornillos de la tapa se aprietan a 0,6 m.daN.

- Después del llenado del circuito de refrigeración, comprobar el hermetismo del circuito.

- Si los cables eléctricos de funcionamiento de motorventilador y de la sonda de temperatura de líquido refrigerante ha sido desconectados, no olvidar conectarlos.

5ª) BOMBA DE AGUA**a) Control de hermetismo:**

Si el retén del eje de la bomba está defectuoso, se produce una salida de líquido por un pequeño agujero inferior del cuerpo de la bomba (foto 45, flecha).

b) Desmontaje de la bomba:

Vaciar el circuito de refrigeración (ver en el

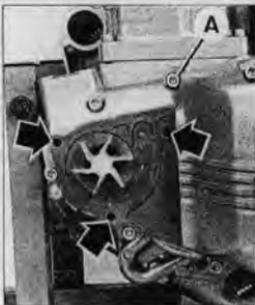


FOTO 46 (Foto RMT)

capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

- Aflojar lo suficiente su abrazadera y desmontar los dos manguitos de la bomba, el que la une al radiador y el que va a parar a la parte trasera del bloque cilíndrico.

- Desmontar la tapa de la bomba de agua (3 tornillos, llave Allen de 5 mm) (Foto 46, flechas). Recuperar la junta tórica de debajo de la tapa.

- Retirar con un bolador el pasador que sujeta la rueda de álabes al eje de la bomba de agua.

- Desmontar la tapa de embrague (ver más adelante en el mismo capítulo el apartado que trata de esta operación. Operación que requiere el vaciado del circuito de lubricación).

- Sacar el eje de bomba por el interior de la tapa de embrague.

- Retirar del eje la arandela plana, el pasador del piñón y el piñón de arrastre de la bomba.

- Comprobar si los retenes han dejado señales en el eje de arrastre de la bomba. Si es así, cambiar los retenes.

Nota: Como norma general, si se desmonta el eje de arrastre de la bomba de agua, hay que cambiar obligatoriamente los dos retenes (10 x 28 x 7 mm).

c) Montaje de la bomba de agua:

Proceder a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- Montar el primer retén en el fondo de su alojamiento con el labio hacia el interior de la tapa. Utilizar un mandril que se apoye en la cara exterior del retén.

- Montar al primer retén, que debe enrasar con la cara interior de la bomba de agua. El labio de este retén debe estar hacia la cara interior de la bomba (lado de la rueda de álabes).

- Poner grasa a base de "Molykote" en el espacio entre los dos retenes.

- Poner una película de grasa en el eje a fin de no doblar los labios de los dos retenes al montar el eje.

- No olvidar la arandela de debajo del piñón de arrastre de la bomba.

- Al colocar la bomba, tener cuidado de girar un poco el eje de bomba para que los dientes de los piñones engranen correctamente.

- Montar la rueda de álabes y su pasador solo cuando la tapa de embrague haya sido colocada.

- La junta tórica de la tapa debe estar en perfecto estado y, al no ser así, se debe cambiar.

- Los tornillos de fijación de la tapa de embrague y también los de la bomba de agua se aprietan a 1,0 m.daN.

- Los manguitos deben encajar bien y las abrazaderas deben estar bien apretadas.

- Después de llenar el circuito (ver "Mantenimiento corriente"), hacer funcionar el motor y dejarlo calentar para asegurarse de que no haya fugas.

ARBOLES DE LEVAS - APOYOS DE ARBOLES DE LEVAS - TENSOR DE LA CADENA DE DISTRIBUCION

DATOS TECNICOS

VALORES DE CONTROL**Arboles levas de apoyos de los árboles:**

- Altura de levas (admisión y escape): 39,7 mm
- Diám. mín. de cuello de los árboles de levas: 21,95 mm
- Diám. int. máx. de los apoyos de árboles de levas: 22,040 mm
- Juego máximo en los apoyos de árboles de levas: máx. 0,090 mm.

Descompresión centrífuga:

- Cota mín. de determinación del desgaste del muelle de presión de la masa centrífuga (ver texto que sigue): mín. 11,5 mm.
- Cota de altura de las levas de escape sobre la masa centrífuga: mín. 0,6 mm.

Empujador hidráulico de cadena de distribución:

- Cota máx. de hundimiento del empujador hidráulico en su alojamiento: máx. 9,5 mm (cota que sirve para determinar el desgaste máximo de la cadena de distribución).

PARES DE APRIETE

- Tornillos de fijación del conjunto de apoyos de árboles de levas a la culata: 1,0 m.daN
- Tornillos de unión del conjunto de apoyos de árboles de levas: 1,0 m.daN.
- Tornillos de fijación de la guía superior de cadena: 1,0 m.daN (con producto fijador).
- Típn obitador del alojamiento de tensor de cadena de distribución: 4,0 m.daN.
- Tapa de culata: 1,0 m.daN.
- Tornillo obitador del paso que sirve para el bloqueo del cigüeñal en PMS: 2,4 m.daN.

Nota: Todos los órganos de distribución (árboles de levas, cadena, guías, tensor y empujadores) son fácilmente reemplazables con el motor en el cuadro. Sin embargo, la cadena de distribución no se puede desmontar sin desmontar previamente el embrague y la transmisión primaria. En todo caso, no es útil desmontar la culata o el cilindro.

1ª) TAPA DE CULATA**a) Desmontaje de la tapa de culata:**

- Desmontar el depósito de carburante.
- Sacar el carenado de la cabeza de horquilla y sus dos tapas laterales.
- Quitar los tornillos de fijación de la tapa de culata (5 tornillos, llave plana o de casquillo de 10).

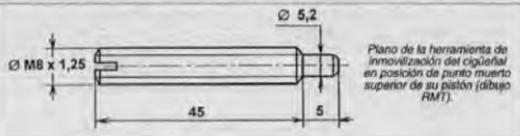
Nota: Los tornillos de fijación de la tapa están provistos con arandelas de junta con goma. Si estas arandelas ya no pueden asegurar su función, colocar como primera prioridad pasta para junta en la parte en contacto con la tapa. Si no consigue el hermetismo, es necesario cambiar el conjunto de tornillo y arandela de junta. Las arandelas no están disponibles por separado como piezas de recambio.

Para montar:

- Comprobar el estado general de la junta de la tapa. Cambiarla si hace falta. Colocar pasta para junta o, mejor todavía, algunos puntos de cola de Neopreno en la ranura de alojamiento de la junta en la tapa a fin de que la junta quede perfectamente retenida en la tapa.
- Montar la tapa y colocar las fijaciones, que se deben apretar a 1,0 m.daN.

2ª) DESMONTAJE DE LOS ARBOLES DE LEVAS

- Desmontar la tapa de culata (ver apartado anterior).
- Vaciar el aceite del motor.
- Si hay que desmontar la culata, vaciar el circuito de refrigeración.



Retirar el tapón central de la tapa de alternador (tapa derecha) y, con una llave Allen de 6 mm, hacer girar el cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj hasta poner el pistón en punto muerto superior. Sacar una bujía para facilitar la tarea.

Nota:

En posición de PMS, las marcas de calado de los piones de arrastre del árbol de levas están paralelas al plano de junta de los dos semipalcos de árboles de levas. Las levas deben estar hacia afuera del motor.

Si el desmontaje de los árboles de leva se hace en previsión del cambio de las pastillas de reglaje del juego de las válvulas, medir el juego en cada una de las válvulas y anotarlo en un papel.

En el lado izquierdo del motor, bajo la tapa de

embrague y a la altura del cigüeñal, quitar el tornillo Allen provisto con una arandela de cobre (Foto 47-A).

Normalizar en su lugar la herramienta de bloqueo del cigüeñal en posición de PMS (Foto 47-B). Herramienta ref. BMW 11 6 570 (ver plano adjunto).

Girar ligeramente el cigüeñal a fin de comprobar su bloqueo.

Con una llave de 23, desmontar el tapón del alojamiento de tensor hidráulico. Sacar el tensor (Foto 48).

Desmontar la guía superior de cadena de distribución (2 tornillos, llave de 10).

Alfajor progresivamente y en cruz los ocho tornillos (llave Allen de 5 mm) de unión y sujeción del conjunto de apoyos de árboles de levas. Recuperar las arandelas planas de cada tornillo. Desmontar el semipalco superior.

Inclinarse al mismo tiempo los dos árboles de

levas. Extraer la cadena de distribución de los dos piones de arrastre con precaución para que no caiga en el alojamiento de cadena (por ejemplo, pasar un desmontador por debajo de la cadena).

Retirar el semipalco inferior de los árboles de levas retenido por dos tornillos de centrado.

3) CONTROLES**a) Control del juego en los apoyos de árboles de levas:**

Los valores de control se indican al principio del apartado en el cuadro de datos técnicos.

b) Control del descompresor centrífugo:

1 - Control de la fuerza centrífuga (ver dibujo):
Sujetar horizontalmente el árbol de levas de escape con la leva hacia abajo. Medir la distancia entre el lopo de masa y la cara externa de la leva. Esta cota no debe ser inferior a 11,5 mm. Cambiar en su caso el muelle de compresión (ver dibujo). No tirar nunca de este muelle para obtener la cota deseada, ya que se modificaría el tarado del muelle.

2 - Control de la altura de apertura del descompresor:

Sujetar horizontalmente el árbol de levas de escape, con las levas hacia arriba. Medir la distancia de la altura del dedo de la masa y la cara superior de la leva. Esta cota no debe ser inferior a 0,6 mm. Si no es así, cambiar la masa (ver dibujo).

c) Control del desgaste de la cadena de distribución:

El desgaste de la cadena de distribución (alargamiento) se materializa por el desplazamiento del tensor de cadena en su alojamiento.

Medir la distancia entre la superficie de apoyo del alojamiento del tensor hidráulico y la superficie exterior del pistón del tensor. Esta cota debe ser inferior a 9,5 mm. Si se alcanza esta cota o se sobrepasa, cambiar la cadena tal como se describe más adelante en este estudio.

3) REGLAJE DEL JUEGO DE LAS VÁLVULAS

Después de determinar el juego de las válvulas (0,10 a 0,15 mm en la admisión y el escape - Ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación), proceder de la manera siguiente para el reglaje del juego, si se demuestra necesario.

a) Desmontaje de las pastillas:

Desmontar los árboles de levas y su conjunto de apoyos (ver el apartado anterior).

Extraer una a una las pastillas de espesor con los alicates BMW referencia 11 1 730 o aplicar un chorro de aire por debajo de las pastillas.

Nota: Si es preciso, se pueden desmontar los empujadores de válvulas (Foto 49). Identificar bien el emplazamiento de cada uno de los empujadores para no modificar los diferentes juegos de las válvulas mediante antes del desmontaje de los árboles de levas.

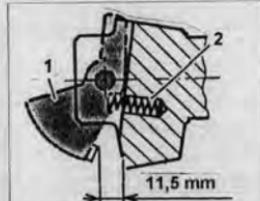
El espesor de la pastilla desmontada está indicado en una de sus caras. Por precaución, es más prudente medir el espesor con un tornillo micrométrico (por ejemplo, puede ser una pastilla vieja desgastada).

b) Determinación del espesor de la pastilla a montar:

Después del control del juego de las válvulas, se determina que en una de las válvulas el juego es de 0,33 mm (en vez de máx. 0,15 mm).



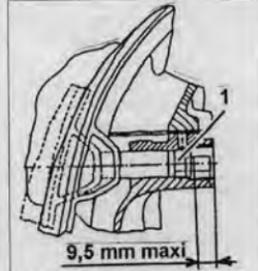
Foto 47 (Foto RMT)



Separación de la masa del descompresor (1) respecto a la leva de escape derecha a fin de determinar el tarado de su muelle de retorno (2).



Foto 48 (Foto RMT)



Cota de hundimiento del tensor hidráulico. Cota que sirve para la determinación del desgaste máximo de la cadena de distribución.



Método de determinación de la cota de altura del descompresor centrífugo respecto a la leva derecha de escape.

- Los trazos de calado del extremo de los piñones de arrastre sean paralelos al plano de junta superior del semiapoyo inferior (Foto 52, marcas B).

. Montar el semiapoyo superior (Foto 53-A) y colocar los ocho tornillos de fijación provistos con arandela plana. Apretar progresivamente y en cruz las fijaciones en el orden indicado (Foto 53-B), hasta obtener el par de apriete prescrito (1,0 m.daN).

. Montar el patín superior de guía y apretar sus tornillos a 1,0 m.daN después de aplicar producto fijador a su rosca (por ejemplo, "Loctite Frenetanch").

. Colocar el tensor hidráulico (ver foto 48). Montar el tapón obturador de su alojamiento. No olvidar la arandela de junta de debajo del tapón. El tapón se aprieta a 4,0 m.daN.

. Sacar la herramienta de bloqueo del cigüeñal. Dar al menos dos vueltas al cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj y ponerlo en posición de calado (cilindro en PMS). Comprobar que las marcas de calado estén perfectamente en posición. Si no es así, repetir el calado de la distribución tal como se ha indicado anteriormente.

. Montar el tornillo obturador del paso para el bloqueo del cigüeñal. Este tornillo tiene una arandela de junta. Se aprieta a 2,4 m.daN (ver foto 47).

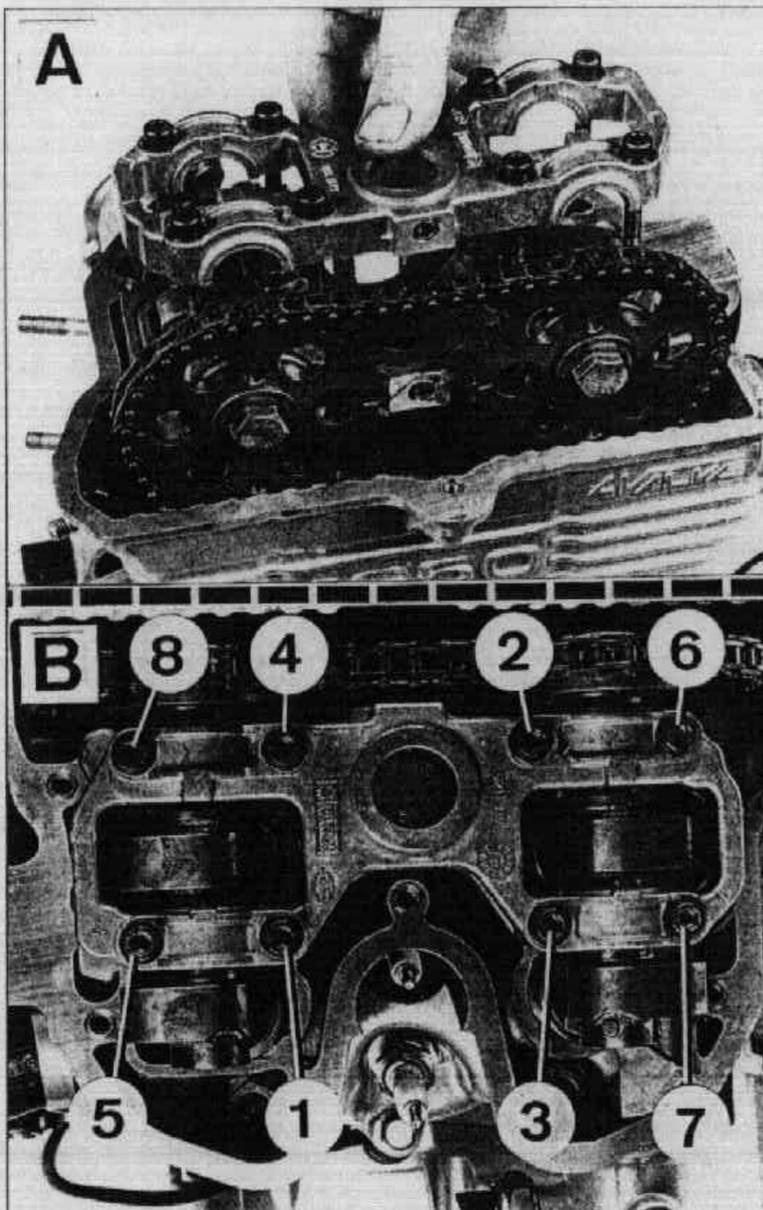


FOTO 53 (Foto RMT)

EMBRAGUE

DATOS TECNICOS

CONTROLES

	Valores standard (mm)	Valores límites (mm)
• Ø de los discos embrague	145	—
• Salto de los discos lisos	—	0,15
• Salto de discos con guarnición	—	0,15
• Altura conj. discos con guarn.	—	24,0
• Altura de conj. disco lisos	—	35,0
• Longitud libre muelles embrague	—	43

PARES DE APRIETE

- Los seis tornillos de fijación del plato de presión: 1,0 m.daN.
- La tuerca de la nuez de embrague: 14,0 m.daN (con producto fijador).

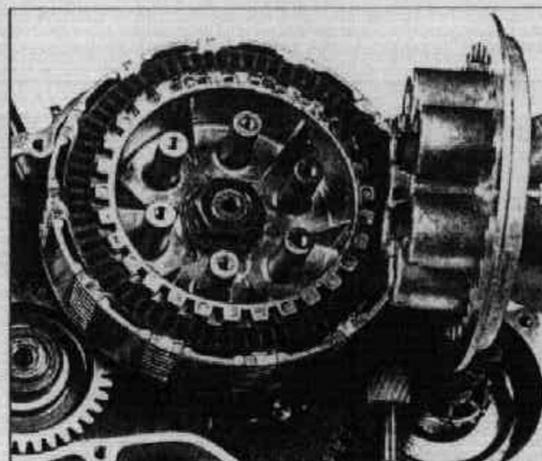


FOTO 54 (Foto RMT)

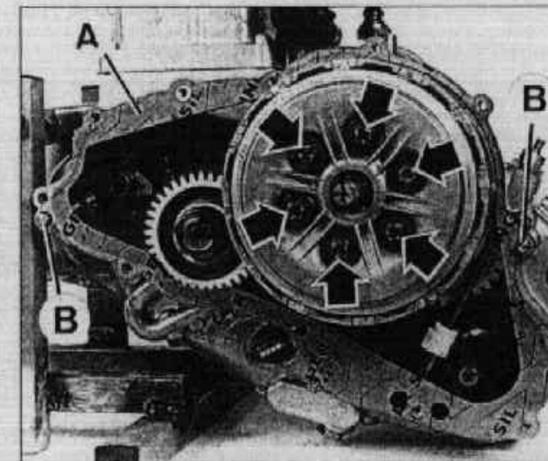


FOTO 55 (Foto RMT)

1ª DESMONTAJE DE LA TAPA Y DESARMADO DE LOS DISCOS DE EMBRAGUE

a) Desmontaje del embrague:

- . Desmontar la base del carenado.
- . Vaciar el aceite de motor, ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación y desempalmar los dos manguitos que van a parar a la bomba de agua.
- . Destensar el cable de embrague en el manillar y después de retirar el tornillo de fijación de la palanca de mando en la tapa de embrague, sacar esta palanca de la tapa.
- . Desmontar el selector de velocidad.
- . Aflojar los 13 tornillos de fijación de la tapa de embrague (llave Allen de 5 mm). El tornillo situado en la parte superior en el centro del cilindro tiene una arandela de junta de cobre (Foto 46, marca A).
- . Sacar la tapa de embrague, retirar su junta y recuperar sus dos tetones de centrado.

- . Con una llave de casquillo o de vaso de 10, aflojar los seis tornillos de fijación del plato de presión. Recuperar los tornillos y su arandela y los muelles de apoyo del plato de presión.
- . Sacar el plato de presión y retirar el conjunto de discos de embrague compuesto por 7 discos lisos y 7 discos con guarnición intercalados.

b) Controles:

Comprobar la planitud de los discos lisos y de los discos con guarnición (ver los límites de utilización en el cuadro del principio del apartado).

El control del desgaste de los discos lisos y el de los discos con guarnición se efectúa por medición del conjunto de los discos idénticos. Si el conjunto alcanza la cota límite de utilización, cambiar todos los discos del conjunto (discos lisos o discos con guarnición, o ambos si es necesario).

Comprobar la longitud libre de los muelles de embrague y cambiar estos si su longitud alcanza la cota límite de utilización.

Si los dientes de la campana de embrague o de la nuez están muy marcados por los de los discos con guarnición o lisos, habrá que proceder al cambio de la campana o de la nuez de embrague tal como se describe más adelante.

c) Montaje del embrague:

Si los discos son nuevos, aceitarlos con aceite de motor nuevo antes de montarlos en la nuez de embrague. Proceder luego como sigue.
Empezando por un disco liso, colocar alternando discos lisos y discos con guarnición la totali-

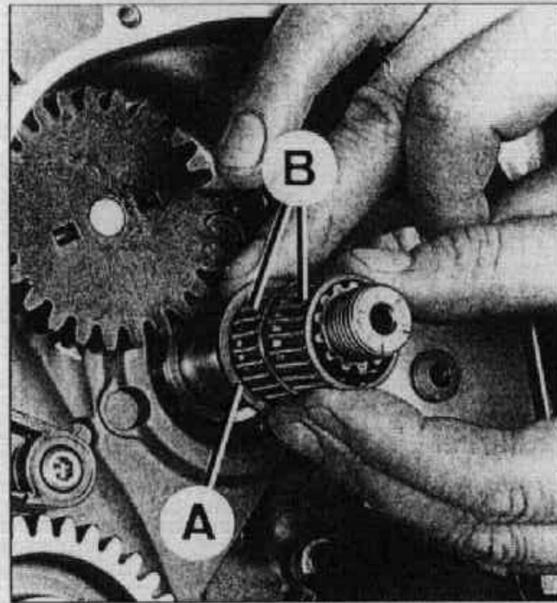


FOTO 57 (Foto RMT)

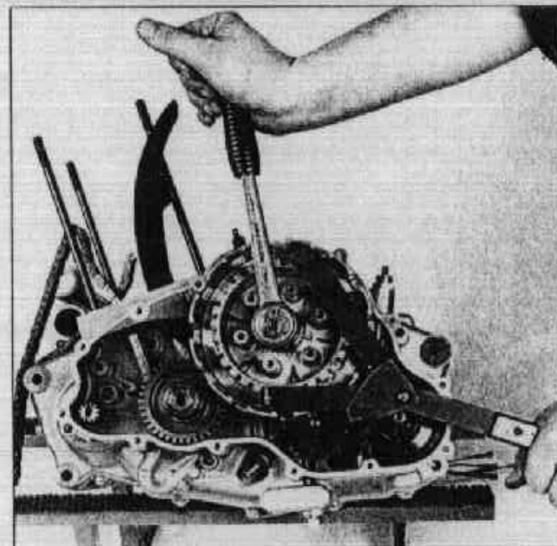


FOTO 56 (Foto RMT)

dad de los 14 discos que componen el embrague.

Colocar a continuación el plato de presión (Foto 54).

Colocar los seis tornillos de fijación (Foto 55, flechas) provistos con los muelles de embrague y con las arandelas planas. Estos tornillos se aprietan a 1,0 m.daN.

Después de limpiar los planos de junta de la tapa de embrague y del cárter de motor, montar los dos casquillos de centrado (Foto 55, marcas B) así como la junta de tapa (Foto 55, marca A). Esta junta se puede montar tal cual o ligeramente aceitada en sus dos caras.

Colocar la tapa y montar los tornillos de fijación. El tornillo superior montado a la altura del centro del cilindro está provisto con una arandela de junta de cobre (Foto 46, marca A). Estos tornillos se aprietan a 1,0 m.daN.

Montar el cable de embrague y ajustar su carrera libre (ver en el capítulo de "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

Completar los niveles de aceite de motor y de líquido de frenos (ver en el capítulo de "Mantenimiento corriente" los apartados que tratan de estas operaciones).

2º) NUEZ Y CAMPANA DE EMBRAGUE

a) Desmontaje de la nuez y de la campana de embrague:

Después de desmontar el plato de presión y los discos de embrague (ver más arriba), proceder del modo siguiente:

Enderezar la arandela de seguridad doblada sobre uno de los lados de la tuerca de retención de la nuez de embrague.

Utilizando la herramienta de bloqueo de la nuez de embrague (BMW referencia 21 4 600) o alguna otra herramienta del comercio (Foto 56), aflojar con una llave de casquillo o de vaso de 27 la tuerca de nuez de embrague (tener cuidado, ya que esta tuerca tiene un producto fijador en la parte roscada y además está apretada a 14,0 m.daN).

Recuperar la arandela que sirve de freno de la tuerca y sacar la nuez de embrague.

Recuperar la arandela distanciadora estriada y sacar la campana de embrague.

Si los rodamientos de agujas no han salido con la campana, desmontarlos junto con la arandela distanciadora que se apoya en el rodamiento del eje primario de la caja de velocidades.

b) Montaje de la campana y de la nuez de embrague:

Montar la arandela distanciadora contra el rodamiento a bolas del eje primario (Foto 57, marca A).

Montar los dos rodamientos de agujas (Foto 57, marcas B).

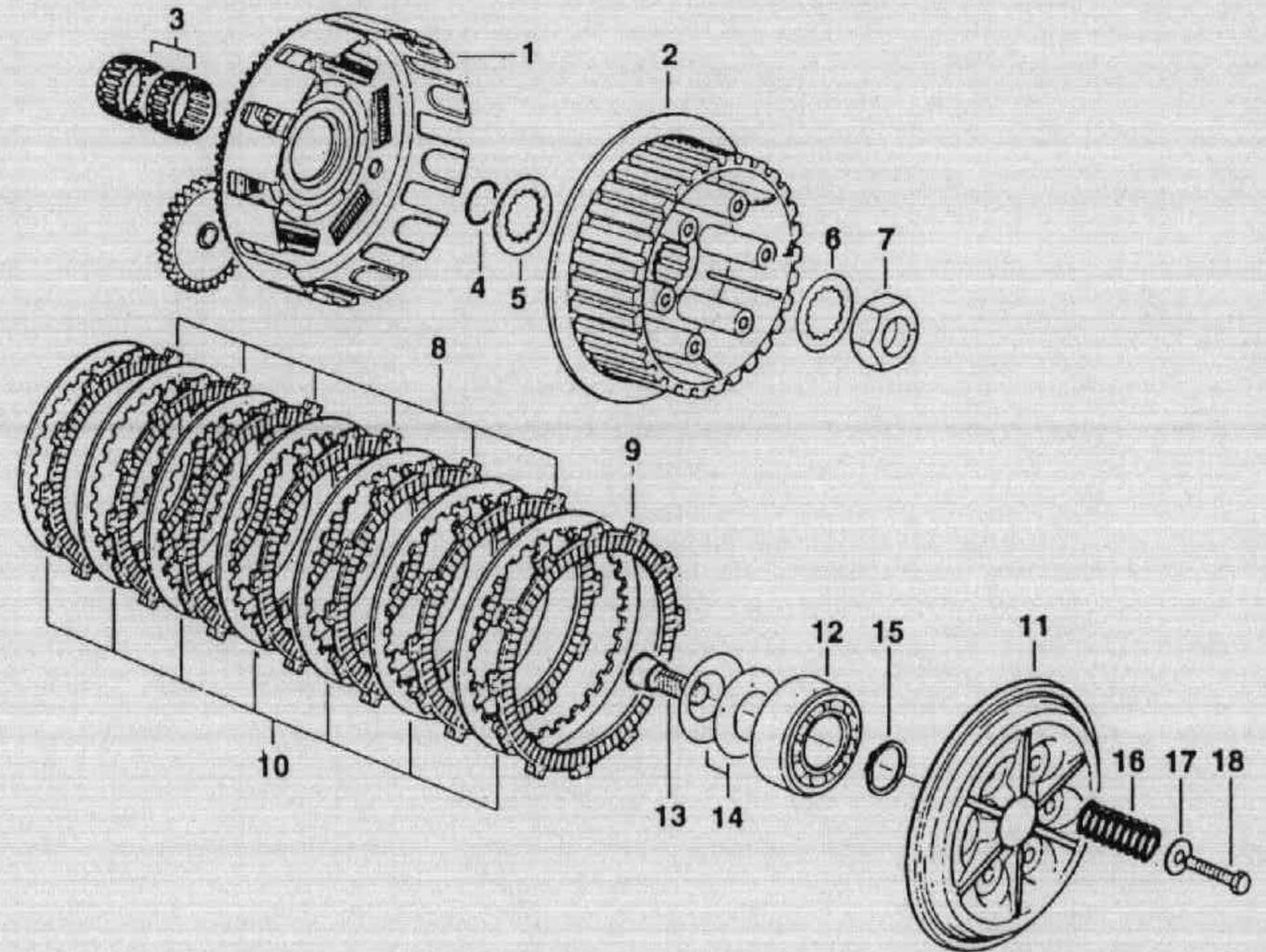
Colocar la campana de embrague teniendo cuidado de que el piñón de detrás de la campana engrane correctamente con los piñones superior e intermedio de bomba de aceite (piñones de plástico negro y blanco).

Montar la arandela distanciadora almenada (Foto 58). Colocar la nuez de embrague.

Montar la arandela de seguridad de la tuerca de nuez en las estrias del eje primario (Foto 59, marca A) de caja y montar la tuerca de la manera siguiente:

EMBRAGUE

- 1. Conjunto campana corona de embrague - 2. Nuez de embrague - 3. Rodamientos de agujas - 4. Junta tórica - 5. Arandela de apoyo - 6. Arandela de seguridad de la tuerca de nuez - 7. Tuerca de fijación de la nuez - 8 y 9. Discos de embrague con guarnición - 10. Discos lisos - 11. Plato de presión - 12. Rodamiento del cojinete de embrague - 13. Cojinete de embrague - 14. Arandelas cónicas - 15. Anillo de sujeción - 16. Muelle de retorno del plato de presión - 17. Arandelas planas - 18. Tornillo de fijación de los muelles de retorno.



- Poner producto fijador en su parte roscada.
- La tuerca se monta con su ranura hacia el interior (Foto 59).
- Inmovilizando la nuez con la llave especial BMW (21 4 600) o con una llave especial del comercio, apretar la tuerca de nuez mediante

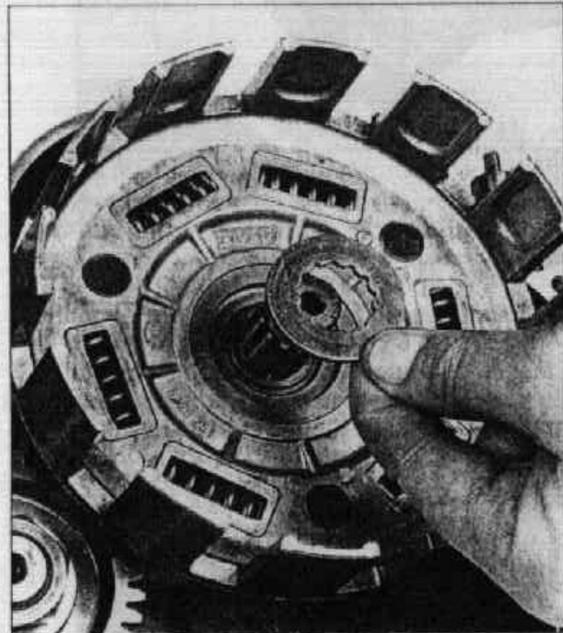


FOTO 58 (Foto RMT)

- una llave dinamométrica a 14,0 m.daN.
- Doblar la arandela de seguridad contra uno de los lados de la tuerca de nuez.
- Montar los discos de embrague y su plato de presión tal como se ha descrito más arriba.

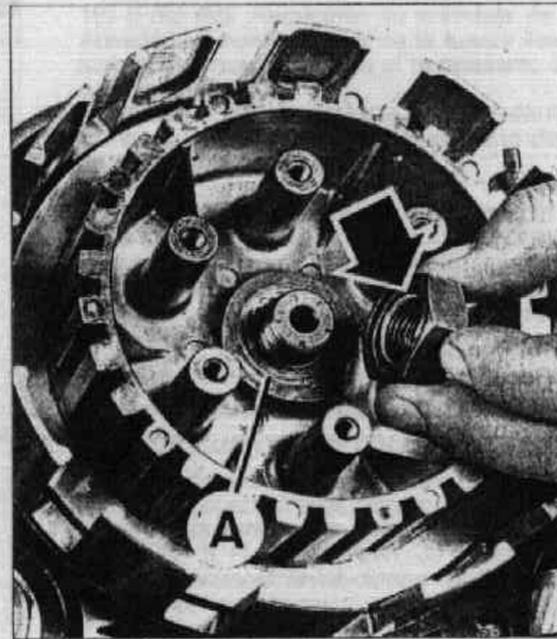
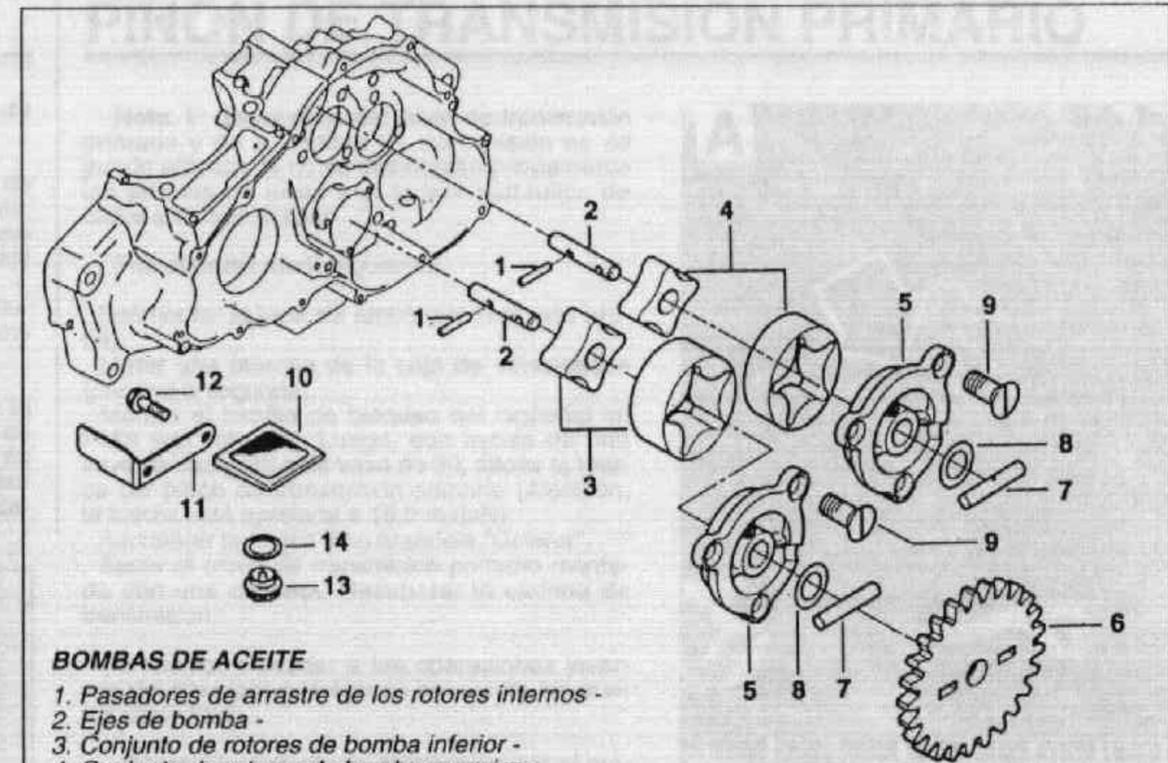


FOTO 59 (Foto RMT)



BOMBAS DE ACEITE

- 1. Pasadores de arrastre de los rotores internos -
- 2. Ejes de bomba -
- 3. Conjunto de rotores de bomba inferior -
- 4. Conjunto de rotores de bomba superior -
- 5. Tapas de bomba -
- 6. Piñón de arrastre de las bombas -
- 7. Bulón de sujeción de los piñones de arrastre en los ejes de bomba -
- 8. Arandelas de apoyo -
- 9. Tornillo de fijación -
- 10. Filtro de aspiración del fondo del bloque motor -
- 11. Pata de retención del filtro de aspiración -
- 12. Tornillo de fijación -
- 13. Tornillo de vaciado de bloque motor -
- 14. Arandela de junta del tornillo de vaciado.

BOMBAS DE ACEITE

Las bombas de aceite son accesible por el lado izquierdo del motor después de desmontar la tapa de embrague y la campana de embrague.

1º) DESMONTAJE DE LAS BOMBAS DE ACEITE

Nota: el método de desmontaje de las bombas de aceite es idéntico para ambas bombas.

- Proceder del modo siguiente:
- El piñón de arrastre de la bomba está sujeto por su pasador. Hacer palanca con un destornillador para separarlo de su pasador.
- Sacar el pasador del eje de la bomba. Recuperar la arandela de apoyo.
- Quitar los tres tornillos de fijación de la tapa de bomba y sacar la tapa.
- Extraer el eje de bomba y los tres rotores.

2º) CONTROLES DE LAS BOMBAS

Efectuar los controles siguientes:

- Juego de deslizamiento entre rotor interno y rotor exterior: máx. 0,25 mm.
- Juego entre el diám. interior del cárter de bomba y el diám. ext. del rotor exterior: máx. 0,25 mm.

- Juego axial entre los rotores y el eje de bomba: máx. 0,20 mm.

3º) MONTAJE DE UNA BOMBA DE ACEITE

Después de comprobar el estado general de las bombas, proceder a su montaje de la manera siguiente:

- Aceitar todas las piezas y el cuerpo de la bomba.
- Montar el rotor exterior de la bomba, con la cara que tiene un punto de buril hacia el exterior del motor.
- Colocar el pasador en el eje de bomba y montar el rotor interior en el eje de forma que recubra el pasador. La cara exterior del rotor interior es la que tiene un punto de buril (Foto 60, flechas).
- Montar la tapa de bomba, con los tornillos apretados a 0,6 m.daN.
- Colocar la arandela de apoyo en el eje (Foto 61, marca A). Montar el pasador (Foto 61, marca B) y montar el piñón de arrastre que se engancha en el pasador (Foto 61, flechas).

Al montar la campana de embrague, asegurarse de que los piñones de las dos bombas queden perfectamente arrastrados.

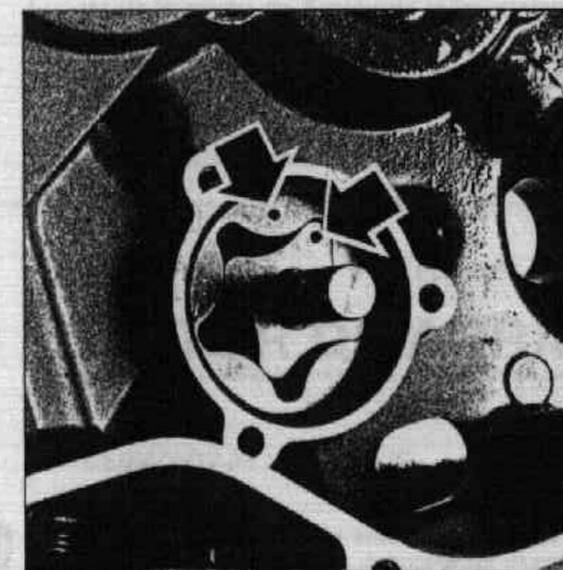


FOTO 60 (Foto RMT)

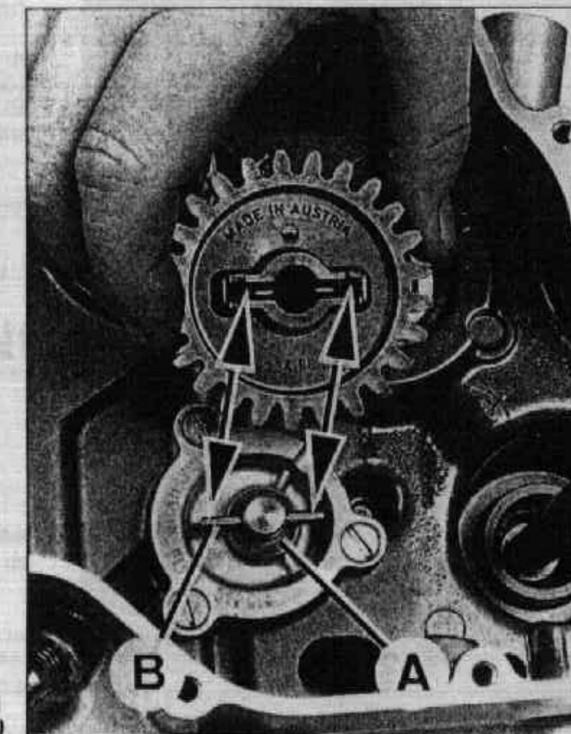


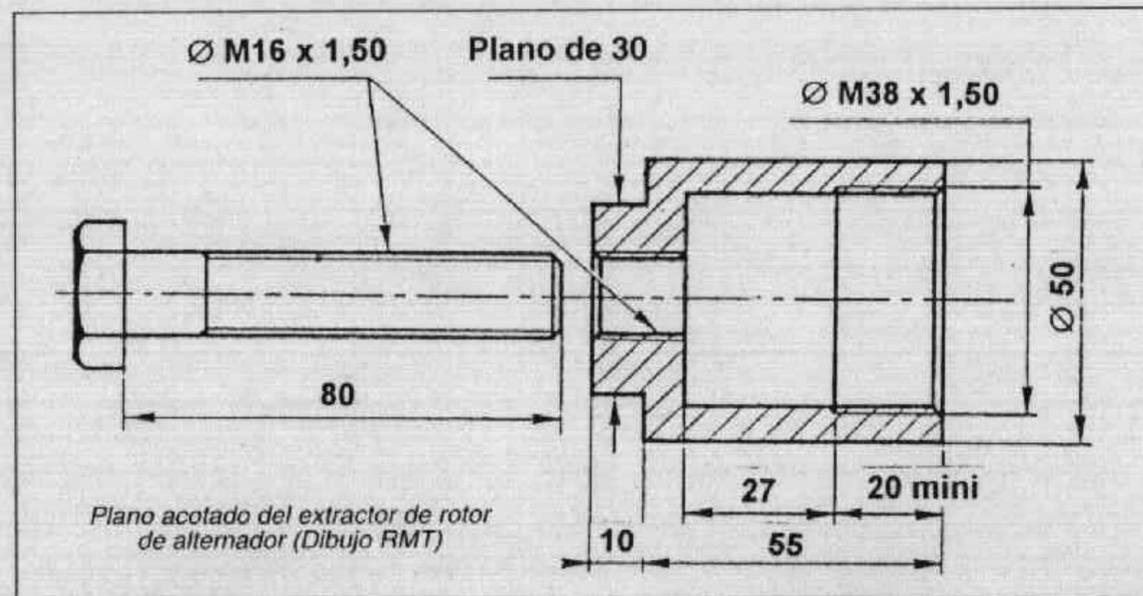
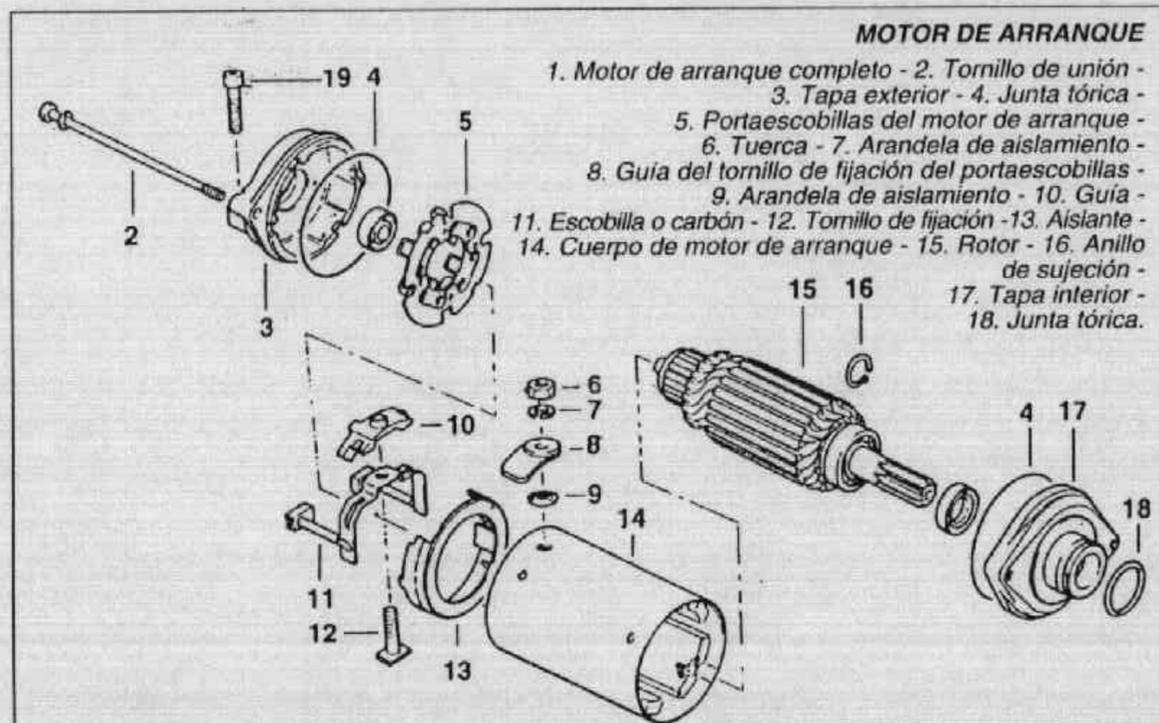
FOTO 61 (Foto RMT)

presencia de una junta tórica en el cuerpo del motor de arranque, en el alojamiento en el cárter de motor hace un poco más difícil el desmontaje del motor de arranque.

Nota: Para el control del motor de arranque y del circuito de arranque, consultar el apartado

"Equipo eléctrico" más adelante en el estudio.

El montaje no presenta problemas especiales. Comprobar en cualquier caso el estado general del junta tórica del cuerpo del motor de arranque. Cambiarla si su estado lo requiere.



ALTERNADOR - RUEDA LIBRE DEL MOTOR DE ARRANQUE Y CAPTADOR ENCENDIDO

1º DESMONTAJE DEL ROTOR DE ALTERNADOR

- Desconectar la batería.
- Vaciar el aceite del motor.
- Desmontar la tapa protectora de los cables del estátor de alternador y del captador de encendido (2 tornillos Allen de 5 mm, tornillos que sirven también para la fijación de la tapa de alternador).
- Quitar los ocho tornillos de fijación restantes de la tapa de alternador (tornillos Allen de 5 mm).
- Extraer la tapa de alternador. Si no hay que desmontar el motor, dejar que la tapa cuelgue del cable del estátor de alternador. Si no es así, desenchufar por debajo del sillín el conector del estátor de alternador.
- Recuperar el casquillo de centrado y retirar el retén, que se deberá cambiar al montar.
- Si es preciso, desmontar el captador de encendido sujeto por dos tornillos (llave de 8).
- Colocar una llave de abrazadera en el rotor de alternador y, con ayuda de una llave de casquillo o de vaso de 30, aflojar la tuerca de rotor. Recuperar la arandela "Grower" de debajo de la tuerca.

Montar en la parte central del rotor el extractor BMW (referencia 12 5 510) o un extractor de diám. M 38 x 1,50 mm del comercio (ver plano adjunto) y extraer el rotor montado con calado cónico y enclavado.

Nota:

- La rueda libre del motor de arranque está fijada a la parte trasera del rotor de alternador. No tratar de retirar los tornillos de fijación de la rueda visibles en el interior del rotor para montar allí un extractor de tornillo, ya que uno de cada dos tornillos es de hecho un perno.
- La rueda libre del alternador sale con el rotor de alternador. Sólo el piñón de rueda libre queda en el extremo del cigüeñal.

- Retirar del extremo del eje del piñón intermedio de motor de arranque la arandela plana y el distanciador (Foto 65, marcas 1 y 2).
- Retirar el piñón del motor de arranque, que sale con la arandela grande que sirve de calzo montada en el eje del piñón intermedio (Foto 65-B).
- Retirar el piñón intermedio.

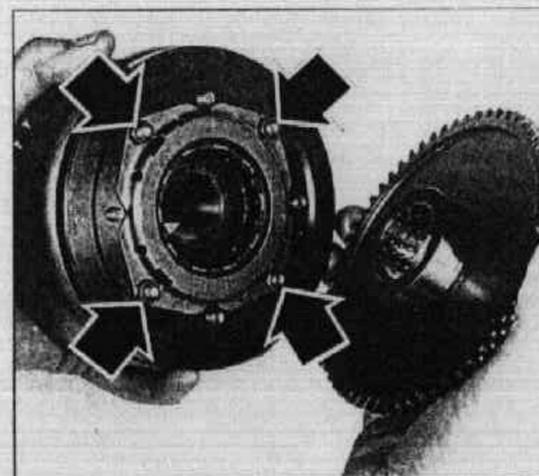


FOTO 66 (Foto RMT)

- Sacar el piñón de rueda libre de motor de arranque imprimiéndole un movimiento de rotación.
- Recuperar si es preciso la chaveta del extremo del cigüeñal.

2º CONTROL Y CAMBIO DE LA RUEDA LIBRE

Si el piñón de rueda libre de arranque no ha sido desmontado, retirarlo del extremo del cigüeñal.

Comprobar que la rueda libre fijada al dorso del rotor de alternador funcione correctamente. Después de colocar el piñón en la rueda libre, ésta debe girar libremente en un sentido y debe ser perfectamente solidaria en el otro.

Comprobar el reborde del piñón sobre el que se aplican los rodillos de enclavamiento. A la menor duda, cambiar la rueda libre. Para ello, aflojar las tuercas de sujeción del soporte de calzo de la corona de rodillos (Foto 66, flechas)

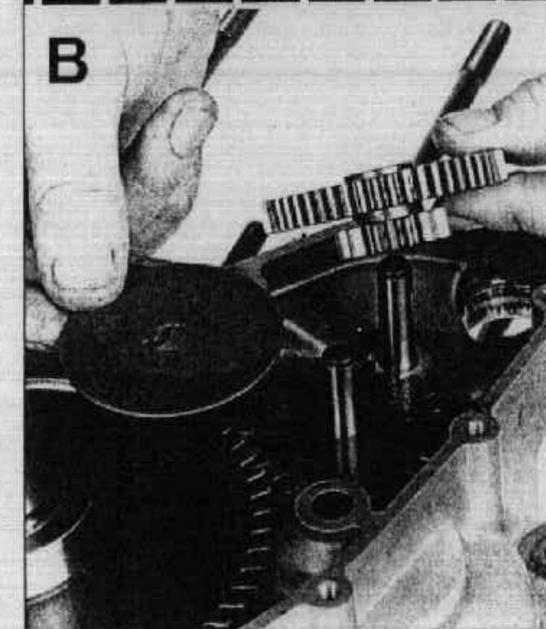
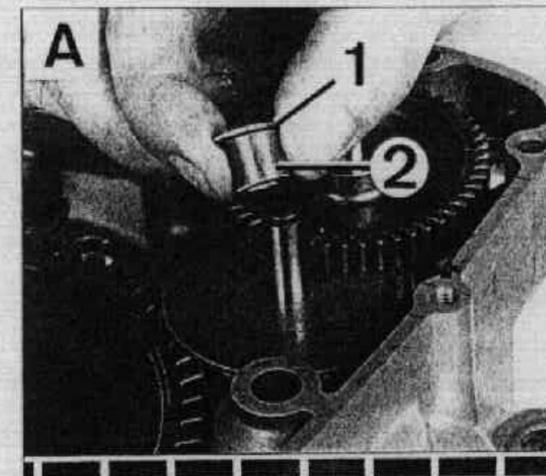


FOTO 65 (Foto RMT)

Sacar el soporte de rueda libre y retirar la corona de rodillos.

Al montar, la corona de rodillos se debe colocar con su plato en contacto con el volante alternador. Al colocar las cuatro tuercas, poner un producto fijador en sus roscas (Loctite Frenetach o similar). Apretar estas cuatro tuercas con un par de 1,0 m.daN.

3º) MONTAJE DEL ROTOR DE ALTERNADOR Y DE LOS PIÑONES DE MOTOR DE ARRANQUE

Nota: Limpiar la parte interior del rotor de alternador, el diámetro interior del piñón de rueda libre y el extremo del cigüeñal.

Montar la chaveta en el extremo del cigüeñal. Después de revisar el piñón de rueda libre del motor de arranque (ver más arriba), montar éste en el extremo del cigüeñal.

Colocar el piñón intermedio del motor de arranque y colocar el piñón del motor de arranque y su arandela de calzo montada en el eje del piñón intermedio (Foto 65-B).

Montar el distanciador y la arandela plana en el eje del piñón intermedio (Foto 65-A, marcas 1 y 2).

Presentar el rotor de alternador en el extremo del cigüeñal teniendo cuidado de hacer coincidir la chaveta y el chavetero del rotor. Asegurarse de que la rueda libre del motor de arranque se monte correctamente en el piñón de rueda libre (hacer girar el piñón de rueda libre para que los rodillos de la rueda libre entren en el piñón de rueda libre).

Montar en el rotor de alternador la llave de abrazadera. Colocar en el extremo del cigüeñal la arandela "Grower" y la tuerca de sujeción del rotor (Foto 67-A) que se debe apretar a 18,0 m.daN (Foto 67-B).

Montar el captador de encendido de la forma siguiente:

- Apretar los tornillos de fijación del captador a 0,6 m.daN.
- Comprobar la separación entre el captador y

el bosome del borde del rotor de alternador (Foto 68). Se debe obtener una separación de $0,75 \pm 0,25$ mm. Si no es así, torcer ligeramente la chapa de soporte del captador para dejar la separación dentro del intervalo de tolerancia.

Poner una película de pasta en su goma de junta, junto al cárter de motor.

Limpiar perfectamente los planos de junta de la tapa de alternador y el cárter de motor.

Montar el casquillo de centrado de la tapa de alternador (Foto 69, flecha).

Colocar la junta de la tapa, que se puede montar tanto seca como ligeramente aceitada (Foto 69, marca A).

Colocar la chapa protectora de los cables eléctricos de salida de la tapa y colocar los tornillos de la tapa, que se deben apretar a 1,0 m.daN.

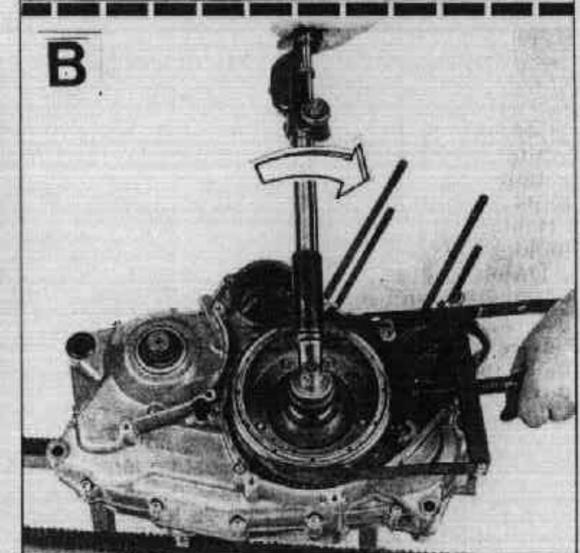
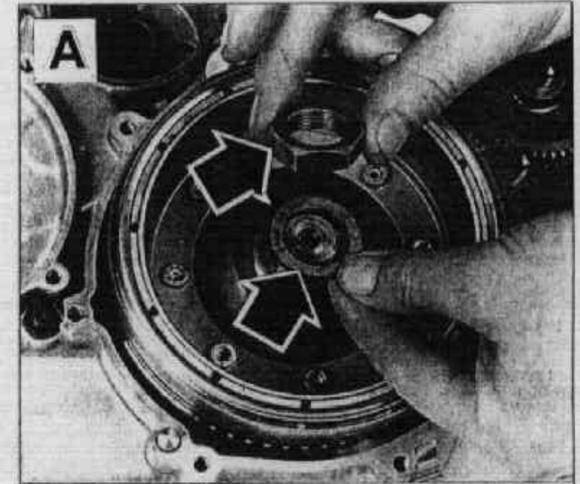


FOTO 68 (Foto RMT)

FOTO 67 (Foto RMT)

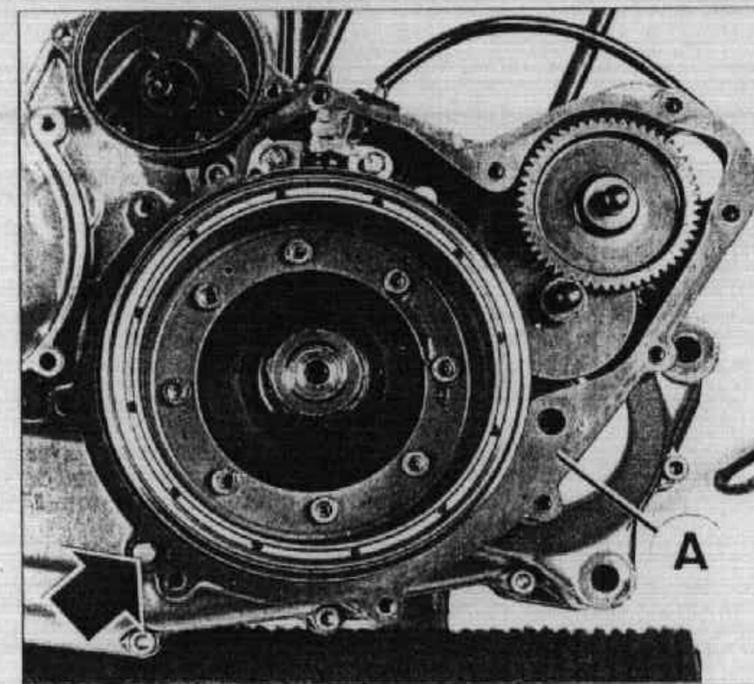
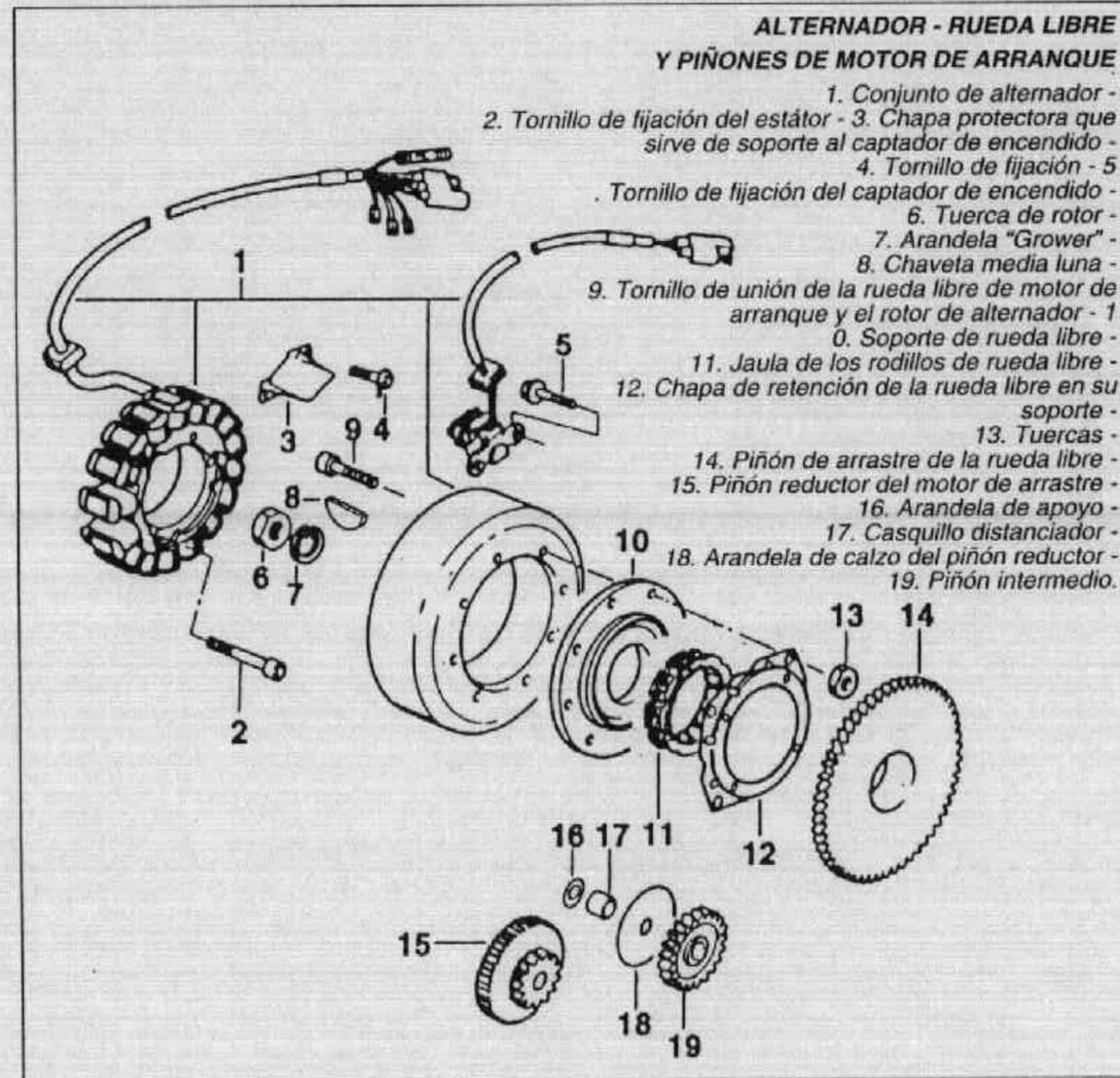


FOTO 69 (Foto RMT)

OPERACIONES QUE NECESITAN EL DESMONTAJE DEL MOTOR

DESMONTAJE - MONTAJE DEL MOTOR

1ª) OPERACIONES PREVIAS

- Desmontar el sillín y las tapas laterales.
- Sacar el depósito de carburante y el carenado de la cabeza de horquilla.
- Desconectar la batería.
- Vaciar el circuito de refrigeración y desmontar el radiador.
- Vaciar el circuito de lubricación y desempalear los mangos de aceite que entran y salen del cuadro.
- Desmontar el conjunto de escape.
- Desmontar la base de motor.
- Sin desenganchar los cables del gas y del estériler, separar los carburadores de los colectores de admisión. Dejarlos colgar del cuadro.
- Refinar el manguito de respiradero del cárter de motor en la culata.
- Desconectar los cables de bujía y las conexiones del mancocontacto de presión de aceite, del punto muelle, de la sonda de temperatura, del termococontacto de molotovillador, del motor de arranque, del alternador y del captador de encendido.
- Desmontar el piñón de salida de caja de velocidades. Ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación.
- Desmontar el soporte inferior del motor.
- 2 tornillos diám. 10 x 65 mm de longitud en la parte superior delantera del soporte.
- Las dos fijaciones inferiores del motor al cuadro (superior diám. 10 x 95 mm - inferior diám. 10 x 110 mm long.)
- La fijación delantera de los descansapiés del piloto (alforja) la fijación trasera de los descansapiés del piloto para facilitar el trabajo).
- Desmontar el motor de arranque (ver más arriba).

2ª) DESMONTAJE DEL MOTOR

- Después de efectuar las operaciones descritas arriba, proceder del modo siguiente:

Nota: si se desmonta el motor para efectuar su apertura completa, no permitirle alojarse ciertas bujías que están muy fuertemente apretadas:

- Tuerca de rotor de alternador.
- Tuerca de noz de embrague.
- Tuerca de piñón de transmisión primario.
- Montar un gato o un soporte bajo el motor a fin de acortarlo.
- Separar suavemente el eje del brazo oscilante del bloque motor.
- Sacar el tornillo (diám. 10 x 115 mm) de fijación inferior trasera.
- Sacar la fijación superior en la culata.
- Sacar el motor por debajo y por el lado izquierdo.

3ª) MONTAJE DEL MOTOR EN EL CUADRO

Presentar el motor por la izquierda del cuadro. Levantar el motor a fin de colocar el eje del brazo oscilante.

Montar la fijación superior por la culata (tornillo de diám. 10 x 65 mm)

Montar el tornillo de fijación trasera del motor (diám. 10 x 115 mm).

El eje del brazo oscilante se aprieta a 10,0 m.daN.

Las fijaciones superior e inferior se aprietan con un par normal (ver al final del cuadro de los características generales y reglajes del principio del aslado).

Montar el motor de arranque (colocar el cable de alimentación) y la rampa de carburadores, asegurándose del buen reglaje de los cables del gas y del estériler.

Montar el soporte de motor (par de apriete normal).

Montar el escape teniendo cuidado de cambiar las juntas del colector de escape y también la junta entre el tubo de escape y el silenciador y la junta entre el colector izquierdo y el derecho. Las fuerzas de fijación de los tubos de escape a los colectores se aprietan a 1,0 m.daN.

Montar el radiador y los manguitos del circuito de refrigeración.

Empalear los manguitos de aceite del depósito.

En la culata, colocar la lubería de respiradero del bloque motor.

Montar el piñón de salida de caja provisto con la cadena de transmisión secundaria.

Efectuar todas las conexiones eléctricas:

- Alternador;
- Captador de encendido;
- Mancocontacto de presión de aceite;
- Testigo de punto muerto;
- Termococontacto del molotovillador;
- Sonda de temperatura del líquido refrigerante;
- Capuzas de bujías.
- Llenar hasta el nivel con líquido refrigerante.
- Llenar hasta el nivel con aceite de motor.

ATENCIÓN:

- Si el motor se ha abierto completamente, es preciso purgar el circuito de lubricación antes de arrancar el motor. Ver más abajo el apartado que trata de esta operación.
- Si la culata o incluso el motor han sido apertados, no olvidarse de quitar el tornillo de bloqueo del cigüeñal en PMS (ver foto 47).

- Conectar la batería.

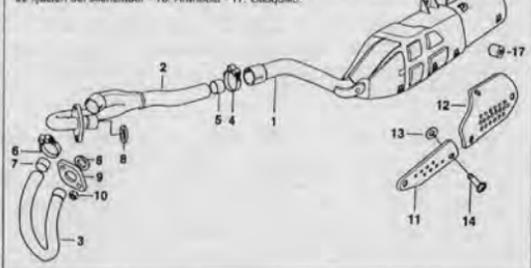
Después de efectuar todas las operaciones arriba descritas, efectuar los controles siguientes:

- Comprobar el hermetismo de los circuitos de lubricación y refrigeración y sus niveles (completarlos en su caso).

- Comprobar la tensión de la cadena secundaria.
- Comprobar la altura y el reglaje del pedal de freno (ver en el capítulo de "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).
- Comprobar el juego libre del embrague.
- El régimen de ralentí.

ESCAPE

1. Silenciador de escape - 2. Tubo de escape principal - 3. Tubo de conexión con la segunda salida de escape - 4. Abrazadera - 5. Junta - 6. Abrazadera - 7. Junta - 8. Juntas de colector - 9. Brides - 10. Tuercas - 11 y 12. Chapas protectoras - 13. Arandela - 14. Tornillo de fijación - 15. Tornillo de fijación del silenciador - 16. Arandela - 17. Gasquillo.



PURGA DEL CIRCUITO DE LUBRICACION

Esta operación es obligatoria antes de la puesta en marcha del motor después de la apertura completa del mismo. Proceder del modo siguiente:

- Desmontar el filtro de aceite.
- Alojarse la válvula antirretorno del circuito de lubricación (Foto 70, flecha).
- Pielar una bujía de encendido.
- Accionar el motor con el motor de arranque, sin arrancarlo hasta que el aceite salga por la cámara de filtro de aceite.

Montar la válvula antirretorno y apretarla con un par de 2,4 m.daN.

Colocar el filtro de aceite. Los tornillos de fijación de la tapa de alojamiento del filtro se aprietan a 1,0 m.daN.

Accionar el motor con el motor de arranque hasta que el aceite salga por el conducto de retorno al depósito de aceite.

Montar el depósito de carburante.

Poner el motor en marcha, dejarlo funcionar durante unos minutos y pararlo.

Comprobar el nivel del aceite de motor (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

Acabar de ensamblar los elementos de la moto.



FOTO 70 (Foto FHM)

CULATA - VALVULAS

DATOS TECNICOS

CONTROLES

	Valores normales (mm)	Valores límite (mm)
Valvulas :		
• Anchura asientos válvulas :		
- Admisión	1,2	1,6
- Escape	1,4	1,8
• Angulos asiento de válvula :		
- Asiento admisión	45°	—
- Asiento escape	30°	—
- Interior	60°	—
- Exterior	15°	—
• Ø cabezas de válvula :		
- Admisión	36	—
- Escape	31	—
• Longitud total :	90,8	90,65
• Ø colas de válvula :		
- Admisión	—	5,950
- Escape	—	5,935
• Juego máx. vslv/guia válvula :	—	0,4
Guías de válvula :		
• Diámetro int. de las guías	—	6,080
• Cola de altura :	—	15,4
- Admisión	—	17,9
- Escape	—	—
Empujadores de válvula :		
• Ø de los empujadores	—	33,400
• Diámetro alojamiento empujadores	—	33,600
• Juego radial en la culata	—	0,200
Muelles de válvula :		
• Longitud libre	—	44,5

PARES DE APRIETE

- Tuercas de fijación de culata, llave de 15: 5,0 m.daN.
- 4 tornillos, llave de 11: 3,0 m.daN.
- Tornillos Allen de 5 mm de fijación en lado de alojamiento de cadena: 1,0 m.daN.
- Espárragos de fijación de la culata: 1,0 m.daN.

1º) DESMONTAJE DE LA CULATA

Nota: BMW facilita un método para desmontar la culata con el motor en el cuadro. Su inconveniente que no permite apretar correctamente los espárragos de la culata. El desmontaje se efectúa de la manera siguiente: después de bloquear el cigüeñal en el PMS tal como se describe en la Foto 47, desmontar los árboles de levas, vaciar los circuitos de lubricación y refrigeración y sacar el tensor de cadena.

• Desmontar los manguitos de agua que llegan a la culata.

- Quitar las cuatro tuercas de fijación centrales de la culata (Foto 71, marcas A).
- Aflojar los cuatro tornillos de fijación (Foto 71, marcas B y 72 A y B marcas 1).
- Aflojar los tres tornillos de fijación de la cara externa del alojamiento de cadena de distribución (Foto 72 A y B marcas 2).
- Retirar la guía delantera de cadena (Foto 73 A).
- Desmontar los colectores de escape.
- Sacar la rampa de carburadores de los colectores de admisión.
- Desconectar los cables eléctricos de las bujías, del termocontacto de motoventilador y de la sonda de temperatura de líquido refrigerante.



FOTO 71 (Foto RMT)

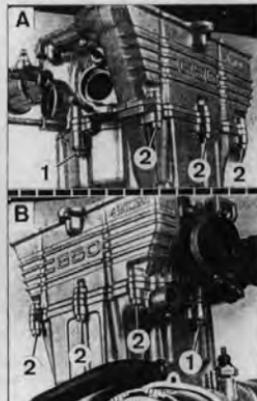
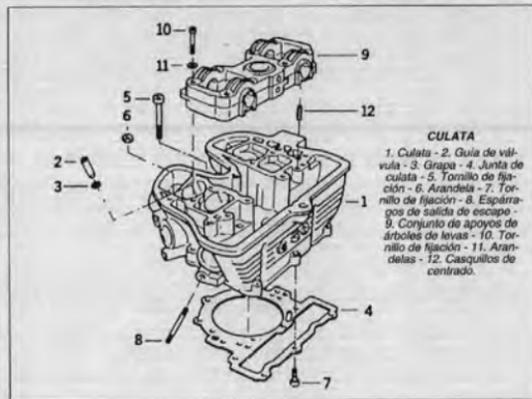


FOTO 72 (Foto RMT)



CULATA

1. Culata - 2. Guía de válvula - 3. Grapa - 4. Junta de culata - 5. Tornillo de fijación - 6. Arandela - 7. Tornillo de fijación - 8. Espárrago de salida de escape - 9. Conjunto de apoyos de árboles de levas - 10. Tornillo de fijación - 11. Arandelas - 12. Casquillo de centrado.

- Levantar al máximo la culata y meter calzos de madera por debajo de la misma a fin de tener acceso a los espárragos de fijación de la culata.
- Desbloquear mediante alicates los cuatro espárragos y aflojarlos completamente con la mano. Extraerlos por encima de la culata.
- Retirar los calzos de madera y sacar la culata por el lado.

a) Operaciones previas:

Nota: Si no se tiene que intervenir en la culata, no separar ésta del bloque de cilindro. Quitar solo las tuercas de fijación de la culata (Foto 71, marcas A) y aflojar los dos tornillos Allen de 5 mm de la base del alojamiento de cadena en el bloque de cilindro (Foto 75, flecha). Desmontar el conjunto de bloque de cilindro y culata.



FOTO 75 (Foto RMT)

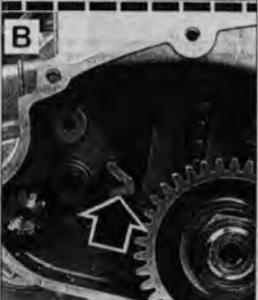


FOTO 73 (Foto RMT)



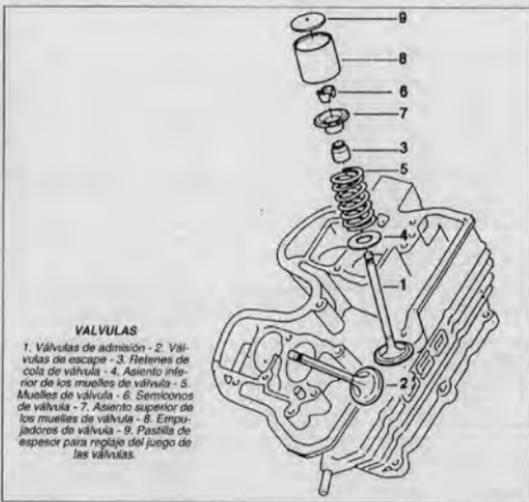
FOTO 70 (Foto RMT)

Antes de proceder al desmontaje de la culata, desmontar las piezas siguientes (operaciones descritas en los apartados anteriores):

- Desmontar la tapa de culata, los arboles de levas y los conjuntos de apoyos de árboles.
- Bloquear el cigüeñal en el PMS tal como se describe en la Foto 47.
- Desmontar la guía superior de cadena.
- Vaciar los circuitos de refrigeración y lubricación.
- Desmontar los manguitos de líquido refrigerante que van a parar a la culata.
- Retirar el tensor hidráulico de cadena.
- Retirar los colectores de escape de la culata.
- Desconectar los cables eléctricos de las bujías, del termocontacto de motoventilador y de la sonda de temperatura de líquido refrigerante.
- Desprender la ramba de carburadores de su colector de admisión en la culata.
- Si hay que desmontar el patín de guía de cadena del lado del escape, se debe desmontar la tapa de embrague y la campana de embrague.
- Finalmente, sacar el motor del cuadro.

b) Desmontaje de la culata:

- Retirar la guía delantera de cadena de distribución (Foto 73 A y B).
- Retirar las cuatro tuercas de fijación centrales de la culata (Foto 71, marcas A).
- Aflojar los cuatro tornillos de fijación (Foto 71, marcas B y 72A y B marca 1).
- Aflojar los tres tornillos de fijación de la cara externa del alojamiento de cadena de distribución (Foto 72 A y B marcas 2).
- Despegar la culata y sacarla. Recuperar los dos casquillos de centrado y la junta de culata, que se deberá cambiar obligatoriamente después de limpiar los planos de junta de la culata y el bloque de cilindro.



VALVULAS

1. Válvulas de admisión - 2. Válvulas de escape - 3. Retenes de cola de válvulas - 4. Asiento inferior de los muelles de válvula - 5. Muelles de válvula - 6. Semiconos de válvula - 7. Asiento superior de los muelles de válvula - 8. Empujadores de válvula - 9. Pastilla de espesor para regulación del juego de las válvulas.

2º) DESARMADO DE LAS VALVULAS

Extraer los empujadores con una ventosa (ref. BMW 11 3 251) o un par de alicates. Guardarlos en el orden encontrado al desarmarlos.

Para la retirada de los semiconos de las válvulas, utilizar el utilaje BMW o un alzaválvulas comercial. También en este caso, guardar cuidadosamente las válvulas en el orden encontrado al desarmarlas.

3º) CONTROLES

Los valores de los controles se indican en el cuadro anterior.

Si se constata un consumo anormal de aceite (más de 1,5 litros por 1.000 km), es posible que la causa sea el deterioro de los retenes de las colas de válvulas, especialmente de las de admisión. Su cambio se describe en el apartado siguiente.

4º) CONTROLES DE HERMETISMO DE LAS VALVULAS

Llenando sucesivamente los conductos de admisión y de escape de gasolina, no se deben percibir fugas por las válvulas, en el lado de la cámara de combustión. Si es así, rectificar los asientos de válvulas o cambiar las válvulas.

5º) RECTIFICADO DE LOS ASIENOS DE VALVULA

El rectificado de un asiento de válvula es necesario en caso de superficie de asiento defectuosa o demasiado ancha. También hay que rectificar el asiento después del cambio de la guía de válvula o de la propia válvula.

Respetar el ángulo y la anchura de asiento de la válvula (ver cuadro al principio del apartado). Después del rectificado, BMW preconiza efectuar un ligero esmerilado.

Nota: Si no se posee el utillaje especial y la competencia necesaria, es preferible confiar este trabajo a un taller especializado.

6º) CAMBIO DE UNA GUIA DE VALVULA

Tener en cuenta que, mediante un botador del comercio, hay que golpear en ángulo (por el lado del muelle de válvula) sobre el extremo de la guía para romper el extremo de la guía. Expulsar a continuación el resto de la guía hacia las cámaras de combustión con ayuda del mandril ref. BMW 11 6 590.

Nota: Al contrario que la culata que equipa a las demás motores de la gama, no calienta la culata para extraer las guías de válvula.

Si el alojamiento de las guías en la culata presenta arañazos de metal, no se puede rectificar las guías. Hay que cambiar la culata.

El montaje de la guía nueva se hace con ayuda del empujador BMW 11 6 590. Cambiar obligatoriamente el anillo de sujeción de posición.

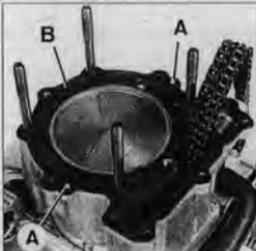
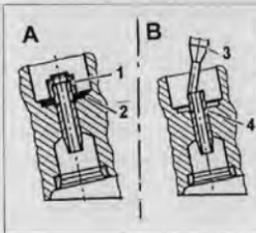


FOTO 74 (Foto RMT)



CAMBIO DE UNA GUIA DE VALVULA

A. 1. Retén de cola de válvula - 2. Asiento inferior de muelle de válvula.
B. Romper la parte superior de la guía de válvula (4) con un mandril.
C. Con un mandril de diámetro apropiado (5), expulsar la parte restante de la guía de válvula.

nado de la guía. El anillo de sujeción debe desmontarse necesariamente en el fondo de su alojamiento (ver cola de altura de la guía).

Remandarinar la guía con un ascariador de diám. 8 H 7 (6,000 a 6,012 mm). Colocar obligatoriamente un retén de cola de válvula nuevo tal como se describe a continuación.

Después del cambio de la guía de válvula, hay que rectificar obligatoriamente el asiento de la válvula correspondiente.

7º) CAMBIO DE UN RETEN DE COLA DE VALVULA

Extraer el retén de cola de válvula mediante los alicates BMW ref. 11 1 250 o utilizando un par de alicates de puntas delgadas.

Para la colocación del retén nuevo, introducir de entrada la válvula en la guía. Para evitar el deterioro del retén, BMW preconiza rodear el extremo de la cola con un trozo de cinta adhesiva y acortar el retén. Encajar el retén en la guía con el empujador BMW (ref. 11 6 590) hasta que haga topé en la culata. A falta de herramienta BMW, utilizar un empujador de dimensión adecuada.

8º) ENSAMBLADO DE LA CULATA

Limpiar perfectamente los planos de junta de la culata y del bloque de cilindro.

Comprobar la presencia de los dos casquillos de centrado (Foto 74, marcas A).

Montar la junta de culata obligatoriamente nueva (Foto 74, marca B), con un solo sentido de montaje posible.

Montar la culata en el bloque de cilindro. Pasar la cadena de distribución por el alojamiento de cadena de la culata y sujetarla con un cordel.

Colocar todas las fijaciones de la culata. Aprietarlas primero con la mano.

Aprietar progresivamente y en cruz las cuatro tuercas (llave de 15) con un par de 5,0 m.daN.
• Aprietar a continuación de la misma manera los cuatro tornillos (llave de 11) con un par de 3,0 m.daN.

Los tres tornillos Allen de 5 mm del lado del alojamiento de cadena se aprietan a 1,0 m.daN.
• Montar el patín de guía delantero de la cadena, con su parte superior alojándose en las muescas previstas a este efecto. (Foto 73-A), men-

tras que la parte inferior hace topé con un calzo moldeado a este efecto en el bloque motor (Foto 73-B).

Montar los otros componentes tal como se describe en los apartados anteriores, sin olvidar el calado de la distribución y el control del juego de las válvulas. No olvidarse de quitar el tornillo de bloqueo del cigüeñal en el PMS (Foto 47). Por último, llenar hasta los niveles de aceite y de líquido refrigerante.

BLOQUE DE CILINDRO Y PISTÓN

DATOS TECNICOS

VALORES DE CONTROL	Valores normales (mm)	Valores límite (mm)
Cilindro :		
• Límite de desgaste :		
- Cilindro en cola A	—	100,03
- Cilindro en cola B	—	100,04
Pistón :		
• Límite de desgaste :		
- Pistón en cola A	—	99,940
- Pistón en cola B	—	99,950
• Juego máximo cilindro/pistón	0,015 a 0,040	0,09
• Alojamiento buñón de pistón	—	22,030
Buñón de pistón :		
• Ø mín. buñón pistón	—	21,980
• Ø mín. buñón buñón pistón	—	0,050
Segmentos:		
• Segmentos superior o interm. :		
- Juego en el corte	—	1,0
- Altura de segmento	—	1,2
- Altura de ranura de segmento en pistón	—	1,35
- Juego de segmento en ranura	—	0,150
• Segmento inferior :		
- Juego en el corte	—	1,0
- Altura de segmento	—	2,45
- Altura de ranura de segmento en pistón	—	2,60
- Juego de segmento en ranura	—	0,150

Sentido de montaje de los segmentos: inscripción "Top" hacia arriba en ambos segmentos superiores.

Separación entre los cortes de los segmentos de 120°.

1º) DESMONTAJE DEL BLOQUE DE CILINDRO Y DEL PISTÓN

Nota: Si no se tiene que intervenir en la culata, no separar la culata del bloque de cilindro.

Retirar sólo las tuercas de fijación de la culata (Foto 71, marcas A). Proceder a continuación del modo siguiente:

• Desmontar el mancucho de agua que va a de la bomba de agua al bloque de cilindro.

• Aflojar los dos tornillos Allen de 5 mm en la base del alojamiento de cadena del bloque de cilindro (Foto 75, flechas).

• Desmontar a continuación el conjunto de bloque de cilindro y culata.

• Colocar un trapo alrededor del pistón para que no caiga ningún objeto en el bloque motor.

• Con un buni, retirar los dos anillos de sujeción del bulón de pistón.

• Expulsar el bulón del pistón (montaje libre). Recuperar el pistón.

• Recuperar los dos casquillos de centrado del bloque de cilindro y retirar la junta de base.

• Limpiar los planos de junta del bloque de cilindro y del bloque motor.

2º) CONTROLES DEL PISTÓN Y LOS SEGMENTOS

a) Bulón de pistón en el pistón:

Es un montaje ligeramente duro, con un



juego radial de máx. 0,050 mm. Efectuar este control por diferencia de mediciones (ver datos técnicos al principio de apartado).

Nota: Al montar un pistón nuevo, montar siempre un bulón de pistón también nuevo.

b) Juego pistón - cilindro:

Nota: Para obtener un juego cilindro-pistón lo más exacto posible, el pistón está emparejado con el cilindro correspondiente. A este efecto, la cabeza del pistón lleva una letra de marca A o B. En caso de cambio, hay que montar obligatoriamente un pistón que lleve la misma letra de marca. La cuestión no se plantea cuando se

cambia el bloque de cilindro, ya que éste se sirve con su pistón. Tener en cuenta que la letra de marca no aparece en el cárter de motor.

El diámetro de los pistones se debe medir con el tornillo micrométrico perpendicularmente al paso del bulón a una distancia de 16,0 mm del borde inferior del pistón.

Medir el diámetro interior del cilindro a tres alturas diferentes en el sentido delante/detrás y arriba/abajo.

La diferencia entre la medición mayor del cilindro y la del pistón da el juego, que debe estar comprendido entre 0,015 y 0,040 mm sin

alcanzar el juego límite de 0,090 mm.

Si el juego alcanza 0,090 mm y siempre que el cilindro no esté demasiado ovalado o deteriorado, el montaje de un pistón nuevo puede permitir recuperar un juego correcto. Comprar un pistón de la misma categoría que el encontrado a fin de recuperar este juego. Una letra A o B está grabada en la cabeza del pistón.

Si el cilindro está demasiado desgastado o deteriorado, hay que cambiar obligatoriamente el bloque de cilindro que se vende con su pistón correctamente seleccionado.

c) Juego en el corte de los segmentos:

Separar los segmentos de las ranuras del pistón. Para ello empezar por el segmento superior separando las puntas con cuidado.

Colocar el corte en el cilindro y medir el juego en el corte con arandelas de espesor. Comparar las mediciones con los datos técnicos del principio del apartado.

d) Juego en las ranuras de los segmentos

Las ranuras deben estar perfectamente limpias y los segmentos bien colocados. Ver el cuadro de datos técnicos del principio del apartado.

6º) DESARMADO DE LOS SEGMENTOS, DEL PISTÓN O DEL BLOQUE DE CILINDRO

Montar los segmentos del modo siguiente:

• Asegurarse de la perfecta limpieza de las ranuras y los segmentos.

• Colocar en primer lugar el resorte expansor en la ranura del segmento inferior.

• Coger los aros de los segmentos rascador (segmento inferior), que no tienen sentido de montaje especial, separar con precaución sus puntas e introducirlos por la cabeza del pistón para alojarlos en la ranura inferior a ambos lados del resorte expansor.

• Montar a continuación el segmento de compresión (intermedio) de la misma manera pero teniendo cuidado de que su marca "Top" próxima a una de las puntas del segmento esté dirigida hacia la cabeza del pistón.

• Montar el segmento de fuego (superior) con su cara marcada también "Top" dirigida hacia la cabeza del pistón.

• Equipar la biela con su pistón teniendo cuidado con el sentido del montaje, es decir, que la flecha en la cabeza del pistón esté dirigida hacia el lado del escape de motor (Foto 76). Aceitar el pie de biela. Hundir el bulón del pistón y colocar un aro de bloqueo de bulón obligatoriamente nuevo.

Nota: Este aro de bloqueo de sección gruesa es bastante duro para instalar. Ayudarse con un par de alicates y vigilar que su corte no se correspondiera con el alojamiento del pistón, ya que



FOTO 76 (Foto RMT)

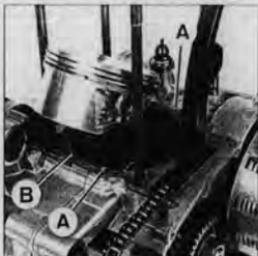
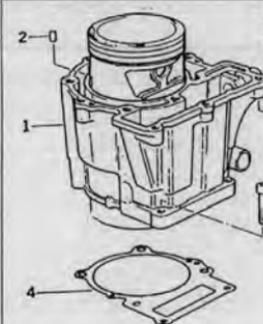


FOTO 77 (Foto RMT)

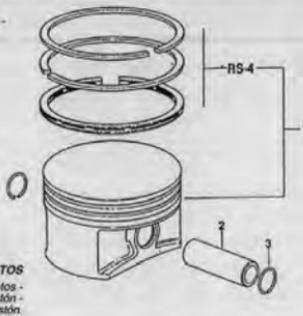
CILINDRO

1. Bloque de cilindro y pistón emparejados -
2. Casquillos de centrado -
3. Tornillos de fijación -
4. Junta de base.



PISTÓN Y SEGMENTOS

1. Pistón y juego de segmentos -
2. Bulón de pistón -
3. Anillo de sujeción del bulón de pistón.



ello impediría el posterior desarmado.

Colocar los dos casquillos de centrado en el bloque motor (Foto 77, marcas A), así como la junta de base (Foto 77, marca B).

Asegurarse de que los segmentos tengan los cortes correctamente separados.

Colocar unos alicates de segmentos, sean de la ref. BMW 11 6 510 o del comercio, a fin de mantener los segmentos comprimidos en el pistón.

Acetilar el cilindro y colocarlo. Tener cuidado con el montaje del pistón en el cilindro (Foto 78).

Colocar los tornillos de fijación del bloque de cilindro al bloque motor (par de apriete de 1,0 m.daN).

Colocar el manguito de agua que va a parar a la bomba.



FOTO 78 (Foto RMT)

APERTURA DEL CARTER DE MOTOR

1ª) OPERACIONES PREVIAS

Después de vaciar los circuitos de refrigeración y lubricación y desmontar el motor, efectuar los siguientes desmontajes:

a) En la parte superior del motor:

Desmontar (las operaciones están descritas en los apartados anteriores):

- Motor de arranque.
- Tapa de culata, guía de cadena superior.
- Piñones de árboles de levas, árboles de levas y apoyos de árboles, guía delantera de cadena.
- Tensor de cadena de distribución.
- Conjunto de culata, bloque de cilindro y pistón (si hay que efectuar controles en la biela).

b) Lado derecho del motor:

Desmontar:

- Piñón de salida de caja (desmontaje hecho normalmente con el desmontaje del motor).
- Tapa de alternador.
- Captador de encendido.
- Conjunto de rotor de alternador y rueda libre de motor de arranque.
- Piñón de motor de arranque y su piñón intermedio.

- Tapa de filtro de aceite y el filtro de aceite.

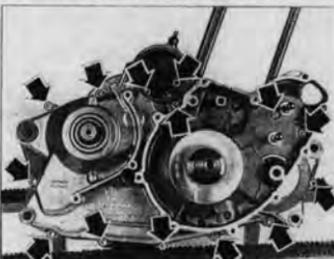
c) Lado izquierdo del motor:

- Desmontar la tapa de embrague.
- Desmontar el plato de presión y los discos de embrague.
- La nuez de embrague y la campana de

embrague.

Los piñones de bomba de aceite (por precaución), el piñón intermedio de la bomba de aceite inferior, la tona de cuentarrevoluciones y su piñón de arrastre.

El piñón de transmisión primario y el plato de guía inferior de transmisión (1 tornillo, llave Allen de 5 mm).



2ª) APERTURA DEL CARTER DE MOTOR

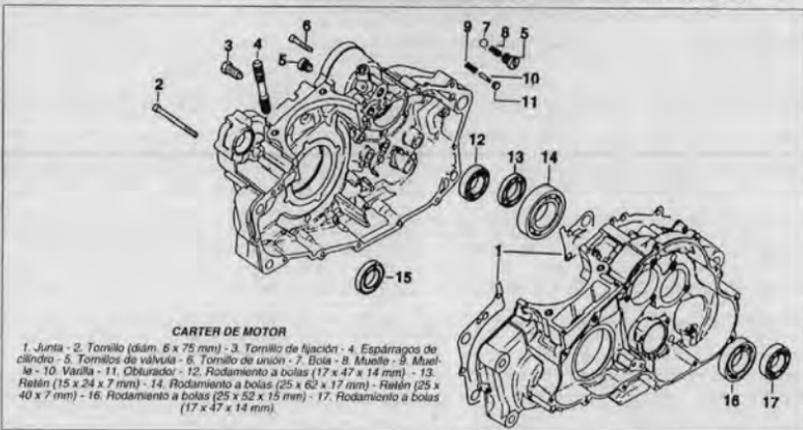
Después de efectuar las operaciones previas (ver más arriba), proceder del modo siguiente:

Montar el cárter de motor en un soporte, con el semicárter derecho frente a sí (lado del alternador).

Alinear los 14 tornillos de unión de los semicárteres (Foto 79, flechas). Fijarse en que dos de estos tornillos se encuentran en el alojamiento del filtro de aceite.

Invertir el bloque motor, con el semicárter izquierdo frente a sí (lado del embrague).

FOTO 79 (Foto RMT)



• Mientras se levanta el cárter por el lado izquierdo, golpear con un mazo de plástico en los ejes de caja de velocidades y en el eje de equilibrado (arrastré de la Bomba de agua delante del cigüeñal). No golpear nunca en el cigüeñal.

• Sacar el semicárter izquierdo de forma que todos los componentes queden en el semicárter derecho.

• Refirar los telones de centrado y el retén de los dos semicárteres. Limpiar los planos de junta.

• En el semicárter izquierdo, refirar la chapa de retención del téniz filtrante de aceite. Refirar el téniz filtrante para limpiarlo (Foto 80).

3º CIERRE DEL CARTER DE MOTOR

• Montar todos los componentes en el semicárter derecho. Ver los apartados que tratan del montaje del cigüeñal, del eje de equilibrado, de los ejes de caja de velocidades y del mecanismo de selección de las marchas (a continuación). Proceder luego del modo siguiente:

• Asegurarse de que el filtro de aspiración de aceite está limpio.

• La caja de velocidades debe estar colocada en su punto muerto (el dedo de encavamiento del mecanismo de selección debe estar en la muesca más pequeña de la estrella del tambor de selección. En esta posición, si se gira uno de los dos ejes de la caja de velocidades, el segundo no debe resultar arrastrado).

• Montar los casquillos (Foto 81-A, marcas 1) y colocar la nueva junta entre los dos semicárteres.

• Presentar el semicárter izquierdo (Foto 81-B). Asegurarse de que los ejes de caja de velocidades y el cigüeñal giran libremente.

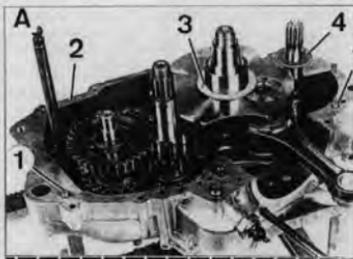
• Colocar los tornillos de unión del cárter de motor (14 tornillos, llave Allen 5 mm) y apretarlos con el par prescrito de 1,0 m.daN (Foto 79).

• Los ejes de caja de velocidades y el cigüeñal deben girar libremente.



FOTO 80
(Foto RMT)

FOTO 81
(Foto RMT)



CIGÜEÑAL - BIELA Y ARBOL DE EQUILIBRADO

DATOS TECNICOS

VALORES DE CONTROL:

	Valores normales (mm)	Valores límite (mm)
Cigüeñal:		
• Ø mín. de los apoyos	—	47,975
• Juego radial máx. en apoyos	—	0,10
• Batido máx. en apoyos:		
– Lado de embrague	—	0,03
– Lado del almosdor	—	0,05
• Cota de altura del pasador de sujeción del piñón de arrastre del eje de equilibrado	—	12 mm máx.
Eje de equilibrado:		
Desgaste mecánico de recuperación del juego entre dientes del piñón eje eje. (ver texto)	—	6,2 mm máx.
Bielas:		
• Juego radial máx. en cabeza biela	—	0,08
• Juego radial máx. en pre biela	—	0,05
• Juego axial máx. de biela entre contrapesos de cigüeñal	—	0,80
• Diámetro int. máx. pie de biela	—	22,030

1º) DESMONTAJE DEL CIGÜEÑAL Y DEL EJE DE EQUILIBRADO

Después de la apertura del bloque motor, proceder del modo siguiente:

- Colocar el cigüeñal y el eje de equilibrado en posición de calado (Foto 82, flecha).
- Montar la herramienta de bloqueo del piñón de recuperación del juego entre dientes del piñón de eje de equilibrado (herramienta BMW 11 6 630 — una broca o mandrill de 8 mm también sirve) (Foto 82 marca A).
- Sacar el cigüeñal y el eje de equilibrado.



FOTO 82 (Foto RMT)

2º) PIÑÓN DE EJE DE EQUILIBRADO

a) Control del desgaste del piñón de recuperación del juego entre dientes:

• Retirar el bulón que permite mantener los dientes de los piñones de recuperación de juego entre dientes en alineación con los dientes del piñón de eje de equilibrado.

• Hacer girar el piñón de recuperación del juego en sentido contrario al de la recuperación del juego hasta notar una resistencia. Medir en el lado del bulón de retención del piñón de recuperación la cota libre del tallado. Si ésta es inferior a 6,2 mm (ver dibujo adjunto), proceder al cambio del piñón de equilibrado y de su piñón de recuperación del juego entre dientes, así como al cambio del piñón de arrastre en el cigüeñal.

b) Desmontaje y montaje del conjunto de piñón de equilibrado:

• Sujetar el eje de equilibrado en un tornillo de banco provisto con mordazas blandas.

• Retirar con un extractor el piñón de eje de equilibrado.

• Para montar:

• Calentar los piñones a una temperatura de 80° para colocarlos. El piñón de equilibrado se

alineas en el eje de equilibrado por la ranura en su perimetro interior que recubre una chaveta media luna. No olvidar la arandela de apoyo en el fondo del montaje. Es preferible cambiar tambien los muelles del mecanismo de recuperacion del juego entre dientes.

c) Cambio del piñon de arrastre del eje de equilibrado en el cigüeñal:

El piñon de arrastre sale sin dificultad con un extractor de patas.



Método para determinar el desgaste del piñon de eje de equilibrado y del piñon que sirve para la recuperacion del juego entre dientes.

Al montar, colocar la clavija elástica en el piñon de forma que no sobresalga de la superficie exterior del piñon. Por contra, en el lado del contrapeso del cigüeñal, la clavija debe sobresalir sin alcanzar una cota de altura de máx. 12 mm (ver dibujo).

Para montar el piñon en el extremo del cigüeñal, calentarse este último a 140°C y calarlo de forma que la clavija elástica se aloje en el alojamiento previsto a este efecto en el contrapeso del cigüeñal.



Montaje del piñon de arrastre del eje de equilibrado en el cigüeñal y determinacion de la cota de altura máxima del pasador elástico.



FOTO 83 (Foto RMT)



FOTO 84 (Foto RMT)

3º) CALADO DEL CIGÜEÑAL Y DEL EJE DE EQUILIBRADO

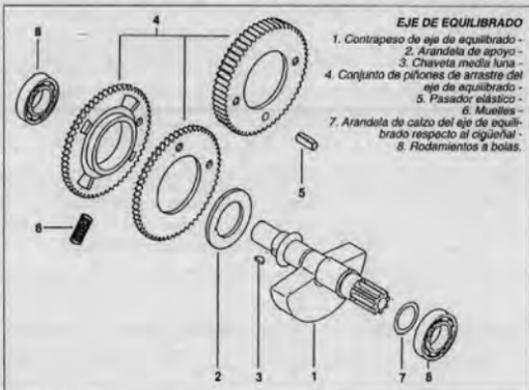
- Montar el cigüeñal en el semicárter izquierdo.
- Medir con una galga de profundidad la distancia entre el contrapeso exterior del cigüeñal y el plano de junta del cárter (la medición será más precisa utilizando una regla (Foto 83). Llamamos A a la cota medida.
- Cogei el semicárter derecho, medir de la misma manera la distancia entre la superficie de apoyo del cigüeñal y el plano de junta del semicárter (Foto 84). Llamamos B a esta cota.
- La diferencia A-B da el juego axial del cigüeñal.
- Sabiendo que el juego axial correcto debe estar comprendido entre 0,1 y 0,3 mm, existen

como recambio distanciadoras de diferentes espesores para poner la cota (resultado de A-B) en el juego correcto. BMW distribuye como piezas de recambio distanciadoras de los espesores siguientes: 1 mm - 1,25 mm - 1,50 mm - 1,75 mm (se pueden montar varias arandelas si es preciso).

- La arandela escogida se monta en el contrapeso en el lado del embrague (Foto 81-A, marca 3).

Proceder de la misma manera para determinar el juego axial correcto para el eje de equilibrado.

Determinar la cota, no respecto a la cara superior del contrapeso sino respecto a la cara superior del reborde (Foto 81-A, marca 4). Las arandelas de rejale están disponibles en los espesores siguientes: 0,8 mm - 1,0 mm y 1,2 mm (se pueden montar varias arandelas).



EJE DE EQUILIBRADO

1. Contrapeso de eje de equilibrado
2. Arandela de apoyo
3. Chaveta media luna
4. Conjunto de piñones de arrastre del eje de equilibrado
5. Pasador elástico
6. Muelles
7. Arandela de calzo del eje de equilibrado respecto al cigüeñal
8. Rodamientos a bolas.



CIGÜEÑAL

1. Cigüeñal completo con coxa
2. Tuercas
3. Arandela de calzo axial del cigüeñal en el cárter de motor
- 4 y 5. Chavetas media luna
6. Arandela "Growler".

4º) MONTAJE DEL CIGÜEÑAL Y DEL EJE DE EQUILIBRADO

Si se ha desmontado el bulón de retención del piñon de recuperacion del juego entre dientes de eje de equilibrado, colocarlo en su alojamiento.

Colocar el eje de equilibrado después de acortar sus superficies de apoyo. Hacer coincidir el trazo grabado en uno de los dientes de su piñon de arrastre con el trazo de marca moldeado en el semicárter derecho (Foto 82).

Acuando sobre el bulón de retención del piñon de recuperacion del juego entre dientes, montar el cigüeñal en el semicárter derecho de forma que su marca de calado (en la parte interior del contrapeso derecho) se alinee con la marca fija del semicárter derecho (Foto 82). Asegurarse de que el cigüeñal está bien montado en el fondo

del semicárter (comprobar que el piñón de anclaje del eje de equilibrado en el cigüeñal engrane correctamente en los dos piñones que forman el piñón de eje de equilibrado).

Resilar el bulón de retención del piñón de recuperación del juego entre dientes (Foto 82, marca A).
Colocar las arandelas de calzo del eje de equilibrado después de determinar su espesor tal

como se describe en el subapartado correspondiente (Foto 81-A, marcas 2 y 4).

Comprobar que el cigüeñal y el eje de equilibrado giren libremente.
Colocar el semicárter izquierdo tal como se indica en el apartado anterior.

está marcada 013 en su cara superior (Foto 85, marca 013).

Montar el león de guía de estas horquillas en las ranuras de tambor de selección y montar su bulón de retención (Foto 85, marca C).

Colocar la horquilla del eje primario en la ranura del piñón de garras del eje primario. La cara superior de esta horquilla está marcada 033 (Foto 85, marca 033).

Montar el león de guía de esta horquilla en la ranura del tambor de selección y montar su bulón de retención (Foto 85, marca B).

Comprobar que los dos ejes de caja giran sin problemas.

2ª) CAJA DE VELOCIDADES

a) Desmontaje y montaje de los ejes de caja:

Después de la apertura del bloque de motor y desmontaje de las horquillas de selección, proceder del modo siguiente:

Golpear con un mazo de plástico en los extremos de los dos ejes de caja de velocidades a fin de extraerlos seguidos.

En el eje secundario, recuperar la arandela plana que calza el piñón conducido de 1ª.

Para el montaje, proceder a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta que los dos ejes deben montarse seguidos en el semicárter derecho. No olvide la arandela de calzo del piñón conducido de 1ª (Foto 85, marca A).

B) Desarmado y ensamblado del eje primario de caja:
Después de desmontar los ejes de caja, desarmar el eje primario de la forma siguiente ayudándose con el despiece adjunto:

Sacar el piñón de segunda y el piñón de quinta con su rodamiento de agujas; a continua-

CAJA DE CAMBIOS - HORQUILLAS - TAMBOR Y MECANISMO DE SELECCION

DATOS TECNICOS

VALORES DE REGLAJE :

	Valores normales (mm)	Valores límite (mm)
Horquillas de selección :		
• Ø de apoyos guía	—	5,85 mín.
• Espesor de los cuellos	—	3,45 mín.
Eje primario de caja :		
• Ø del eje (lado altern.)	—	16,98 mín.
• Ø del eje (lado embrague)	—	24,97 mín.
• Salto	—	0,02
• Diámetro int. apoyo piñón 4ª	—	25,53 máx.
• Diámetro alojamiento rodamiento lado alternador	—	46,99 máx.
• Diámetro alojamiento rodamiento lado embrague	—	51,99 máx.
Eje secundario de caja :		
• Ø del eje (lado altern.)	—	24,98 mín.
• Ø del eje (lado embrague)	—	16,98 mín.
• Salto	—	0,02
• Diámetro alojamiento rodamiento lado alternador	—	62,02 máx.
• Diámetro alojamiento lado embrague	—	46,99 máx.

1ª) TAMBOR Y HORQUILLAS DE SELECCION

a) Desmontaje:

Proceder de la manera siguiente después de abrir el cárter de motor (con todas las piezas en el semicárter derecho).

Desmontar el eje de la horquilla del eje primario (Foto 85, marca B). Separar la horquilla del tambor de selección y extraerla.

Hacer lo mismo con las dos horquillas de eje secundario (Foto 85, marca C).

Empujar el dedo de enclavamiento de la estrella de selección en la base del tambor de selección y extraer el tambor.

Sacar el eje de selección y recuperar el dedo de enclavamiento y su muelle.

b) Montaje del tambor y de las horquillas de selección:

Después de comprobar el estado general de

las horquillas y de las ranuras del tambor de selección (ver al principio del apartado los valores límite de utilización), proceder al montaje del tambor de selección y de sus horquillas de la manera siguiente:

Presentar el dedo de enclavamiento de las marchas en el cárter (Foto 86-A, marca 2). El rodillo de su extremo debe estar hacia arriba (Foto 86-A, marca 1). Colocar el muelle de retorno del dedo de enclavamiento (Foto 86-B).

Hundir el dedo de enclavamiento y el dedo del mecanismo a fin de colocar el tambor de selección (Foto 87-A y B). Colocar el tambor de selección de forma que se encuentre en posición de punto muerto (dedo de enclavamiento situado en la muesca más pequeña de la estrella de selección).

Presentar las horquillas de selección en las ranuras de piñones de garras en el eje secundario (montaje en el semicárter derecho). La horquilla inferior está marcada 023 en su cara inferior (Foto 85, marca 023). La horquilla superior

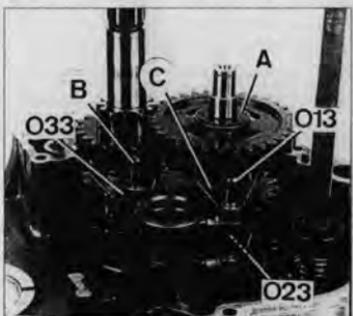


FOTO 85 (Foto BMT)



ción, el piñón de tercera, después de retirar la arandela de fricción.

- Sacar el anillo de sujeción del piñón de cuarta con ayuda de unos alicates de anillo de sujeción. Retirar la arandela de fricción y el piñón de cuarta.

Nota: el piñón conductor de primera forma parte integrante del eje primario de caja de velocidades.

Comprobar (ver valores de desgaste al principio del apartado):

- El grado des desgaste de los apoyos de piñón y de los piñones.

- El estado de los dientes de piñón.

- El estado de los anillos de sujeción y de su ranura. Si se ha desmontado un anillo de sujeción, se debe cambiar por otro nuevo al montar los piñones.

Ensamblado del eje primario:

Proceder a la inversa del desmontaje ayudándose con el despiece adjunto. Para el montaje del anillo de sujeción, utilizar alicates especiales.

c) Desarmado y ensamblado del eje secundario de caja:

Proceder de la forma siguiente después de desmontar el eje secundario de la caja de velocidades y ayudándose con el despiece adjunto:

Retirar la arandela plana y el piñón conducido de primera.

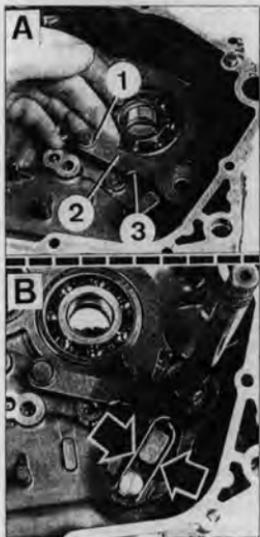
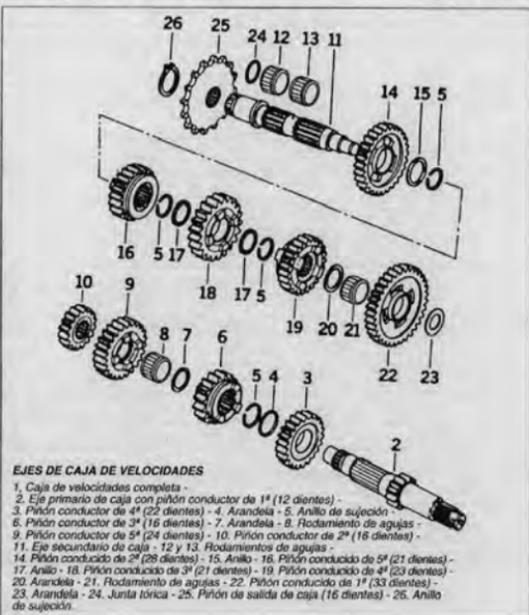


FOTO 86 (Foto RMT)



FOTO 87 (Foto RMT)



Retirar su rodamiento de agujas y sacar la arandela de calzo.

Sacar el piñón conducido de cuarta.

Empujar hacia el piñón de quinta el anillo de sujeción de calzo del piñón a fin de poder separar el anillo de sujeción de tercera de su arandela envolvente.

Hundir la arandela envolvente y sacar al anillo de sujeción.

Retirar la arandela envolvente y sacar al piñón de tercera.

Retirar la arandela de calzo, el anillo de sujeción y el piñón de quinta.

Retirar la arandela de calzo, el anillo de sujeción y el piñón de segunda.

Comprobar (ver valores de desgaste al principio del apartado):

- El grado de desgaste de los apoyos de piñón y los piñones.

- El estado de los dientes de piñón.

- El estado de los anillos de sujeción y de su ranura. Si se ha desmontado un anillo de sujeción, se debe cambiar al montar los piñones.

Ensamblado del eje primario:

Proceder a la inversa del desmontaje ayudándose con el despiece adjunto. Para el montaje de los anillos de sujeción, utilizar alicates especiales.

EQUIPO ELECTRICO

CIRCUITO DE CARGA

Si la batería no mantiene la carga, ello puede provenir de varias causas:

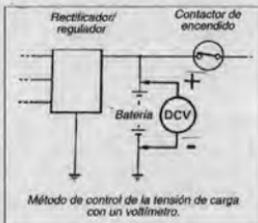
- Terminales de batería mal fijados.
- La propia batería.
- Alternador defectuoso.
- Fugas de corriente en el circuito o mala conexión.

Importante: es indispensable tener en cuenta los puntos siguientes para no deteriorar el circuito de carga y especialmente el bloque de rectificador y regulador de corriente:

- Mantener un estado de carga perfecto en la batería; de lo contrario, el bloque de rectificador y regulador no puede funcionar correctamente.
- Es indispensable desconectar la batería del circuito antes de cargarla; si no, los diodos del circuito de rectificado se pueden deteriorar.
- Tener cuidado de no invertir la conexión de la batería, que dejaría fuera de uso el bloque de rectificador y regulador. Así mismo, tener cuidado de no invertir la conexión de los cables.

1ª) CONTROL DE LA TENSION DE CARGA

- Conectar un voltímetro a los bornes de la batería.
- Arrancar el motor.
- Encender el faro y hacer funcionar el motor a un régimen próximo a las 5.000 rpm. El voltímetro debe indicar una tensión comprendida entre 13,5 y 15,5 voltios.
- Si se registra una tensión superior a 15,5



voltios, el rectificador y regulador es defectuoso.

- Si la tensión no aumenta con el régimen de motor, el rectificador regulador es defectuoso o bien la tensión proporcionada por el alternador es insuficiente.

2ª) CONTROL DE LA RESISTENCIA DE LOS BOBINADOS DEL ESTATOR

- Medir la resistencia entre los cables del alternador, tomados de dos en dos. En cada medición, la resistencia se debe situar entre 0,2 y 0,5 ohmios.

A falta de ohmímetro, utilizar una lámpara testeigo para comprobar que los cables no estén cortados.

Para una resistencia mala, el bobinado está cortocircuitado; para una resistencia infinita, el bobinado está cortado. En ambos casos, hay que cambiar el estator.



3ª) CONTROL DE RECTIFICADOR REGULADOR

Medir la resistencia entre los cables del rectificador regulador con un ohmímetro colocado en el intervalo "x 1 k Ω ".

- Entre cables verde (+) y rojo/blanco (-): 3,5 k Ω .
- Entre los otros cables: infinito.

Nota: Los valores dados se han medido con un ohmímetro FLUKE 12. Los valores proporcionados por un ohmímetro de otra marca pueden ser diferentes, pero no tienen por qué ser menos exactos.

CIRCUITO DE ENCENDIDO

1ª) LOCALIZACION DEL ORIGEN DE UNA AVERIA DE ENCENDIDO

Proceder en el orden siguiente para determinar el origen de una avería de encendido:

- Comprobar que los cables del circuito, así como los cables de las bujías y de las bobinas de encendido, no estén ni cortados ni desconectados.
- Comprobar el buen funcionamiento de los contactores de punto muerto y de embrague.
- Probar con bujías nuevas.
- Medir la resistencia de los bobinados de las bobinas de encendido.
- Medir la resistencia del captador de encendido.
- Comprobar la resistencia del bobinado de carga del condensador de encendido.
- En último lugar, cambiar la unidad C.D.I.

2ª) CONTROL DE LOS CONTACTORES

a) Cortacircuito de encendido:

En posición de "Marcha", la corriente debe pasar entre los dos cables rojo y rojo/rojo del cortacircuito. En "OFF", debe haber interrupción de corriente.

b) Contactor de punto muerto:

En posición de punto muerto, la corriente debe pasar entre el cable marrón/rojo y masa. Con una marcha medida, la corriente ya no debe pasar.

c) Contactor de embrague:

Con el pufo de embrague en reposo [contacto-

tor abierto), la corriente no debe pasar entre los cables gris y marrón/rojo. Por contra, con el pufo de embrague accionado (contactor cerrado), debe pasar la corriente.

3ª) CONTROLES DE LAS BOBINAS DE ENCENDIDO

Las bobinas de encendido son accionables después del desmontaje del depósito de carburante.

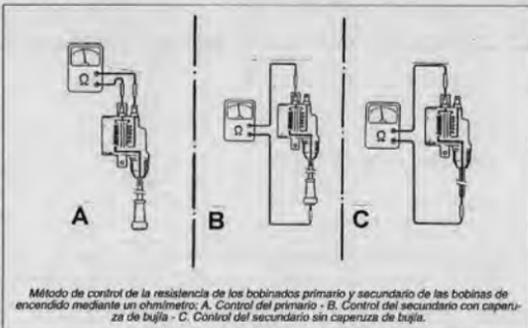
- Desconectar los cables de bujía.
- Medir con un ohmímetro la resistencia de los bobinados ayudándose con el dibujo adjunto:
 - Bobinado primario (entre cable naranja y masa): 0,20 a 0,50 Ω .
 - Bobinado secundario con caperuza de bujía (entre cable naranja y cable de bujía, medido con FLUKE 12): 9,66 k Ω .

4ª) CONTROL DEL CAPTADOR DE ENCENDIDO

- Desconectar los cables del captador de encendido.
- Medir la resistencia entre los cables de verde/blanco y azul/amarillo:
 - Resistencia normal: 190 a 300 Ω .

5ª) UNIDAD C.D.I.

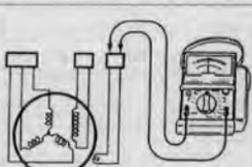
BMW sólo facilita un método de control, sin valores, de la unidad CDI. Ajustar el ohmímetro al intervalo 1 a 10 k Ω .



Cable (+) del ohmmetro	Cable (-) del ohmmetro				
	Verde	Blanco	Naranja	Rojo	Negro
Verde	/	/	*	*	*
Blanco	*	*	*	*	*
Naranja	x	—	/	—	x
Rojo	*	*	*	/	*
Negro	*	*	*	*	/

Símbolos:
 * Continuidad, el valor leído cambia constantemente.
 / El valor leído oscila y pasa a infinito.
 x Sin continuidad, el valor no oscila.
 Si se constata alguna anomalía respecto al cuadro anterior, proceder al cambio de la unidad de encendido.

Método de control de la resistencia del captador de encendido mediante un ohmmetro.



- Si el colector está sucio, pasar un trapo mojado con gasolina y secarlo.
 - Revisar las aspiras del rotor mediante un ohmmetro. Tocando cada lámina y el núcleo del rotor, la resistencia debe ser infinita, prueba de un buen aislamiento de las espiras respecto a la masa.
 - Tocando dos láminas, la resistencia debe ser prácticamente nula.

c) Ensamblado del motor de arranque:

Tener en cuenta los puntos siguientes:

- Cuidado con no dañar el retén de la tapa trasera del motor de arranque. Recubrir las espiras del rotor con una cinta adhesiva antes de montar el relé.
- La platina portaelectroscobillas se posiciona alineando su muesca rectangular con un bostaje de la carcasa.
- Alinear los dos trazos de marca de la tapa delantera con la marca cuadrada de la carcasa.
- No olvidar la pequeña junta tórica bajo la arandela plana de los tornillos de unión.

3ª) RELE DE MOTOR DE ARRANQUE

Cuando se pulsa el botón del contactor de arranque, se debe oír un chasquido en el relé que prueba el buen deslizamiento del núcleo buzo.

Si a pesar de ello, el motor de arranque no es alimentado, hay que comprobar que los contactos inferiores del relé no estén quemados.

Para ello, retirar los cables de alimentación del motor de arranque por el relé y conectar en los bornes del relé un ohmmetro en el intervalo "X 1 Ω" y pulsar el contactor del motor de arranque.

- La resistencia debe ser muy débil del orden de 3 a 5 Ω (4,7 Ω medidos sobre una mola con un FLUKE 12). Si no es así, cambiar el relé de motor de arranque.

Método de control de la continuidad y del aislamiento de las láminas del colector de motor de arranque con un ohmmetro.



MOTOR DE ARRANQUE

1ª) CONTROL RÁPIDO DEL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE ARRANQUE

Si el motor de arranque no funciona estando correcta la batería, efectuar los controles siguientes para saber si está en estado de funcionar o no:

- En el mismo motor de arranque, comprobar que el cable de alimentación está bien conectado.
- Desmontar el sillín y la tapa lateral derecha para acceder al relé del motor de arranque. Con un cable suficientemente grueso unir al (+) de la batería directamente con el terminal del cable naranja del relé del motor de arranque. Si el motor de arranque funciona, comprobar al estado de la masa y el estado del cable de alimentación.
- Con un cable suficientemente grueso, unir directamente la batería con el motor de arranque teniendo cuidado de no invertir la polaridad, el (-) se conecta en lugar del cable negro. Si el motor de arranque funciona, está en buen estado. Comprobar entonces los cables y el relé del motor de arranque.

Si el motor de arranque no gira o lo hace muy lentamente, desarmarlo para examinarlo.

Importante: No hacer cortocircuito tocando la masa de la moto.

2ª) CONTROL DEL MOTOR DE ARRANQUE

a) Control de las escobillas:

- Retirar los dos tornillos largos que unen el motor de arranque.
- Desenganzar la tapa del motor de arranque que sale con la platina portaelectroscobillas.
- Comprobar la longitud de las escobillas:
 - Longitud límite: del orden de 6 mm.

Nota: Una de las escobillas, la positiva, es el escobilla del borne de alimentación del motor de arranque, la otra, la negativa, viene con la platina.

- Si las escobillas no parecen desgastadas, efectuar los controles siguientes:
 - Con un ohmmetro o una lámpara testigo, comprobar que la resistencia es nula entre la escobilla positiva y el borne de alimentación; por contra, debe ser infinita entre el borne y la platina.
- En la escobilla negativa, comprobar que la resistencia es nula entre la misma y la platina.

b) Control del colector y del rotor:

- Sacar el rotor y efectuar los controles siguientes:
 - Comprobar la profundidad de las ranuras del colector. Por debajo de 8,5 mm, fresarlas.



OTROS CIRCUITOS

1ª) CIRCUITO DE REFRIGERACION

a) Termómetro del circuito de refrigeración:

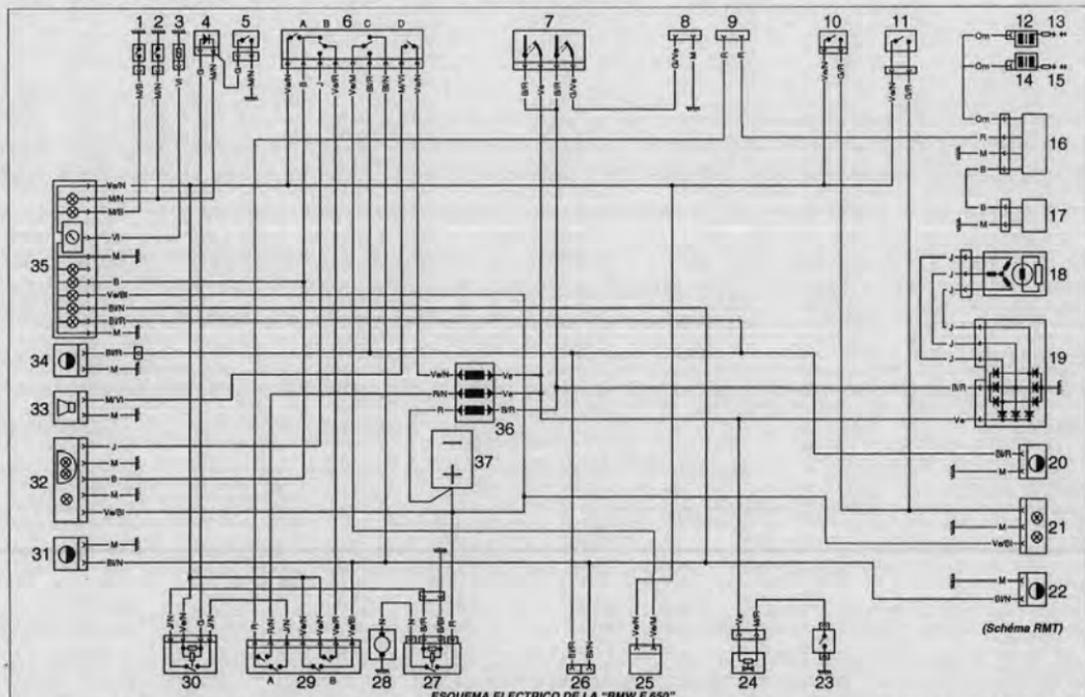
- Comprobar el buen funcionamiento del termómetro del cuadro de instrumentos de la manera siguiente:
 - Después de desmontar el sillín del depósito de carburante, desconectar el cable violeta de la sonda de temperatura de la caja de termostato.
 - Con un cable de conexión, unir el cable violeta con la masa del motor.
 - Colocar el contactor en "ON": la aguja del termómetro del cuadro de instrumentos debe subir hasta el rojo.
 - En caso de anomalía, cambiar el termómetro



Medición de la resistencia del relé de motor de arranque con un ohmmetro en el intervalo X 1 Ω.

b) Control de la sonda de temperatura:

- Colocar la parte inferior de la sonda en un recipiente que contenga aceite.
 - Colocar este recipiente encima de una llama.
 - Poner un termómetro en el aceite a fin de controlar la temperatura de éste.
 - Conectar las dos puntas de un ohmmetro a la sonda de temperatura (el más en el extremo, el menos en el cuerpo de la sonda)
 - Cuando menos elevada es la temperatura, más alto es el amperaje (entre 130 y 180 Ω hacia 50°C).
 - Cuando más elevada es la temperatura, menor es el amperaje (del orden de 20 a 30 Ω a 100°C).



1. Manocontacto de presión de aceite - 2. Contactor de indicador de marchas - 3. Sonda de temperatura de agua - 4. Diodo protector - 5. Contactor de embrague - 6. Mandos dcha. - 7. - A. Contactor de señal de faro - B. Contactor de iluminación - C. Contactor de intermitentes - D. Contactor de bobinas - 8. Contactor principal de freno - 7. Relé de bomba de gasolina - 8. Contactor de puños térmicos - 9. Conector de alarma antirrobo - 10. Contactor de freno delantero - 11. Contactor de freno delantero - 12. Bobina de encendido 1 - 13. Bujía 1 - 14. Bobina de encendido 2 - 15. Bujía 2 - 16. Unidad de encendido - 17. Transmisor Hall - 18. Alternador - 19. Rectificador - 20. Intermitente trasero izquierdo - 21. Luces traseras - 22. Intermitente trasero derecho - 23. Termocontacto - 24. Motoventilador - 25. Central de intermitencias - 26. Conector de alarma antirrobo - 27. Relé de motor de arranque - 28. Motor de arranque - 29. Mandos izquierda - A. Contactor de motor de arranque - B. Conmutador de encendido - 30. Relé de encendido de motor de arranque - 31. Intermitente delantero derecho - 32. Faro del. - Luces de cruce, luces de carretera y de posición - 33. Bobina - 34. Intermitente del. izq. - 35. Cuadro de instrumentos - A. Testigo de ralentí - B. Testigo de presión de aceite - C. Indicador de temperatura - D. Testigo libre - E. Testigo luces carretera - F. Iluminación cuadro instrumentos - G. Testigo intermitente der. - H. Testigo intermitente izq. - 36. Caja de fusibles - 37. Batería.

Identificación de los colores de cable:

B. Blanco - Bl. Azul - G. Gris - J. Amarillo - M. Marrón - Negro - R. Rojo - Ve. Verde - V. Violeta - Or. Naranja.

PARTE CICLO

HORQUILLA

c) Motoventilador:

El motoventilador del radiador es activado por un termostato montado en la caja de termostato.

- Si el motoventilador no se pone en marcha, desconectar el cable negro del motoventilador y conectarlo a masa con un cable de conexión.

- Dar el contacto: el motoventilador se debe poner en marcha.

- Si no lo hace, comprobar si la tensión de la batería llega al conector del cable azul/negro del motoventilador y la masa con el conector de encendido en posición "ON". Además, comprobar el fusible de protección del circuito y el estado de las conexiones eléctricas.

- Si hay tensión, comprobar el termostato de la manera que se describe a continuación.

d) Control del termostato:

- Sacar el termostato después de vaciar el circuito de refrigeración.

- Colgar el termostato en líquido refrigerante contenido en un recipiente metálico.

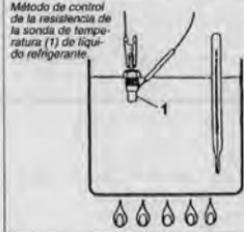
- Comprobar que sólo esté sumergida la rosca del termostato.

- Conectar un ohmímetro entre la rosca y la ficha de conexión del termostato.

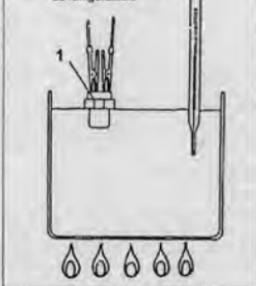
- Calentar el líquido y comprobar a qué temperaturas el termostato se abre y se vuelve a cerrar.

- De abierto a cerrado: 95°C (puesta en marcha del motoventilador).

Método de control de la resistencia de la sonda de temperatura (1) de líquido refrigerante



Método de control de la resistencia del termostato de motoventilador (1) del circuito de refrigeración.



- De cerrado a abierto: 90°C (paro del motoventilador).

- Si el termostato no se dispara en el intervalo de temperaturas arriba indicado, proceder a su cambio.

e) Manocontacto de presión de aceite:

El manocontacto de presión de aceite se encuentra en la parte superior del bloque motor bajo los colectores de admisión de los carburadores.

- Desconectar el cable del manocontacto.
- Dar el contacto y tocar la masa con el cable desconectado; el testigo del cuadro de instrumentos se debe encender.

- Si no se enciende, comprobar la bombilla del testigo, el fusible de 15 A y el cable de conexión.

- Si se enciende, cuando no lo hace si el cable está conectado al manocontacto, el manocontacto es claramente sospechoso y se debe cambiar.

Al montar un manocontacto nuevo, unirlo su rosca con un producto sellante (del tipo de Loctite Frenetach, por ejemplo) con un par de 1,0 a 1,4 m.d.N.

1º) DESMONTAJE DE LA HORQUILLA JUNTO CON LA COLUMNA DE DIRECCION

Colocar el motor sobre su apoyo central para facilitar el trabajo y desmontar el depósito de carburante.

Nota: Si la horquilla se desmonta para desarmar sus dos elementos, vaciar de entrada los elementos (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

Proceder a continuación del modo siguiente:

- Desmontar el carenado de cabeza de horquilla completo.

- Retirar el faro.

- Aflojar el soporte del manguito de freno por la T inferior.

- Retirar los anclajes del manguito de freno y del cable de velocímetro en las vainas de horquilla.

- Desmontar la rueda delantera.

- Desmontar la rosca delantera.

- Desenchufar el conector del conductor de llave así como las clavijas en la bocina.

- Retirar las semibridas superiores del manillar y separar el manillar de la T superior. Inclinarlo hacia el cuadro de la moto de forma que quede en su posición inicial para que el líquido de frenos contenido en el depósito del cilindro maestro no se escape.

- En el centro de la T superior, aflojar la tuerca de sujeción de la columna de dirección.

- Aflojar los tornillos de sujeción de la T superior y sacar ésta.

- Manteniendo sujeta la horquilla, aflojar la tuerca almenada de reglaje del juego de la columna.

- Sacar la horquilla provista con la columna de dirección hacia abajo de la moto.

2º) DESMONTAJE DE UN ELEMENTO DE HORQUILLA

Nota:

- Esta operación se puede efectuar también sobre la moto, sin desmontar la horquilla completa de la columna.

- Si el elemento se desmonta para desarmarlo, vaciar de entrada el elemento de horquilla (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

Proceder del modo siguiente:

- Si la horquilla está montada en la moto:

- Desmontar el guardabarros, la pinza de freno,

la rueda y los anclajes del cable del velocímetro y del manguito de freno si se interviene en elemento izquierdo.

- Quitar el tornillo de fijación del puente de refuerzo en el guardabarros.

- Aflojar los tornillos de sujeción de la T superior al tubo de horquilla.

- Manteniendo sujeto el elemento de horquilla, aflojar los tornillos de sujeción en la T inferior.

- Extraer el elemento de horquilla por debajo.

Si la horquilla ya está desmontada:

- Quitar los tornillos de fijación del puente de refuerzo en el guardabarros.

- Aflojar los tornillos de sujeción en la T inferior.

- Sacar el elemento de horquilla.

3º) DESARMADO DE UN ELEMENTO DE HORQUILLA

Después de desmontar un elemento de horquilla, proceder del modo siguiente:

- Si el elemento no se ha vaciado, proceder a su vaciado tal como se describe en el capítulo "Mantenimiento corriente". Colocar provisionalmente el tornillo de vaciado.

- Sujetar el elemento de horquilla en un tornillo de banco provisto con mordazas blancas.

- Aflojar el tapón de tubo de horquilla. Sujetar éste durante el aflojamiento a causa del empuje del muelle de horquilla situado detrás suyo.

- Recuperar el distancador, el asiento superior del muelle de horquilla y el propio muelle.

- Quitar el tornillo de vaciado y bombear varias veces en el elemento para vaciar completamente su aceite.

- Aflojar el tornillo hexagonal de la base de la vaina de horquilla. Recuperar su arandela de junta.

Nota: Si el tornillo gira pero no se desenroscaba, proceder del modo siguiente para sacarlo:

- Montar el tubo de horquilla, el muelle, su asiento y su distancador.

- Colocar el tapón obturador del tubo de horquilla.

- Entre dos personas, comprimir el elemento de horquilla y aflojar el tornillo hexagonal (un destornillador de golpe facilitará mucho el aflojamiento de este tornillo).

- Retirar el guardapolvo de la parte superior de la vaina.

- Retirar la grapa de retención del retén.

- Empujándolo con golpes secos, expulsar el tubo de horquilla de su vaina. El tubo está provisto con un retén y una arandela plana que le sirve de asiento inferior y con el casquillo de deslizamiento en la vaina.

• Invertir el tubo para extraer el tubo de amortiguación, el muelle de rebote y el cono de tope.

4º ENSAMBLADO DE UN ELEMENTO DE HORQUILLA

Nota:

• Antes de proceder al ensamblado del tubo de horquilla, comprobar el estado de los casquillos deslizantes de la vaina, del tubo de horquilla y del tubo de amortiguación. Proceder al cambio si su estado lo requiere. Montar los casquillos deslizantes del tubo de la vaina y del tubo de amortiguación de forma que la hendidura de estos casquillos sea perpendicular al recorrido.

• Se debe cambiar obligatoriamente el retén de vaina.

• Aceitar los casquillos de deslizamiento una vez montados (sólo con aceite de horquilla).

Proceder del modo siguiente:

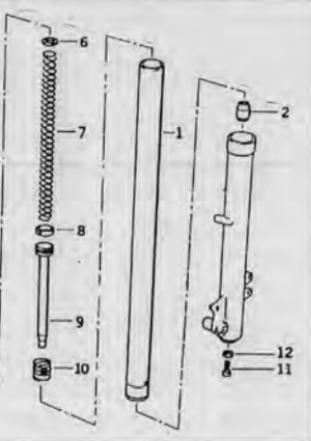
• Montar en el tubo de horquilla el tubo de amortiguación provisto con el muelle de rebote.

• Una vez colocado el tubo de amortiguación, montar en la base del tubo el cono de tope.

• Montar este conjunto en la vaina de horquilla.

ELEMENTOS INTERNOS DE LA HORQUILLA

1. Tubo de horquilla - 2. Cono de tope
3. Tapón de tubo de horquilla
4. Junta tórica - 5. Distanciadore interno
6. Asiento superior de muelle
7. Muelle interior - 8. Casquillo de deslizamiento del tubo de amortiguación
9. Tubo de amortiguación
10. Muelle de rebote - 11. Tornillo de cabeza hexagonal
12. Arandelas juntas.



• Montar el tornillo hexagonal provisto con su arandela de junta. Esta se apretará definitivamente más tarde.

• Hacer entrar por el tubo el casquillo de deslizamiento de la vaina. Montarlo correctamente en el fondo de su alojamiento en la vaina mediante la herramienta BMW (referencia 31 3 650) o con una tubo de diámetro adecuado interponiendo el casquillo viejo (cuidado con la posición correcta de la hendidura del anillo, ver el principio de este apartado).

• Montar la arandela que sirve de asiento al retén.

• Poner grasa de neumático o grasa al bisulfuro de molibdeno (por ejemplo, Bel-ray MCB) en el labio de la junta "Spy".

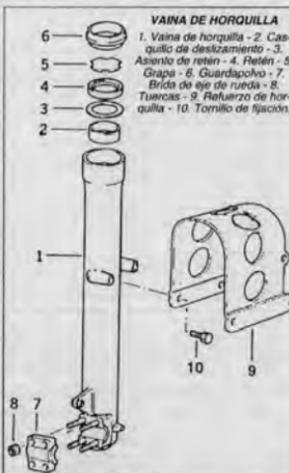
• Hacer entrar esta junta por el tubo de horquilla (su cara superior tiene la inscripción). Acabar de montar el retén igual que el casquillo de deslizamiento de la vaina.

• Montar la grapa, que se debe alinear correctamente en la ranura prevista a este efecto en la vaina de horquilla.

• Poner grasa al bisulfuro de molibdeno (por ejemplo Bel-ray MCB) en la parte superior del retén.

• Montar el guardapcho.

• Apretar el tornillo hexagonal con un par de apriete de 2,0 m.daN. Si el tornillo gira, proceder igual que para el desmontaje para apretar correctamente el tornillo hexagonal.



• Montar el tornillo de vaciado del elemento, equiparlo con su arandela de junta y apretarlo sin exageración a 0,6 m.daN.

• Verter 0,6 litros de aceite especial en el elemento de horquilla (ver la calidad del aceite en el apartado de características generales y reglas del principio del capítulo).

• Montar el muelle de horquilla, el asiento de muelle y el distanciadore.

• Revisar la junta tórica del tapón obturador del tubo de horquilla. Cambiarla si su estado lo requiere.

• Montar el tapón obturador, que se debe apretar a 2,5 m.daN.

5º MONTAJE DEL ELEMENTO DE HORQUILLA EN LA COLUMNA

• Montar el elemento de horquilla de la manera siguiente:

• Colocar por debajo el elemento de horquilla atravesado en las T inferior y superior. La cota de altura del tubo es de 3 mm respecto a la cara superior de la T superior (tomar como base la cara superior del tapón sin la parte exagonal que sirve para atornillar este tornillo). Compr-

bar que el segundo elemento este justo a la misma altura.

• Apretar el tornillo de sujeción de la T superior con un par de 2,5 m.daN.

• Apretar los dos tornillos de sujeción a la T inferior con el par de apriete prescrito de 2,5 m.daN.

• Colocar los tornillos de fijación del puente de refuerzo de la horquilla, que se deben apretar a 0,8 m.daN.

• Colocar el freno (el elemento que se monta es el izquierdo), que se debe apretar a 5,0 m.daN.

• Montar la rueda (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

6º MONTAJE DE LA HORQUILLA COMPLETA

• Poner grasa a base de "Molykote" en los rodamientos de rodillos cónicos de la columna de dirección.

• Presentar la columna en su alojamiento en el cuadro.

• Colocar el rodamiento superior. Montar su apoyo y después el guardapcho.

• Colocar la tuerca almenada que sirve para el reglaje del juego de la columna.

• Colocar la T superior y montar provisionalmente la tuerca de retención de la columna.

• Comprobar la altura de cada uno de los brazos de horquilla respecto a la cara superior de la T superior.

• La cota de altura del tubo es de 3 mm respecto a la cara superior de la T superior (tomar como base la cara superior del tapón sin la parte exagonal que sirve para su atornillado).

• Apretar los tornillos de sujeción de la T inferior a 2,5 m.daN.

• Colocar el puente de refuerzo de horquilla y apretar sus fijaciones a 0,8 m.daN.

• Montar la rueda delantera (ver en el capítulo que sigue "Columna de dirección" el apartado relativo a esta operación).

• Colocar el freno delantero y apretar sus fijaciones a 5,0 m.daN.

• Con la rueda delantera levantada del suelo, ajustar el juego en la columna de dirección por medio de la tuerca almenada (ver en el capítulo "Columna de dirección" que sigue el reglaje del juego de la columna).

• Apretar la tuerca de columna de dirección con un par de 5,0 m.daN.

• Apretar los tornillos de sujeción de los tubos a la T superior (par de apriete de 2,5 m.daN).

• Colocar el manillar. Las semibridas superiores tienen una flecha que debe quedar hacia la parte delantera del moto. Empezando por los tornillos delanteros de estas dos bridas apretadas con el par de apriete prescrito de 2,5 m.daN.

• Montar los demás componentes procediendo a la inversa que en el desmontaje.

COLUMNA DE DIRECCION

1º) DESMONTAJE DE LA COLUMNA DE DIRECCION

Proceder igual que para el desmontaje completo de la horquilla y desmontar luego los dos elementos de horquilla que aun están sujetos a la T inferior de columna (ver más arriba).

2º) CONTROL Y CAMBIO DE LOS RODAMIENTOS DE COLUMNA

Después de limpiar, comprobar el estado de los rodamientos de rodillos cónicos.

Si es preciso, proceder al cambio de la forma siguiente:

La pista de rodillos inferior se extrae de la columna de dirección haciendo palanca con dos destornilladores diametralmente opuestos para desprenderla de la T inferior. Si esto no es

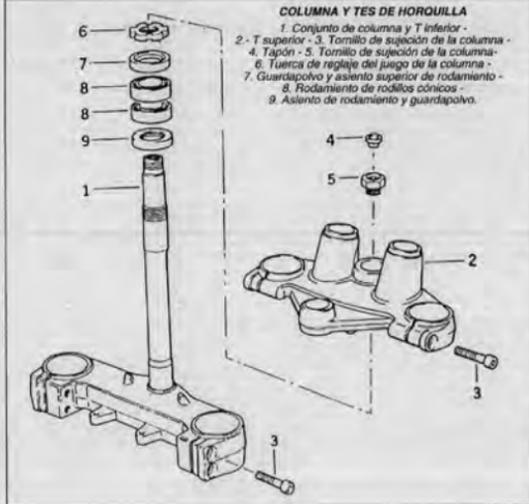
posible, utilizar un extractor de cuchillas.
- Los dos pistas interiores se espisan del cuadro con un botador de bronce.
- Colocar la pista de rodamiento en la columna de dirección con un tubo bastante largo de un diámetro equivalente al de la pista, utilizando bien una prensa o un martillo bastante pesado. Centrar bien el tubo respecto a la pista a fin de no deteriorarla.

Nota: A fin de facilitar la colocación de la pista, se puede calentar en un horno (60 a 80°C).

Colocar las dos pistas de rodamiento en el cuadro mediante un empujador de diámetro idéntico al diámetro exterior de las pistas. Asegurarse de que queden bien en el fondo de su alojamiento. También se puede utilizar una herramienta compuesta por una varilla roscada, tuercas y arandelas de diámetro exterior igual al de las pistas.

COLUMNA Y TES DE HORQUILLA

1. Conjunto de columna y T inferior -
2. T superior - 3. Tornillo de sujeción de la columna -
4. Tapón - 5. Tornillo de sujeción de la columna -
6. Tuerca de regulación del juego de la columna -
7. Guardapolvo y asiento superior de rodamiento -
8. Rodamiento de rodillos cónicos -
9. Asiento de rodamiento y guardapolvo.



FIJACIONES DEL MANILLAR

1. Manillar - 2. Bricas superiores - 3. Soportes de manillar - 4. Silentbloks - 5. Tornillo de fijación a la T superior - 6. Arandela "ondulada" - 7. Arandela plana - 8. Tuercas - 9. Tornillo de apoyos de sujeción - 10. Tapas de plástico - 11. Contraapeo de manillar - 12. Tornillo de fijación de contraapeo.

3º) MONTAJE Y REGLAJE DEL JUEGO EN LOS RODAMIENTOS DE COLUMNA

Después de montar la columna provista con su horquilla así como la rueda delantera (ver en el apartado "Horquilla" de más arriba), proceder de la forma que sigue para el reglaje del juego en los dos rodamientos de columna de dirección.

El juego en los rodamientos de columna se comprueba de la forma siguiente:

- Levantar la rueda delantera del suelo.
- Sujetando los dos tubos de horquilla, desplazarlos de delante a atrás.

Si hay juego, ajustar el juego en los rodamientos de columna de la forma siguiente:

- Levantar la rueda delantera.
- Aflojar los tornillos de sujeción de los tubos de horquilla a la T superior.
- Aflojar la tuerca de sujeción de la columna.
- Apretar ligeramente la tuerca almenada de reglaje de los rodamientos de columna hasta que desaparezca el juego.
- Apretar la tuerca de sujeción de la columna (par de apriete de 5,0 m.daN).
- Apretar los tornillos de sujeción de los tubos de horquilla a la T superior (par de apriete 2,5 m.daN).
- Continuando con la rueda delantera levantada del suelo y empujando con la punta del dedo los extremos del manillar en uno y otro sentido, ase-



Método de montaje de los pistos de rodamientos en la columna mediante una varilla roscada, arandelas grandes apoyadas en el diámetro exterior de las pistas y tuercas.

guarse de que no hay puntos duros en la columna. Si se nota algún punto duro, hay que cambiar los rodamientos de columna.

Comprobar de nuevo el juego de la columna (ver al principio de este mismo apartado). Si se percibe juego, empezar de nuevo el reglaje.

SUSPENSION TRASERA

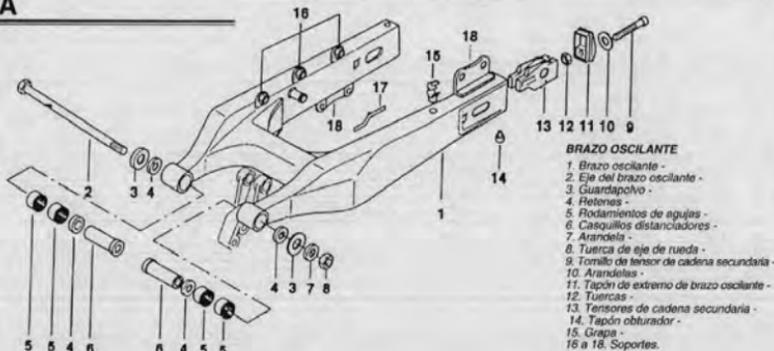
1ª) DESMONTAJE DEL AMORTIGUADOR TRASERO

Después de colocar la moto sobre su apoyo central, proceder del modo siguiente:

- Desmontar el sillín.
- Retirar las tapas laterales izquierda y derecha.
- Desmontar el guardabarras trasero y desmontar la rueda trasera (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).
- Alajar la fijación de las bieletas del sistema de flexibilidad variable al basculante.
- Levantar ligeramente el brazo oscilante y aflojar la fijación inferior del amortiguador al basculante.
- Retirar la fijación superior del amortiguador al cuadro.
- Levantar completamente el brazo oscilante y extraer con precaución el amortiguador hacia abajo.

Para montar:

Proceder a la inversa que en el desmontaje respetando los diferentes pares de apriete:

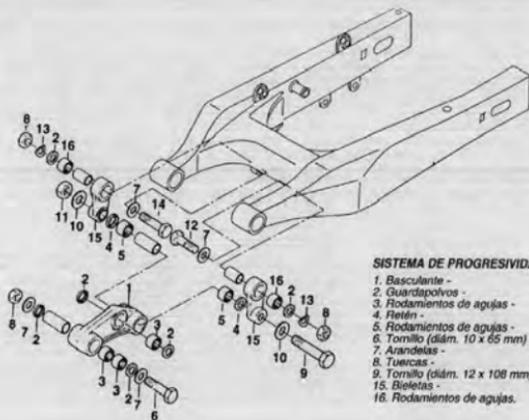
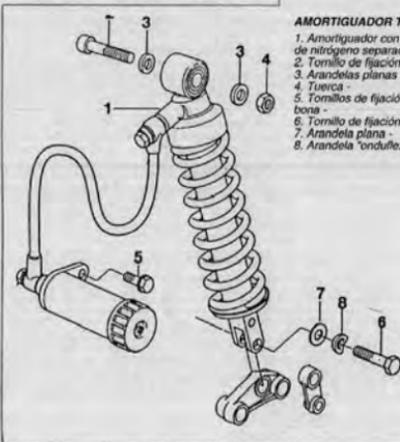


BRAZO OSCILANTE

1. Brazo oscilante -
2. Eje del brazo oscilante -
3. Guardapolvo -
4. Retenes -
5. Rodamientos de agujas -
6. Casquillos distanciadores -
7. Arandela -
8. Tuercas de eje de rueda -
9. Tornillo de tensor de cadena secundaria -
10. Arandela -
11. Tapón de extremo de brazo oscilante -
12. Tuercas -
13. Tensores de cadena secundaria -
14. Tapón obturador -
15. Grapas -
- 16 a 18. Soportes.

AMORTIGUADOR TRASERO

1. Amortiguador con su bombona de nitrógeno separada -
2. Tornillo de fijación superior -
3. Arandelas planas -
4. Tuercas -
5. Tornillos de fijación de la bombona -
6. Tornillo de fijación inferior -
7. Arandela plana -
8. Arandela "ondulflex".



SISTEMA DE PROGRESIVIDAD

1. Basculante -
2. Guardapolvos -
3. Rodamientos de agujas -
4. Flentén -
5. Rodamientos de agujas -
6. Tornillo (diám. 10 x 65 mm) -
7. Arandelas -
8. Tuercas -
9. Tornillo (diám. 12 x 108 mm) -
10. Bieletas -
11. Rodamientos de agujas.

- Fijación superior del amortiguador: 5,0 m.daN.
- Fijación inferior del amortiguador: 3,0 m.daN.
- Fijación de la moleta de regulación del tarado del muelle de amortiguador: 2,5 m.daN.
- Fijación de las bieletas del sistema de flexibilidad variable al basculante: 8,0 m.daN.
- Eje de rueda trasera: 10 m.daN.

No olvidarse de ajustar la tensión de la cadena de transmisión secundaria (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

2º) DESMONTAJE Y MONTAJE DEL BRAZO OSCILANTE

- Desmontar el guardabarros trasero.
- Desmontar la rueda trasera.
- Separar el manguito de freno trasero de su anclaje en el brazo oscilante.
- Aflojar la fijación de las bieletas del sistema de flexibilidad variable del basculante.
- Retirar las caperuzas protectoras (izquierda y derecha del alojamiento del eje del brazo oscilante (en el cuadro)).
- Aflojar la tuerca del eje del brazo oscilante.
- Sujetando el brazo oscilante, extraer su eje y sacar el brazo oscilante.

Para montar, proceder del modo siguiente:

- Efectuar las operaciones a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta los diferentes pares de apriete:
- Tuerca de eje de brazo oscilante: 10,0 m.daN.
- Fijación de las bieletas del sistema de flexibilidad variable al basculante: 8,0 m.daN.
- Eje de rueda trasera: 10 m.daN.

- Bajo la cabeza del eje del brazo oscilante se monta una arandela plana, mientras que en el lado de la tuerca de eje de rueda van una arandela plana y una arandela "Grower".
- No olvidarse de ajustar la tensión de la cadena de transmisión (ver en el capítulo de "Mantenimiento corriente" el apartado que trata de esta operación).

2º) CAMBIO DE LOS RODAMIENTOS DE AGUJAS DEL BRAZO OSCILANTE

- Retirar las juntas guardapolvo.
- Desmontar los anillos interiores que sirven de asiento a los rodamientos de agujas.
- Con un extractor de golpe, extraer los rodamientos de agujas de ambos brazos, BMW pre-coniza la utilización del mandril de referencia 33 6 500 para extraer estos rodamientos.

Montar los rodamientos nuevos de la manera siguiente:

- Por el exterior de los brazos, calar con el mandril BMW (33 6 511) o con un mandril de diámetro adecuado que se apoye sobre la pista de

rodamiento los primeros rodamientos de forma que quede una distancia de 26 mm por encima de ellos. Esta operación se facilita calentando los brazos a 100 °C aproximadamente.

- Colocar los segundos rodamientos con el mandril BMW (33 6 511) y su casquillo (33 6 512) o un mandril de diámetro adecuado que se apoye sobre la pista de los rodamientos de forma que quede una distancia de 4 mm por encima suyo.
- Engrasar abundantemente los rodamientos, montar las juntas guardapolvo obligatoriamente nuevas y, después de engrasarlos también, colocar los anillos que sirven de asiento interior de los rodamientos de agujas.

3º) DESMONTAJE Y MONTAJE DEL SISTEMA DE FLEXIBILIDAD VARIABLE

a) Desmontaje, montaje y cambio del rodamiento de las bieletas:

- Retirar la fijación de las bieletas de basculante.
- Retirar la fijación de cada una de las bieletas al brazo oscilante.
- Retirar las juntas guardapolvo y extraer el rodamiento de agujas con ayuda de un extractor de golpe o con un mandril BMW referencia 33 6 520.
- Calentar la bieleta y presentar el rodamiento de agujas de la articulación en el brazo oscilante. El rodamiento se monta por la cara interior de la bieleta (lado de la bieleta que se apoya en el basculante del sistema de flexibilidad variable). Con ayuda del mandril BMW (33 6 531), calar el rodamiento de forma que quede una cola de 4 mm por encima del rodamiento respecto a la cara exterior de la bieleta.
- Cambiar las juntas guardapolvo.
- Montar las bieletas en el brazo oscilante, con su fijación apretada a 5,0 m.daN.
- Fijar las bieletas al basculante con la fijación apretada a 8,0 m.daN.

b) Desmontaje, montaje y cambio de los rodamientos del basculante:

- Desmontar el basculante.
- Expulsar los rodamientos tal como se indica en el apartado anterior que trata de las bieletas.
- Montar los rodamientos nuevos de la misma manera, calentando el basculante y respetando su cota de profundidad:
- Articulación más alejada (articulación con el cuadro) de la articulación central (articulación con el amortiguador): 4 mm en ambos lados.
- Articulación central (articulación con el amortiguador): 1 mm en ambos lados.
- Articulación más cercana (articulación con las bieletas) de la articulación central (articulación con el amortiguador): 4,5 mm en ambos lados.

- Respetar los diferentes pares de apriete:
- Fijación de basculador a cuadro: 5,0 m.daN.
- Fijaciones de bieletas a basculante: 8,0 m.daN.
- Fijación de basculante a amortiguador: 3,0 m.daN.

FRENOS

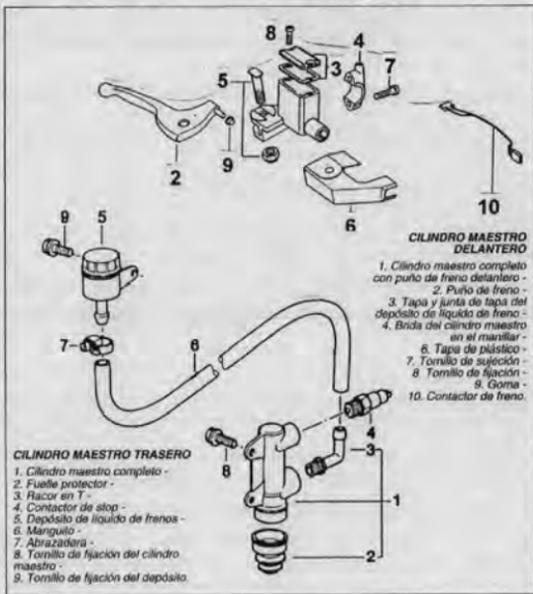
Nota: BMW no comercializa como recambios los elementos que componen las pinzas de freno ni los elementos integrantes de los cilindros maestros. Sólo se pueden cambiar los discos de freno y las pastillas de freno (ver en el capítulo "Mantenimiento corriente" el apartado que trata del cambio de las pastillas de freno).

Valores de control de los discos:

- Espesor de los discos delantero y trasero: 5 mm.
- Espesor mín. de los discos delantero y trasero: 4 mm.
- Salto máx. admisible en los discos: 0,25 mm.

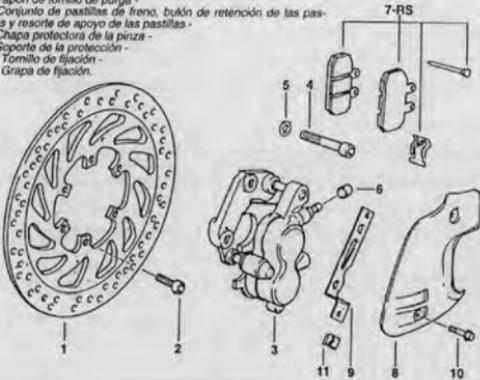
Par de apriete:

- Fijaciones de los discos delantero y trasero: 1,5 m.daN con producto fijador en la parte rosada de los tornillos (por ejemplo, Loctite Frenetach).
- Fijaciones de la pinza de freno a la vaina de horquilla: 5,0 m.daN.
- Fijaciones de los manguitos de freno a las pinzas y a los cilindros maestros delantero y trasero: 0,7 m.daN.
- Tornillos de purga: 0,2 m.daN.
- Fijación del cilindro maestro trasero al cuadro: 1,2 m.daN.
- Tuerca de fijación del eje de pedal de freno: 2,5 m.daN.
- Tuerca de regulación en altura del pedal y su contratuercas: 1,2 m.daN.

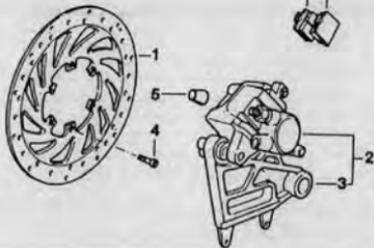


FRENO DELANTERO

1. Disco de freno delantero -
2. Tornillo de fijación del disco -
3. Pinza de freno -
4. Tornillo de fijación de la pinza -
5. Arandelas -
6. Tapón de tornillo de purga -
7. Conjunto de pastillas de freno, bulón de retención de las pastillas y resorte de apoyo de las pastillas -
8. Chapa protectora de la pinza -
9. Soporte de la protección -
10. Tornillo de fijación -
11. Grapa de fijación.

**FRENO TRASERO**

1. Disco de freno -
2. Pinza de freno -
3. Portapinza -
4. Tornillo de fijación -
5. Caperuza protectora del tornillo de purga -
6. Juego de pastillas de freno.

**RUEDAS****1º) RODAMIENTOS DE RUEDA****a) Rueda delantera:**

- Empezando por el rodamiento izquierdo, calentar éste (máx. 100°C) y extraerlo.
- Recuperar el distanciador interno.
- Expulsar el retén y sacar el anillo de arrastre del velocímetro.
- Expulsar después de calentarlo el rodamiento derecho.

Para el montaje, proceder a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta:

- Los rodamientos desmontados y el retén se tendrán que cambiar.
- Engrasar abundantemente el distanciador y los rodamientos (grasa a base de Molykote).
- El retén se coloca una vez enfriado el cubo de rueda.

b) Rueda trasera:

Después de desmontar el cubo de la corona de transmisión secundaria y de sus silentbloques amortiguadores de par, proceder del modo siguiente:

- Retirar la arandela rebordeada del lado izquierdo de la rueda.
- Expulsar el retén.
- Retirar el anillo de sujeción.
- Calentar el rodamiento izquierdo (máx. 100°C) y extraerlo.
- Recuperar el distanciador interno.
- Expulsar después de calentarlo el rodamiento derecho.

Para el montaje, proceder a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta:

- Los rodamientos, el retén y el anillo de sujeción se deben cambiar.
- Engrasar abundantemente el distanciador y los rodamientos (grasa a base de Molykote).
- El retén se debe colocar una vez enfriado el cubo de rueda.

c) Cubo de corona de transmisión secundaria:

- Retirar la arandela rebordeada.
- Expulsar el retén.
- Retirar el anillo de sujeción.

- Calentar el rodamiento (máx. a 100°C) y extraerlo.

Para montar, proceder a la inversa del desmontaje teniendo en cuenta:

- Se debe cambiar el rodamiento, el retén y el anillo de sujeción.
- Engrasar abundantemente el rodamiento (grasa a base de Molykote)
- El retén se coloca una vez enfriado el cubo de corona.

2º) RADIOS DE RUEDA

En una moto nueva, es importante en los primeros tiempos comprobar la tensión de los radios de rueda a fin de evitar el alabeo de las llantas.

Tantear con la mano los radios y dar un pequeño giro con la llave a las tuercas de los radios que parezcan flojos.

Es obligado operar por pequeños pasos pasando de un radio a otro para no aumentar el alabeo e incluso crear un "salto" en la rueda.

En caso de unos radios muy flojos, prácticamente hay que rehacer todo el trabajo, cosa que requiere paciencia, ya que es delicado obtener una tensión idéntica en los radios para suprimir todo alabeo en la llanta y obtener así una concenricidad perfecta del cubo de rueda y la llanta. Para hacer el trabajo convenientemente, hay que desmontar la rueda y sacar el neumático.

En caso de dudas sobre el éxito de este trabajo, es mejor confiarlo a un taller especializado.

- Alabeo y salto de rueda máx.: 2 mm.

CUADRO

Nota: BMW no da cotas de control del cuadro. Sólo facilita un valor de medición del defecto de convergencia de la moto. Es decir la desviación del eje longitudinal de la rueda delantera respecto al de la rueda trasera, a la izquierda o la derecha de la moto.

- el valor de la convergencia es de máx. 12 mm.

Ayudándose con el dibujo adjunto, efectuar este control aplicando la fórmula de cálculo siguiente:

$$(A + 1/2 Fh) - (B + 1/2 Fv) = S$$

Sabiendo que:

A = cota de apoyo en el centro de la llanta trasera respecto al soporte de control (cota tomada en dos puntos).

B = cota de apoyo en el centro de la llanta delantera respecto al soporte de control (cota tomada en dos puntos).

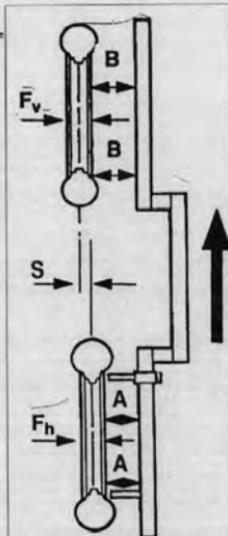
1/2 Fh = 1/2 del espesor de llanta trasera.

1/2 Fv = 1/2 del espesor de llanta delantera.

Si se obtiene:

- Un resultado negativo es un defecto de convergencia a la izquierda.

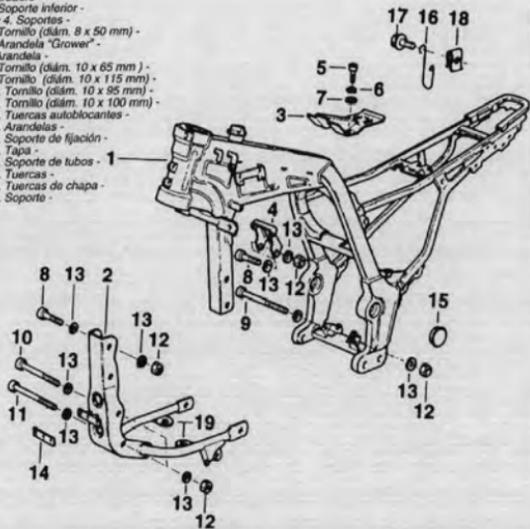
- Un resultado positivo es un defecto de convergencia a la derecha.



Método de control del defecto de convergencia de la geometría de la moto.

CUADRO

1. Cuadro -
2. Soporte inferior -
- 3 y 4. Soportes -
5. Tornillo (diám. 8 x 50 mm) -
6. Arandela "Grower" -
7. Arandela -
8. Tornillo (diám. 10 x 65 mm) -
9. Tornillo (diám. 10 x 115 mm) -
10. Tornillo (diám. 10 x 95 mm) -
11. Tornillo (diám. 10 x 100 mm) -
12. Tuercas autobloqueantes -
13. Arandelas -
14. Soporte de fijación -
15. Tapa -
16. Soporte de tubos -
17. Tuercas -
18. Tuercas de chapa -
19. Soporta -



COLECCION DE ESTUDIOS TECNICOS EN ESPAÑOL. ENERO 1998

- 80011 SUZUKI GSE 500 (89 a 92).
- 80021 HONDA NX 650 DOMINATOR (88 a 94).
- 80031 HONDA CBR 600 F (91 a 92).
- 80041 YAMAHA XJ 600 S DIVERSION (92 a 93).
- 80051 KAWASAKI ZZR 600 (90 a 92).
- 80061 HONDA NTV 650 REVERE (88 a 94).
- 80071 YAMAHA XT 600 (arranque eléctrico) (86 a 92).
- 80081 HONDA VFR 750 F (90 a 91).
- 80091 YAMAHA VIRAGO XV 535 (88 a 91).
- 80101 HONDA TRANSALP 600 V (87 a 92).
- 80111 KAWASAKI ZEPHYR 750 (91 a 94)
- 80121 BMW K 100 (1983 A 1991)
- 80131 PEUGEOT SV 125
- 80141 BMW K75 (1986 A 1991)
- 80151 SUZUKI GSX R 1100 W (1993)
- 80161 YAMAHA YZF 750R (1993 Y 1994)
- 80171 BMW F 650 Funduro (modelos 1994-1995)

EDICIONES ANETO-ETAI-2000, S.L.

Publicaciones Técnicas para profesionales de la automoción

Si desea adquirir alguno de estos ejemplares o realizar la suscripción anual, no dude en ponerse en contacto con nosotros llamando al teléfono (93) 373.71.00 ó FAX (93) 373.77.03