SUZUKI

SJ413

MANUAL SERVICIO SUPLEMENTARIO

UTILICE ESTE MANUAL CON LOS MANUALES INDICADOS EN LA INTRODUCCIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN

SUZUKI
SANTANA MOTOR, S.A.
00000A01326

IMPORTANTE

ADVERTENCIA / PRECAUCIÓN / NOTA

Lea cuidadosamente este manual y siga atentamente sus instrucciones. Para subrayar la información especial, se han agregado las palabras **ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN** y **NOTA** que tienen sus significados especiales. Tenga en cuenta estos mensajes en negrita ya que son importantes.

ADVERTENCIA:
Indica un peligro en potencia que puede producir daños corporales.

PRECAUCIÓN:
Indica un peligro en potencia que puede producir daños en el vehículo.

NOTA:
Contiene una información especial para facilitar el mantenimiento o aclarar algunas instrucciones importantes.

ADVERTENCIA:
Este Manual de Servicio ha sido hecho solamente para los concesionarios autorizados Suzuki y para los mecánicos especializados en el servicio. Es posible que los mecánicos sin experiencia o que no dispongan de las herramientas y del equipo apropiados, no puedan ejecutar adecuadamente los servicios descritos en esta publicación.
Las reparaciones mal hechas pueden causar daños personales al mecánico y, además, pueden ser causa de que el vehículo sea poco seguro para el conductor y pasajeros.

PRÓLOGO

Este Manual es un Suplemento del Manual de Servicio del modelo Samurai con carburador, publicación: **00000A00559** y contiene las modificaciones incorporadas en el vehículo desde esta última publicación. Asímismo incorpora el contenido del manual del Samurai 1.9 T.D. (Publicación 00000A01304). Si la información que trata de localizar no la encuentra en este manual, es porque probablemente no ha sufrido modificación; en este caso utilice la publicación 00000A00559.

El contenido de este Manual, ha sido clasificado en secciones numeradas individualmente, tal como se indica en la Tabla de Materias de la siguiente página. La primera página de cada sección contiene una tabla de materias para dicha sección.

Mantenga este Manual en un lugar fácilmente accesible para su referencia en caso de ser necesario, durante el trabajo de servicio. La estricta observación de las especificaciones indicadas le permitirá obtener el máximo rendimiento del vehículo.

Cuando deba reemplazar piezas o desarmar componentes para efectuar el servicio, se recomienda emplear productos genuinos SUZUKI, como piezas de recambio, herramientas, materiales y productos de servicio (lubricante, selladores, etc.) tal como se especifica en cada sección.

Toda la información, ilustraciones y especificaciones técnicas incluidas en este manual, están basadas en las últimas informaciones del producto disponible en el momento de la aprobación de la publicación.

El vehículo con las especificaciones estándar, y no otras, ha sido empleado como objeto principal de las descripciones. Nos reservamos el derecho de introducir cambios en los vehículos, en cualquier momento y sin previo aviso.

TABLA DE MATERIAS	SECCIÓN
INFORMACIÓN GENERAL	
Información general	0A
Mantenimiento y Lubricación	0B
DIRECCIÓN, SUSPENSIÓN, RUEDAS Y NEUMÁTICOS	
Sistema de servodirección (si está instalado)	3B3
SISTEMA DE FRENOS	
Frenos	5
MOTOR	
Información general y diagnosis	6
Reparación del motor	6A1
Sistema de refrigeración	6B
Sistema de combustible	6C
Sistema de inyección electrónica de combustible (Monopunto)	6E
Sistema de encendido (Modelos Gasolina con Carburador)	6F
Sistema de encendido (Modelos con Inyección de combustible)	6F1
Sistema de arranque (Modelos Gasolina)	6G
Sistema de carga (Modelos Diesel)	6H
Sistema de control de emisiones (Modelos Gasolina)	6J
Motor y sistema de control de emisiones (Modelos Diesel)	6J1
TRANSMISIÓN Y EMBRAGUE	
Caja de cambios (Transmisión manual)	7A
Embrague	7C
Transferencia	7D
Diferenciales	7E
SISTEMA ELÉCTRICO	
Sistema eléctrico	8
Sistema de control inmovilizador (Versión Gasolina)	8A
Sistema de antiarranque codificado (Versión Diesel)	8B
SERVICIO EN LA CARROCERÍA	9

3

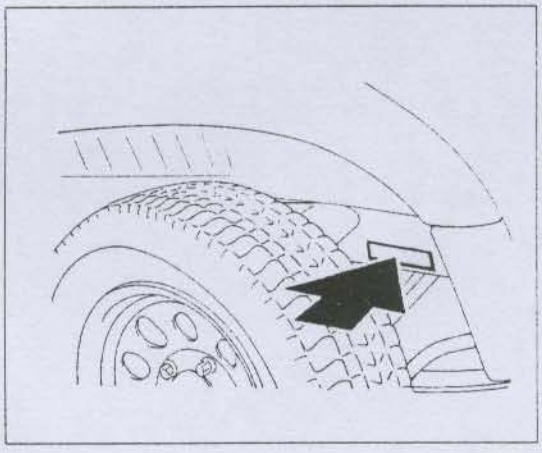
SECCIÓN 0A

INFORMACIÓN GENERAL

TABLA DE MATERIAS

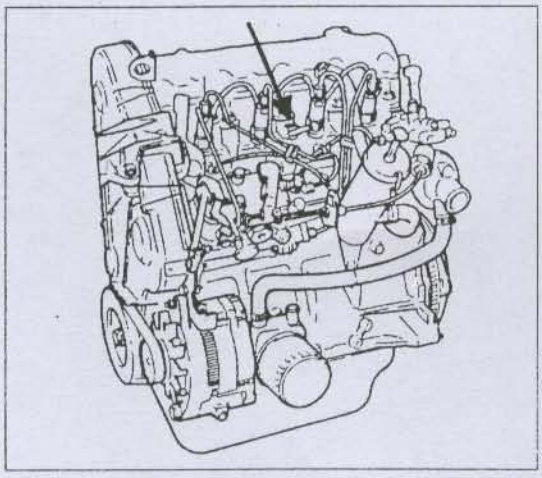
INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN
Identificación del número de chasis 0A-1
Identificación del número de motor 0A-1

INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN



IDENTIFICACIÓN DEL NUMERO DE CHASIS

El número de chasis está grabado sobre la parte delantera derecha, tal y como muestra la figura



IDENTIFICACIÓN DEL Nº DE MOTOR

El número de motor está grabado sobre el mismo, en el costado izquierdo, tal y como muestra la figura

SECCIÓN 0B

MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN

NOTA:
Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

TABLA DE MATERIAS

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 0B-2
Mantenimiento bajo condiciones normales 0B-2
Mantenimiento bajo condiciones severas 0B-4

SERICIO DE MANTENIMIENTO 0B-5
Motor 0B-5
Sistema de combustible 0B-11
Líquidos y lubricantes recomendados 0B-13
Chasis y carrocería 0B-14

INSPECCIÓN FINAL 0B-23

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO EN CONDICIONES NORMALES DE CONDUCCIÓN

Intervalo: Estos intervalos deberán realizarse por lecturas del cuentakilómetros o por meses, lo que cumpla primero.	Esta tabla incluye los servicios programados hasta los 90.000 Km. (54.000 millas), después de éstos, realice el mantenimiento a intervalos iguales.							
	Km. (x1.000)		15	30	45	60	75	90
	Millas (x1.000)		9	18	27	36	45	54
	Meses		12	24	36	48	60	72
1. MOTOR								
1-1. Correas de impulsión	Trapezoidal		I	R	I	R	I	R
	Multitrapezoidal		-	-	I	-	-	R
1-2. Correa de sincronización con el árbol de levas	Motor Gasolina		Reemplace cada 100.000 Km (60.000 millas)					
	Motor Diésel		Reemplace cada 80.000 Km (50.000 millas)					
1-3. Holgura de las válvulas (espacio libre) (excepto Diésel)			-	I	-	I	-	I
1-4. Aceite motor y filtro	Gasolina (SG, SH, SJ)		R	R	R	R	R	R
	Gasolina (SE, SF, Diésel)		Reemplace cada 10.000 Km (6.000 millas) u 8 meses					
1-5. Refrigerante motor			-	-	R	-	-	R
1-6. Sistema de escape (excepto catalizador)			-	I	-	I	-	I
2. ENCENDIDO								
2.1 Bujías de encendido Cuando se usa con Gasolina sin Plomo			-	-	R	-	-	R
2-2. Tapa del distribuidor y rotor (si está equipado)			-	-	I	-	-	I
2-3. Bujías de precalentamiento (Diésel)			-	-	-	-	I	-
2-4. Reglaje de encendido (excepto Diésel)			-	-	I	-	-	I
3. SISTEMA DE COMBUSTIBLE								
3-1. Elemento del filtro del aire	Carretera asfaltada	Gasolina	I	I	R	I	I	R
		Diésel	-	R	-	R	-	R
3-2. Líneas de combustible y conexiones			-	I	-	I	-	I
3-3. Filtro de combustible		Gasolina	-	-	-	-	-	R
		Diésel	Reemplace la 1ª vez a los 10.000 Km (6.000 millas) y posteriormente cada 20.000 Km (12.000 millas)					
3-4. Purgado del filtro de combustible (sólo Diésel)			Cada 10.000 Km (6.000 millas)					
3-5. Depósito de combustible			-	-	I	-	-	I
3-6. Tapón del depósito de combustible			-	I	-	I	-	I
4. SISTEMA DE CONTROL DE EMISIÓN								
4-1. Sensor de Oxígeno (excepto Diésel)			-	-	-	-	-	R
4-2. Válvula PCV (excepto Diésel)			-	-	-	-	-	I
4-3. Sistema de almacenamiento de vapores de combustible (excepto Diésel)			-	-	-	-	-	I

NOTAS:

"R": Reemplace o cambie

"I": Inspeccione y corrija o lubrique si es necesario.

- **Para Suecia, los puntos 2-1, 4-1, 4-2 y 4-3 deben ser efectuados mediante la lectura del cuentakilómetros**
- **Para el punto 3-3, Filtro de combustible, cambiar cada 60.000 Km si las leyes locales así lo requieren**

Intervalo: Estos intervalos deberán realizarse por lecturas del cuentakilómetros o por meses, lo que cumpla primero.	Esta tabla incluye los servicios programados hasta los 90.000 Km. (54.000 millas), después de éstos, realice el mantenimiento a intervalos iguales.						
	Km. (x1.000)	15	30	45	60	75	90
	Millas (x1.000)	9	18	27	36	45	54
	Meses	12	24	36	48	60	72
6. CHASIS Y CARROCERÍA							
6-1. Embrague (pedal y nivel de líquido)		-	I	-	I	-	I
6-2. Discos y pastillas de freno (delanteros)		I	I	I	I	I	I
Tambores y pastillas de freno (traseros)		-	I	-	I	-	I
6-3. Manguitos y tubos de freno		-	I	-	I	-	I
6-4. Líquido de frenos		-	R	-	R	-	R
6-5. Palanca y cable del freno de mano (sólo una revisión a los 15.000 Km)		I	-	-	-	-	-
6-6. Neumáticos		I	I	I	I	I	I
6-7. Discos de rueda y cubos de rueda libre (de equiparse)		I	I	I	I	I	I
6-8. Sistema de suspensión		-	I	-	I	-	I
6-9. Aceite de caja de cambios		I	-	R	I	-	R
6-10. Aceite de la caja de transferencia		I	-	I	-	I	-
6-11. Aceite del diferencial (cambiar sólo a los primeros 15.000 Km)		R ó I	-	I	-	I	-
6-12. Sistema de dirección		-	I	-	I	-	I
6-13. Dirección asistida (de equiparse)		I	I	I	I	I	I
6-14. Todas las cerraduras y bisagras		-	I	-	I	-	I

NOTAS:

"R": Reemplace o cambie

"I": Inspeccione y corrija o lubrique si es necesario.

MANTENIMIENTO BAJO CONDICIONES SEVERAS DE CONDUCCIÓN

Si el uso del vehículo responde a cualquiera de los códigos que se indican, se recomienda realizar el mantenimiento conforme al cuadro siguiente:

Código de condiciones severas:

A - Conducción con remolque.
B - Viajes cortos y frecuentes.
C - Conducción sobre caminos polvorientos.
D - Conducción en climas extremadamente fríos y/o caminos salinos.
E - Viajes cortos y frecuentes en climas extremadamente fríos.
F - Uso de gasolina con plomo.
G - (Para motores Diésel). Uso en ciudad/arrastre de remolques/Temperaturas superiores a 40ºC/ Baja calidad de lubricantes o combustible.
H - Arrastre de remolques.

Código de Condición Severa	Mantenimiento	Operación de Mantenimiento	Intervalo de Mantenimiento
- B C D - - - -	Correas de impulsión	I	Cada 15.000 Km (9.000 millas) ó 12 meses
		R	Cada 45.000 Km (27.000 millas) ó 36 meses
A - C D E - G -	Correas de árbol de levas (sólo Diésel)	R	Cada 60.000 Km (36.000 millas)
A - C D E F - H	Aceite motor y filtro	R	Cada 5.000 Km (3.000 millas) ó 4 meses
- B - - - - - -	Tubos de escape y montajes	I	Cada 15.000 Km (9.000 millas) ó 12 meses
- - C - - - - -	Elemento del filtro del aire *1	I	Cada 2.500 Km (1.500 millas)
		R	Cada 30.000 Km (18.000 millas) ó 24 meses
- - C - - - G -	Filtro del combustible (sólo Diésel)	R	Cada 10.000 Km (6.000 millas) ó 8 meses
A B C - E F - H	Bujías (excepto Diésel)	R	Cada 10.000 Km (6.000 millas) ó 8 meses
A B - D - - - H	Ejes Cardan	I	Cada 15.000 Km (9.000 millas) ó 12 meses
- B - - E - - H	Aceite de caja de cambios, transferencia y diferenciales	I	Cada 15.000 Km (9.000 millas) ó 12 meses
		R	Cada 30.000 Km (18.000 millas) ó 24 meses
- B - - E - - H	Fluido de caja de cambios automática	R	Cada 30.000 Km (18.000 millas) ó 24 meses
- B - - - - - -	Tuercas y tornilos de la suspensión	T	Cada 15.000 Km (9.000 millas) ó 12 meses
- B C D - - - H	Cojinetes de rueda	I	Cada 15.000 Km (9.000 millas) ó 12 meses

NOTAS:

" I ": Inspeccione y corrija o lubrique en caso necesario.
"R": Reemplace o cambie.
"T": Apriete al par especificado.
1* : Inspeccione, reemplace con más frecuencia si es necesario.

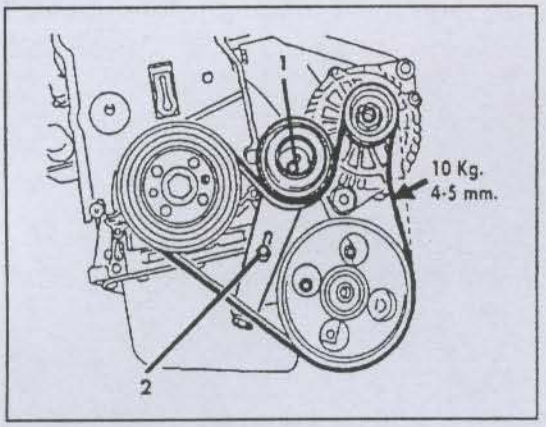
SERVICIO DE MANTENIMIENTO

MOTOR

PUNTO 1-1

Inspección y cambio de las correas del alternador y depresor

ADVERTENCIA:
Todos los trabajos de inspección y sustitución deben hacerse con el MOTOR PARADO.



Correa del alternador

Inspección

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Inspeccione la correa por si existen grietas, deformaciones, desgaste o suciedad.
   Si hay algún problema cámbiela.
   Inspeccione la tensión de la correa (debe flexar entre 4 y 5 mm. Presionando con el pulgar aproximadamente 10 Kg.).

   Tensión de la correa de 4 a 5 mm. con una presión de 10 Kg. (100 N).

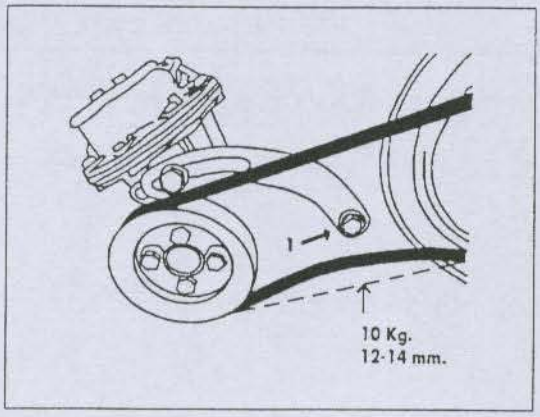
   NOTA:
   Cuando se cambie la correa por una nueva, ajuste la tensión de ésta de 4 a 5 mm.

3) Si la correa está muy tensa o muy floja, suelte los 4 tornillos que fijan la placa inferior y ajuste la tensión al valor especificado cambiando la posición del tensor, tal como se observa en la figura.
4) Conecte el cable negativo de la batería.

Sustitución

1) Desmonte la correa del depresor.
2) Afloje los tornillos laterales de fijación del tensor.
3) Afloje el tornillo inferior del tensor, de forma que éste pueda desplazarse lo suficiente para extraer la correa.
4) Monte una correa nueva y aproxime sin apretar los tornillos laterales del tensor.
5) Gire el tornillo inferior para tensar la correa.
6) Apriete los tornillos laterales (1) y (2) una vez conseguida la tensión de la correa.
7) Monte y tense la correa del depresor.

Par de apriete de los tornillos del tensor: 2,2 kg-m (22Nm)



Correa de mando del depresor

Inspeccione si existe desgaste, deterioro o exceso/falta de tensión.

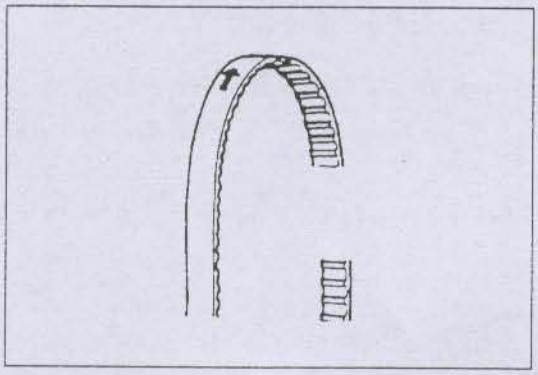
Tensión de la correa de mando del depresor: de 12 a 14 mm. con una presión de Kg. (100 N)

Sustitución de la correa del depresor

1) Afloje los tornillos de fijación del depresor al soporte y el del tensor.
2) Desplace hacia el exterior el depresor hasta conseguir la tensión adecuada.
3) Apriete los tornillos de fijación del depresor al soporte y el tornillo del tensor.

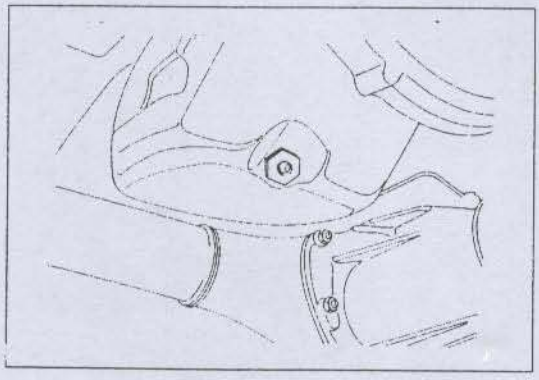
Par de apriete de los tornillos de fijación del depresor: 1,8 a 2,8 kg-m (18 a 28 Nm).

Par de apriete del tornillo del tensor (1): 1,8 a 2,3 kg-m (18 a 23 Nm).



PUNTO 1-2
Sustitución de la correa de sincronización del árbol de levas

Para la sustitución de la correa de la distribución, refiérase a la sección 6A1-9 del manual.



PUNTO 1-4
Cambio de aceite motor y filtro de aceite

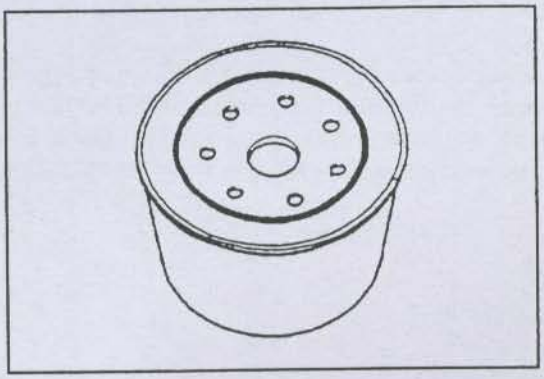
NOTA:
Esta operación debe de hacerse con el aceite de motor caliente.

Antes de vaciar el aceite inspeccione el motor, por si existen fugas. Si esto es así, repare la pieza defectuosa antes de seguir adelante.

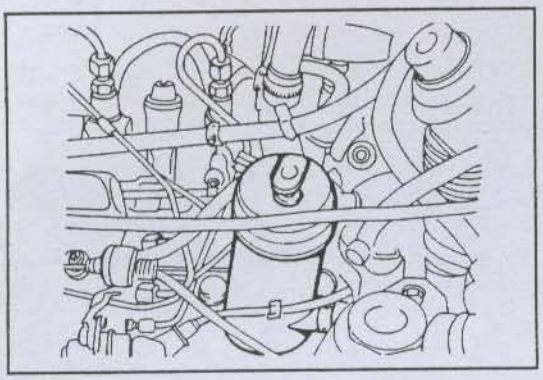
1) Coloque un embudo y abra el tapón del cárter.
2) Después de vaciar el aceite, limpie el tapón de vaciado. Instale nuevamente el tapón y apriete finalmente el valor indicado.

Par de apriete del tapón: 3 a 3,5 kg-m (30 a 35 Nm).

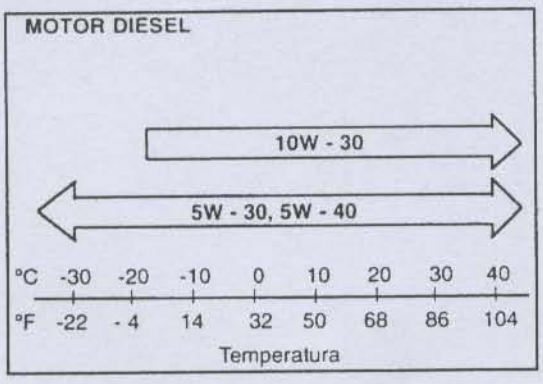
3) Afloje el filtro utilizando una llave para filtros.
4) Aplique aceite motor en el anillo "0" del filtro de aceite.
5) Atornille con la mano el nuevo filtro en el soporte del mismo, hasta que el anillo en "0" entre en contacto con la superficie de montaje.
6) Apriete a mano el filtro aproximadamente 3/4 de vuelta.



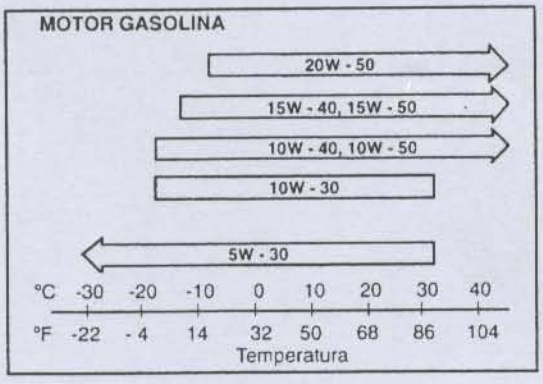
PRECAUCIÓN:
Para apretar el filtro de aceite, se debe identificar correctamente la posición en la que el anillo "0" del filtro, entre en contacto primero con la superficie de montaje.



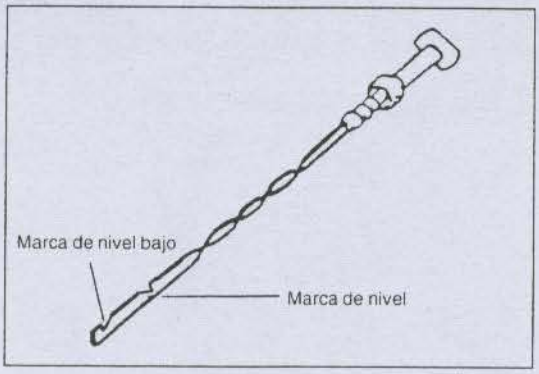
6) Apriete el filtro a tope con la mano.
7) Agregue aceite hasta el nivel de la marca LLENO en la varilla de nivel (aproximadamente 5'5 litros). La boca de llenado y la varilla de nivel, están situadas en el costado izquierdo del motor.



Aceite especificado (Motor Diesel)
Asegúrese de que el aceite del motor utilizado está dentro de la clasificación calidad de CD, CE, o CF-4. Seleccione la viscosidad adecuada de acuerdo al cuadro de la izquierda.



Aceite especificado (Motor Gasolina)
Asegúrese de que el aceite del motor utilizado está dentro de la clasificación calidad de SG, SH o SJ. Seleccione la viscosidad adecuada de acuerdo con el cuadro de la izquierda.



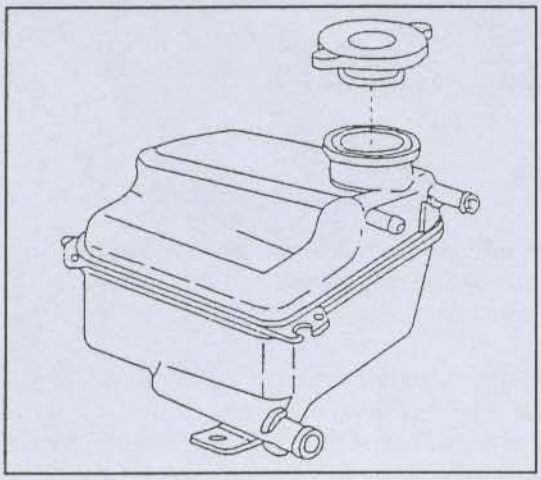
Capacidad de aceite motor.

Capacidad del circuito	5'5 litros
Capacidad del filtro	0'5 litros

NOTA:
Las capacidades del circuito de engrase son las que aparecen en el cuadro anterior. Sin embargo, la cantidad de aceite empleada cuando se realiza el cambio, puede ser distinta a la indicada. (Según las condiciones de temperatura, viscosidad, etc.)

8) Sitúe el vehículo en un terreno horizontal. Ponga en marcha el motor y hágalo funcionar durante 3 minutos. Párelo y espere otros 3 minutos antes de inspeccionar el nivel de aceite. Agregue aceite en el caso de que sea necesario, hasta llegar al nivel (máximo) indicado en la varilla.

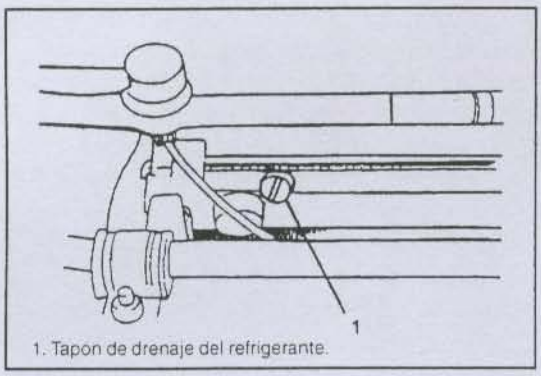
NOTA:
Los puntos de 1 al 7 descritos anteriormente deben de realizarse con el MOTOR PARADO. El punto 8 debe de realizarse en un lugar ventilado.



PUNTO 1-5
Cambio de refrigerante motor.

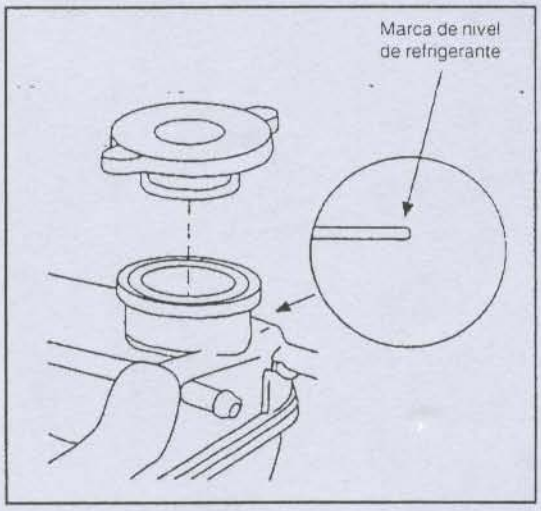
ADVERTENCIA:
Para evitar el peligro de quemaduras, no debe de abrir la tapa de la botella expansora cuando el motor y el radiador estén calientes. Puede salir líquido y vapores a alta temperatura, si se abre el tapón con demasiada antelación.

1) Abra el tapón de la botella expansora, después de que se haya enfriado el motor.

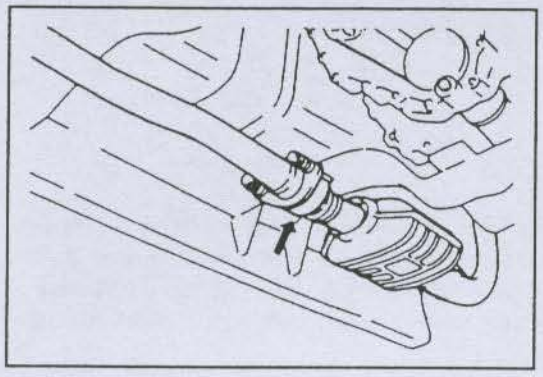


1. Tapón de drenaje del refrigerante.

2) Afloje el tapón de vaciado del radiador, deje salir todo el líquido del circuito y a continuación vuelva a apretar firmemente el tapón.
3) Desmonte la botella expansora y vacíela.
4) Instale nuevamente la botella expansora.
5) Abra los mandos de la calefacción situados en el interior del vehículo.
6) Añada líquido a la botella expansora y ponga en marcha el motor.
7) Agregue líquido a la botella a medida que el nivel va bajando.
8) Espere a que el motor se caliente completamente y continue añadiendo líquido hasta que el nivel se estabilice en el máximo de la botella expansora.



PRECAUCIÓN:
Para el circuito de refrigeración utilice una mezcla del 50% de DINAGEL-9103 (Dinamic) y 50% de agua destilada ó desmineralizada. Ello proporcionará protección para temperaturas próximas a -38°C. La mezcla refrigerante deberá utilizarse tanto en verano como en invierno, ya que actúa como protección anticorrosiva y lubricante.



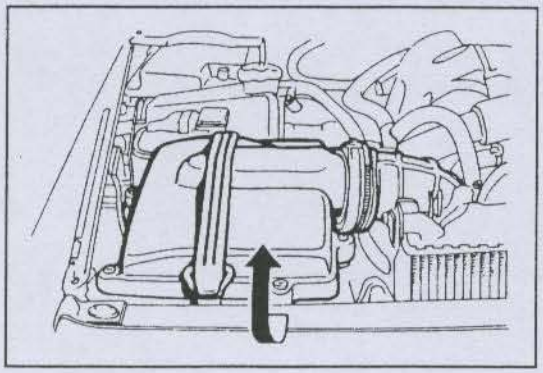
PUNTO 1-6
Tubos de escape y montajes.
Inspección

ADVERTENCIA:
Para evitar el peligro de quemaduras, no toque el sistema de escape cuando está caliente.

En los trabajos de mantenimiento periódico, inspeccione siempre el sistema de escape en el siguiente orden:

- Inspeccione los silentbloc de caucho, por si existen daños, deterioro y fuera de posición.
- Inspeccione el sistema de escape por si existen fugas, conexiones flojas, abolladuras y daños. Si los tornillos y tuercas están flojos, apriételos a los valores especificados.
- Inspeccione el exterior de la carrocería, por si existen partes rotas o mal colocadas, soldaduras abiertas, orificios, conexiones flojas u otros defectos, que puedan hacer que los humos de escape entren en el interior del vehículo.
- Compruebe que los componentes del sistema de escape están separados de la parte inferior del vehículo, para evitar que se sobrecaliente y se pueda dañar el piso y la alfombra.
- Todos los defectos se deben reparar inmediatamente.

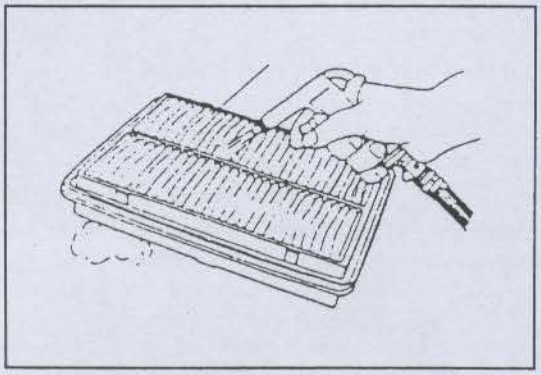
Cambio de montajes.
Cambie los montajes de caucho del silenciador a intervalos periódicos.



SISTEMA DE COMBUSTIBLE

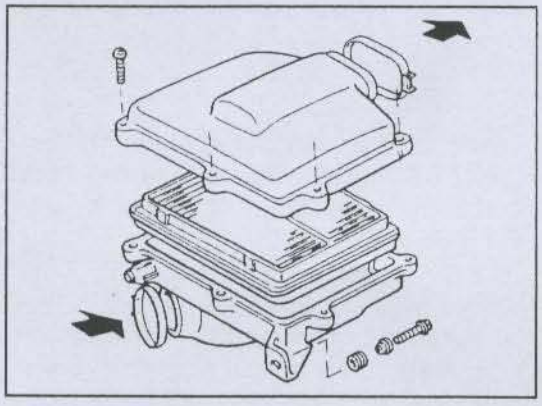
PUNTO 3-1
Filtro de aire.
Inspección.

1) Suelte la correa de fijación del filtro de aire.
2) Suelte los 6 tornillos de fijación de la carcasa superior y extraiga el filtro.
3) Sople aire comprimido para limpiar el polvo, por el lado de salida de elemento.



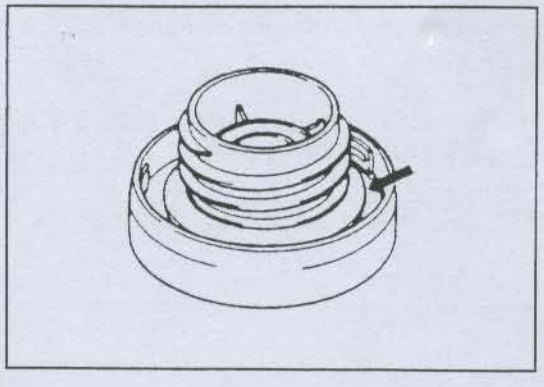
Sustitución.

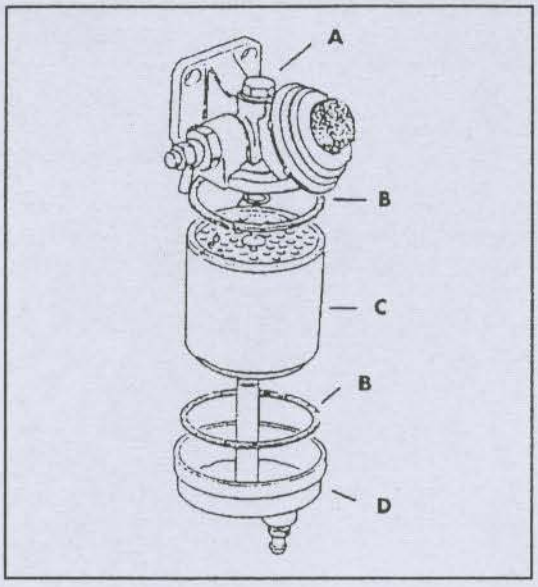
1) Suelte la correa de fijación del filtro de aire.
2) Suelte los 6 tornillos de fijación de la carcasa superior y extraiga el elemento.
3) Instale un nuevo elemento en la caja de filtro de aire.



PUNTO 3-2
Tapón del depósito de combustible, tuberías y conexiones.

1) Inspeccione visualmente la empaquetadura del depósito de combustible. Si está dañada o deteriorada, cambie por una nueva.
2) Inspeccione visualmente las tuberías de combustible y las conexiones por si existen fugas. Compruebe que todos los manguitos están instalados firmemente. Repare las fugas si existen y cambie los manguitos cuando sea necesario.





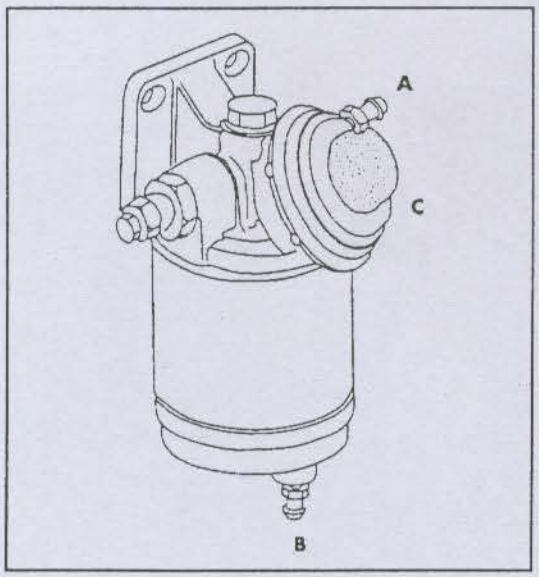
PUNTO 3-3
Sustitución del filtro de combustible.

ADVERTENCIA:
Este trabajo debe de realizarse en un lugar ventilado, lejos de llamas o focos de calor.

1) Afloje el tornillo de fijación del filtro A, retire la cuba D, el cartucho C y las juntas B.
2) Limpie con gasóleo la cuba D e instale el filtro C y las arandelas B nuevas. Apriete el tornillo A.

Par de apriete del tornillo de fijación del filtro:
1,5 kg-m (15 Nm)

NOTA:
El filtro de combustible está ubicado en el lado izquierdo del compartimiento motor, fijado al salpicadero.



PUNTO 3-4
Purgado de aire en el filtro de combustible.

NOTA:
Esta operación se realizará periódicamente, según indicaciones de la sección 0B-2 de este manual y cuando después de repostar combustible, estando el depósito vacío, existan dificultades para arrancar.

1) Asegúrese que existe combustible suficiente en el depósito.
2) Afloje el purgador A y presione varias veces la bomba de cebado C. Repita esta operación mientras salga aire por el purgador Apriete el purgador cuando salga combustible exento de aire, y continúe presionando hasta que se aprecie cierta dureza en el pulsador.

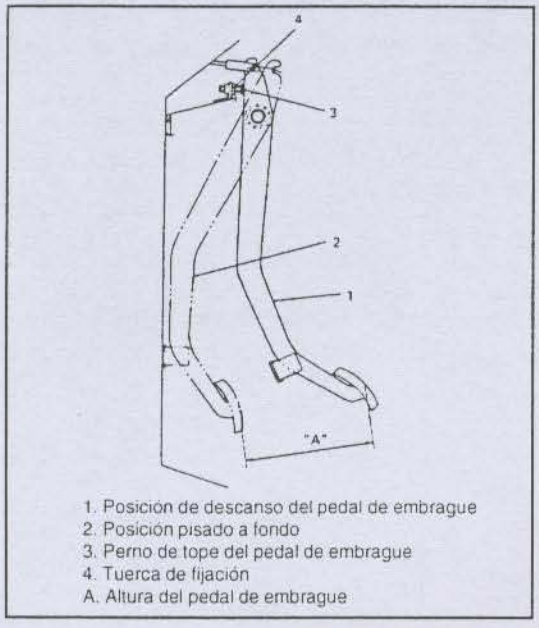
Purgado de agua y residuos en el filtro de combustible.

NOTA:
Esta operación se realizará periódicamente, según indicaciones de la sección 0B-2 de este Manual.

1) Afloje el purgador B y apriételo cuando deje de salir agua y residuos.

FLUIDOS Y LUBRICANTES RECOMENDADOS

Aceite motor	Multigrado 10W/40 (API CD, CE o CF-4)
Refrigerante motor	DINAGEL - 9103 50% (Protección hasta -38°C)
Líquido de frenos	DOT-4
Caja de cambios manual	75W/90 API/GL-4 + LS
Caja de transferencia	75W/90 API/GL-4 + LS
Diferenciales	80W/90 API/GL-5
Dirección asistida	DONAX-TA -SHELL-



1. Posición de descanso del pedal de embrague
2. Posición pisado a fondo
3. Perno de tope del pedal de embrague
4. Tuerca de fijación
A. Altura del pedal de embrague

CHASIS Y CARROCERÍA

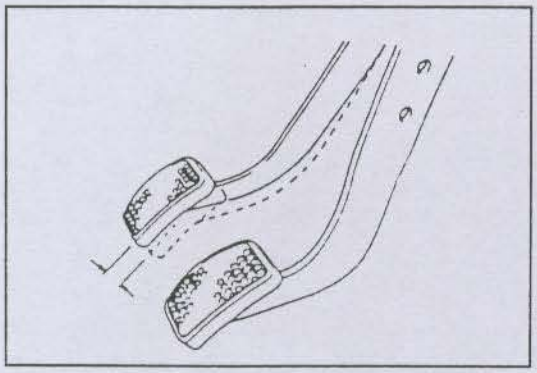
PUNTO 6-1

Inspección del pedal del embrague

1) Compruebe que la altura del pedal del embrague está en la gama "A" de la figura.

Altura "A" del pedal de embrague	148 - 154 mm (5,83 - 6,06 in.)

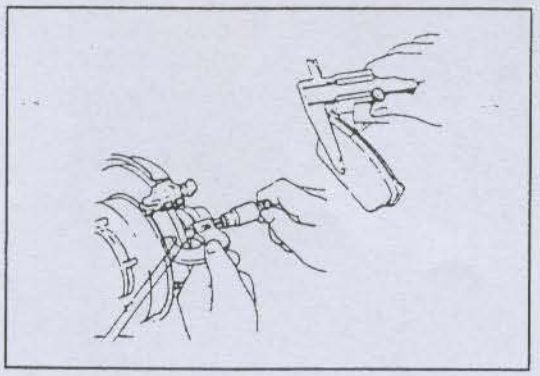
Si la altura del pedal de embrague está por encima de las especificaciones, ajuste girando el perno de tope del pedal. Apriete la tuerca de fijación después del ajuste.



2) Compruebe el recorrido libre del pedal del embrague.

Recorrido libre del pedal del embrague:
10 - 15 mm (0,4 - 0,6 in.)

Para más detalles, refiérase a la sección "EMBRAGUE".

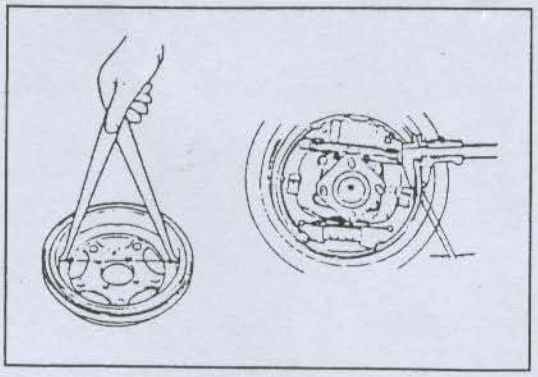


PUNTO 6-2

Inspección de los discos del freno, almohadillas, tambores de freno y zapatas

Discos del freno y almohadillas

1) Desmonte la rueda y el calibre sin desconectar la manguera del freno del calibre.
2) Inspeccione las almohadillas del freno de disco delantero y los discos por si existe desgaste excesivo, daños y deformación. Reemplace las piezas que sea necesario.
   Apriete los pernos de pasador de calibre al par especificado.



Tambores de freno y zapatas

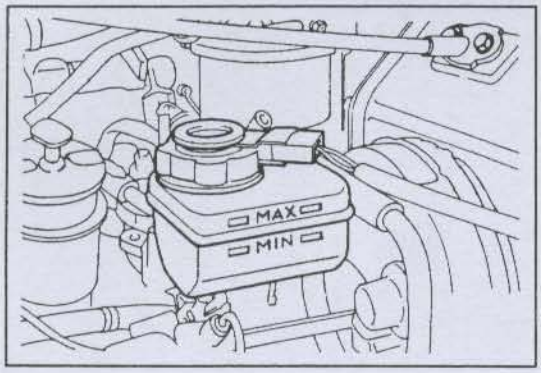
1) Desmonte la rueda y el tambor de freno.
2) Inspeccione los tambores de freno traseros y los forros de freno por si existe desgaste excesivo o daño, mientras desmonta las ruedas y los tambores. Al mismo tiempo, verifique los cilindros de rueda por si existen fugas. Reemplace las piezas si fuera necesario.

PUNTO 6-3
Inspección de las mangueras y tubos de freno
Inspeccione el apriete correcto de las mangueras y tubos de freno, por si existen fugas, grietas, desgaste y otros daños.
Reemplace las piezas que sea necesario.

> PRECAUCIÓN:
> **Después de reemplazar los tubos o mangueras de freno que sean necesarios, realice una purga de aire.**

PUNTO 6-4
Inspección y reemplazo del fluido de freno
Inspección

1) Inspeccione alrededor del cilindro maestro y depósito por si existen fugas de fluido.
   Si hay fugas, repare.

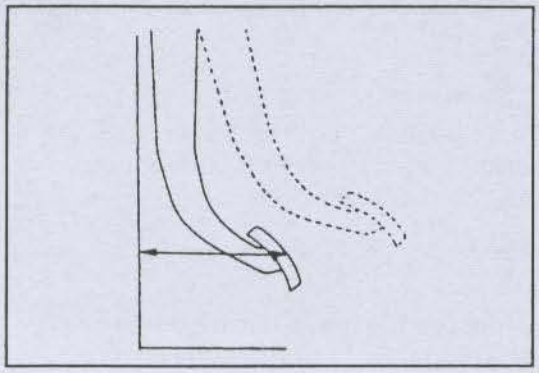


2) Inspeccione el nivel de fluido.
   Si el nivel de fluido está por debajo del nivel mínimo del depósito, rellene hasta el nivel correcto. Lleno el depósito con el fluido de freno especificado.

> PRECAUCIÓN:
> **Debido a que el sistema de frenos de este vehículo ha sido llenado en fábrica con fluido de frenos a base de glicol, no utilice o mezcle otro tipo de fluido cuando lo rellene porque puede averiarse el sistema. No utilice fluido de frenos viejo o usado, o uno de un recipiente no sellado.**

Reemplazo

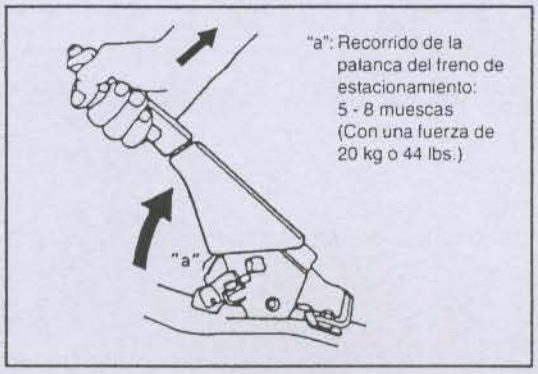
Reemplace el fluido de frenos de la siguiente forma:
Drene todo el fluido del sistema de frenos y llene el sistema con uno de los fluidos recomendados, realizando al final una purga de aire.



PUNTO 6-5
Inspección del pedal de freno

Mida la altura libre del pedal de freno con un esfuerzo de 30 Kg. aproximadamente sobre el pedal.

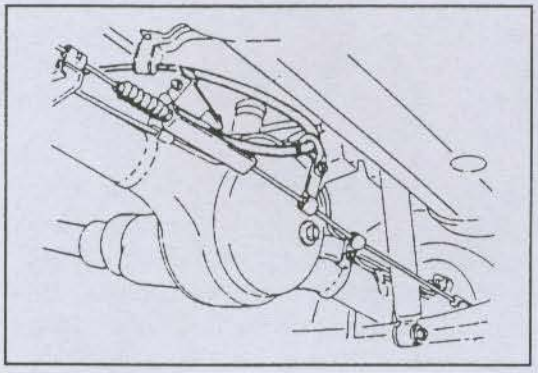
Altura libre "a" del pedal del freno desde el piso: 75 mm



Inspección de la palanca y cable del freno

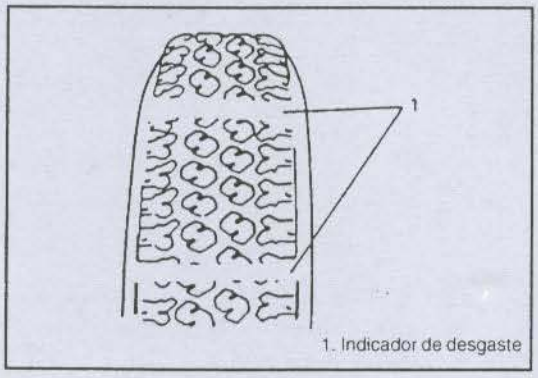
Palanca del freno de estacionamiento

1) Inspeccione la punta de los dientes en cada muesca por daños o desgaste. Si está dañado o desgastado, reemplace la palanca de estacionamiento.
2) Compruebe que la palanca del freno funciona correctamente y sube hasta la altura correcta, y ajuste si fuera necesario.



Cable del freno de estacionamiento

Inspeccione el cable del freno por si existen daños y observando un movimiento suave.

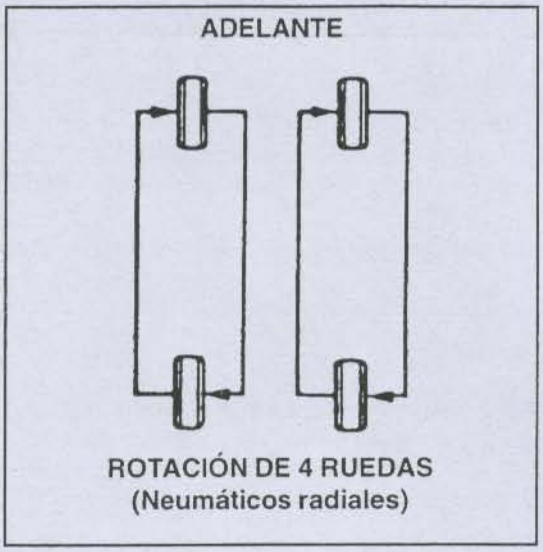


PUNTO 6-6/7
Inspección y rotación de los neumáticos

1) Inspeccione los neumáticos por si existe desgaste desidual, excesivo o dañoso. Reemplace si está defectuoso.
2) Inspeccione la presión de aire de cada neumático y ajuste al valor especificado si fuera necesario.

NOTA:

- **Inspeccione la presión de aire de los neumáticos en frío.**
- **La presión de aire especificada se indica en el manual de propietario del vehículo.**



ROTACIÓN DE 4 RUEDAS
(Neumáticos radiales)

3) Haga una rotación de los neumáticos.

Inspección de los discos de rueda y cubo de recorrido libre (si están instalados).

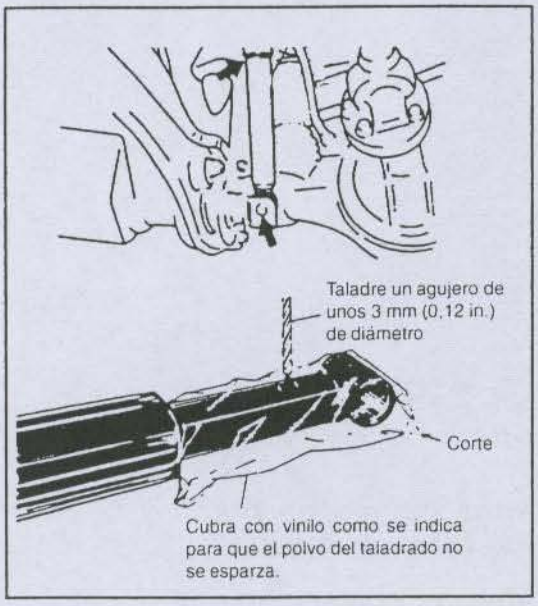
Disco de reuda.
Inspecciones cada disco de rueda por abolladura, distorsión y grietas. Un disco muy dañado debe reemplazarse.

Cubo de rueda libre (manual o automático: si está instalado)
Es aplicable a los vehículos equipados con cubos de rueda libre. Compruebe que el cubo de recorrido libre funciona correctamente (posiciones LOCK y FREE). (Haga la misma comprobación para las ruedas derecha e izquierda).

Inspección de cojinete de rueda
Inspección
1) Inspeccione el cojinete de rueda delantera por desgaste, daño, ruido anormal o algo flojo.
2) Inspeccione el cojinete de rueda trasera por desgaste, daño, ruido anormal o algo flojo.

Tuercas de rueda
Inspeccione las tuercas de rueda por apriete y vuelva a apretar al par especificado si fuera necesario.

Par de apriete de las tuercas de rueda	9,5 kg-m (95 Nm)



PUNTO 6-8

Inspección de los amortiguadores

1) Inspeccione los amortiguadores por fugas de aceite, abolladura u otros daños en los manguitos y los extremos del anclaje por deterioro.
2) Según el resultado de esta inspección, reemplace los amortiguadores.

ADVERTENCIA:
Cuando trabaje con amortiguadores que contienen gas a alta presión, tenga en cuenta las siguientes precauciones:

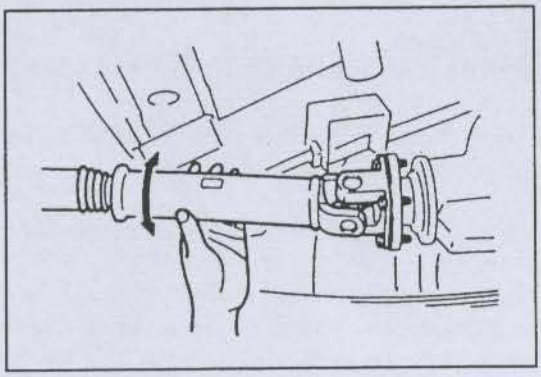
1. **No desarme.**
2. **No ponga al fuego.**
3. **No ponga en un lugar donde pueda calentarse.**
4. **Antes de deshacerse, talabre un agujero en el lugar indicado en la figura a continuación y deje que salga el aceite. Apoye sobre un lado para hacer este trabajo.**

Inspección de la suspensión

Inspeccione las ballestas y puntos de anclaje por si existe deformación o daños.

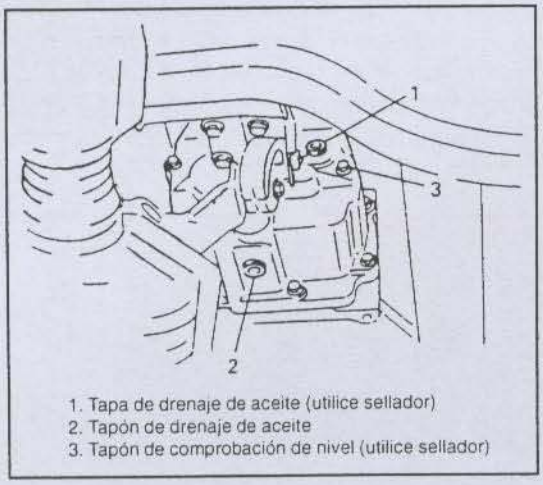
Piezas de sujección de la suspensión

Compruebe que los pernos y tuercas de la suspensión están bien apretados y vuelva a apretar si fuera necesario.
Repare o reemplace las piezas defectuosas si las hubiera.



2) Inspeccione la junta universal y el estriado del eje propulsor por si se aprecia ruido u holgura.
   Si se escucha este ruido, reemplace la pieza defectuosa por otra nueva.
3) Compruebe que los pernos y tuercas de la horquilla de brida del eje propulsor (Nº 1, Nº 2, Nº 3) están bien apretados y vuelva a apretar si fuera necesario.

Par de apriete
a): 5,0 kg-m (50 Nm)

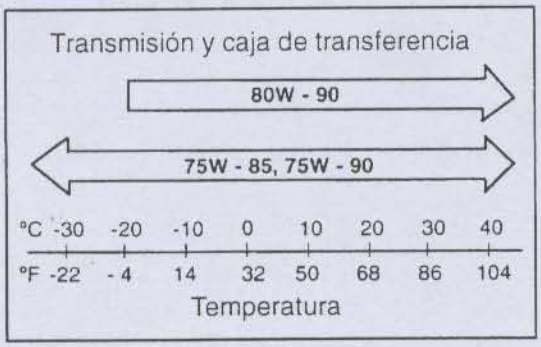


1. Tapa de drenaje de aceite (utilice sellador)
2. Tapón de drenaje de aceite
3. Tapón de comprobación de nivel (utilice sellador)

PUNTO 6-9
Inspección y cambio del aceite de caja de cambios

[Inspección]

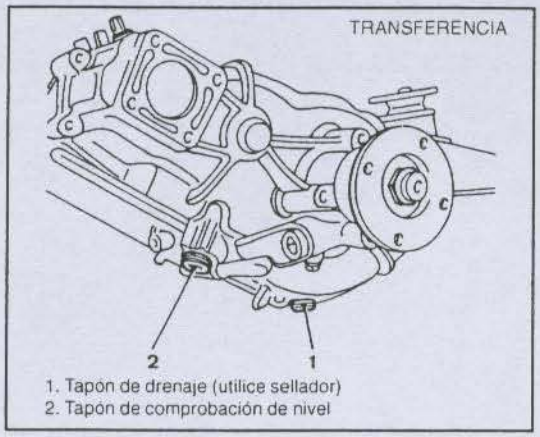
1) Inspeccione la caja de cambios para detectar si hay evidencias de fuga de aceite. Repare cualquier punto de fuga si lo hubiera.
2) Asegúrese de que el vehículo está horizontal antes de comprobar el nivel de aceite.
3) Saque el tapón de comprobación de nivel de la transmisión.
4) Compruebe el nivel de aceite.
   El nivel de aceite puede comprobarse, de forma aproximada, a través del orificio del tapón de comprobación de nivel. Es decir, si al retirar el tapón de nivel sale aceite por el orificio o se comprueba visualmente que el nivel está a tope, el nivel de aceite es correcto y suficiente.
   Si se encuentra que el nivel es insuficiente, añada la cantidad de aceite necesaria para alcanzar el orificio de comprobación de nivel, refiriéndose al gráfico de viscosidades de la figura.



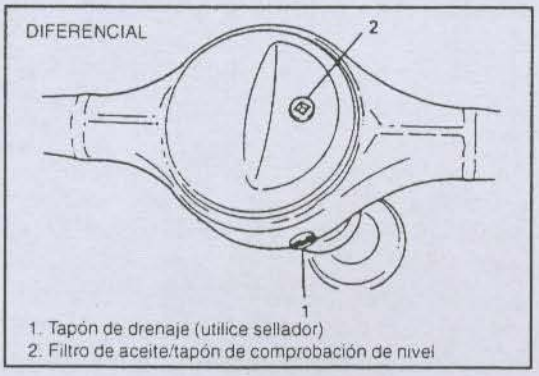
[Cambio]

Coloque el vehículo horizontalmente y drene el aceite, retirando el tapón de drenaje.
Apriete el tapón de drenaje al par especificado. Vierta la cantidad necesaria del aceite recomendado y apriete el tapón a su par.

Es altamente recomendado el uso de aceite de engranaje 75W-90.



1. Tapón de drenaje (utilice sellador)
2. Tapón de comprobación de nivel



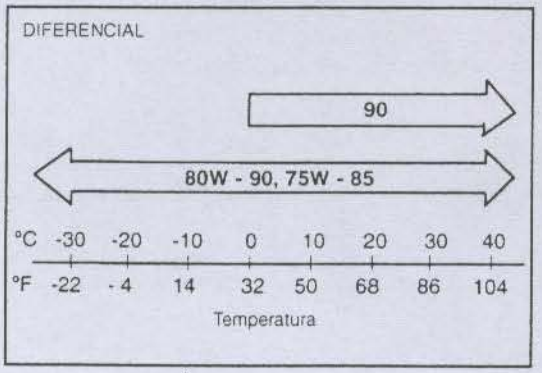
1. Tapón de drenaje (utilice sellador)
2. Filtro de aceite/tapón de comprobación de nivel

PUNTO 6-10/11

Inspección y cambio del aceite de transferencia

[Inspección]

1) Inspeccione las cajas de transferencia para detectar si hay evidencias de fugas de aceite. Repare cualquier punto de fuga si lo hubiera.
2) Asegúrese de que el vehículo está horizontal antes de comprobar el nivel de aceite.
3) Saque los tapones de comprobación de nivel de la transferencia y del diferencial (delantero y trasero). El nivel de aceite puede comprobarse, de forma aproximada, a través del orificio de comprobación de nivel.
   Es decir, si al retirar el tapón de nivel sale aceite por el orificio o se comprueba visualmente que el nivel está a tope, el nivel de aceite es correcto y suficiente. Si se encuentra que el nivel es insuficiente, añada la cantidad de aceite necesaria para alcanzar el orificio de comprobación de nivel, refiriéndose al gráfico de viscosidades de la figura a continuación.



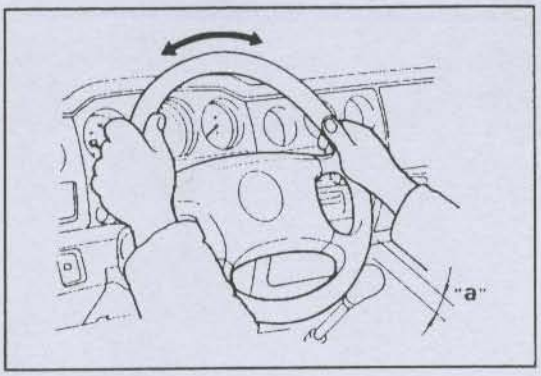
[cambio]

Coloque el vehículo horizontalmente y drene el aceite, retirando el tapón de drenaje, colocándolo después.

Vierta la cantidad específica del aceite recomendado y apriete el tapón de drenaje y el de llenado al par especificado.

PRECAUCIÓN:
Utilice aceite de engranaje hipoide 80W-90 calidad API/GL-5

14

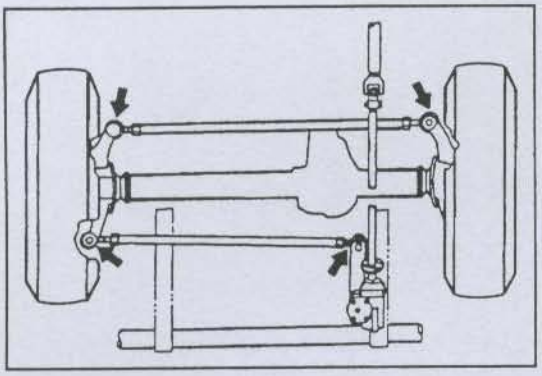


PUNTO 6-12
Inspección del sistema de la dirección

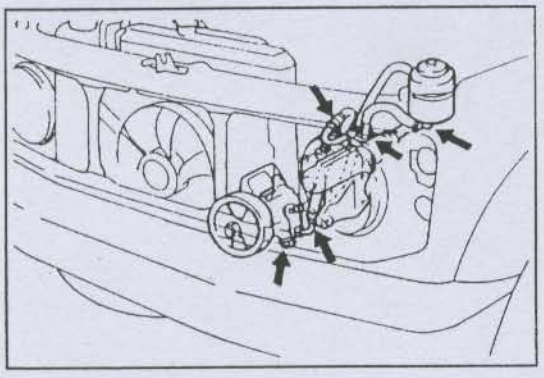
1) Inspeccione el volante de la dirección por si existe juego, ruido u holgura mientras mantiene el vehículo con las ruedas hacia adelante y sobre el piso.

Juego "a" del volante de la dirección: 10-30 mm (0,4-1,1 in.)

2) Inspeccione las juntas universales del eje de la dirección por si existe ruido, holgura o daños. Si hay un problema, reemplace la pieza defectuosa por otra nueva.
3) Compruebe que los pernos y tuercas están bien apretados y vuelva a apretar si fuera necesario. Repare o reemplace las piezas defectuosas, si las hubiera.
4) Inspeccione el mecanismo de engranajes de la dirección por si existen fugas de aceite. Si hay fugas, inspeccione el nivel de aceite en el mecanismo de engranajes.
5) Inspeccione las fundas del varillaje de la dirección por daños (fugas, elementos sueltos, roturas, etc.). Si se encuentra algún daño, reemplace la funda defectuosa por otra nueva.



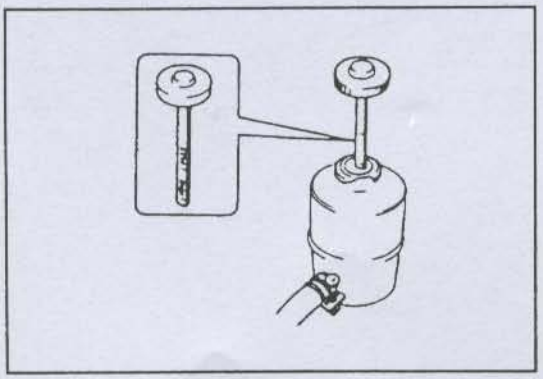
6) Inspeccione la alineación de ruedas.



PUNTO 6-13
Inspección del sistema de servodirección (P/S) (si está instalado).

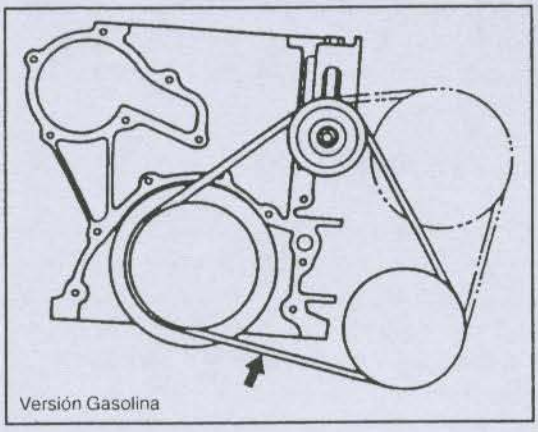
1) Comprueba visualmente el sistema de servodirección por si hay fugas de fluidos y daños en mangueras.

2) Abra la tapa del tanque de aceite y verifique el nivel de fluido marcado en la varilla medidora, que tendrá que estar entre las marcas MAX y MIN. Si marca por debajo de MIN, tiene hasta la marca MAX.

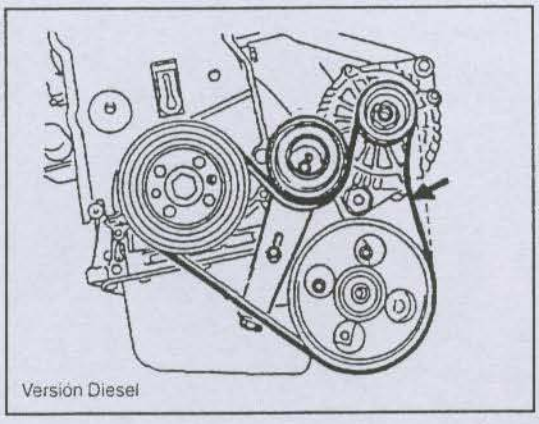


NOTA:

- **Asegúrese de utilizar el fluido de P/S, DONAX-TA "SHELL" o equivalente**
- **El nivel de fluido debe ser verificado cuando éste se encuentre frío.**



Versión Gasolina



Versión Diesel

3) Inspeccione visualmente la correa de mando de la bomba por si hay grietas o desgaste.
4) Revise la tensión de la correa. Para más información sobre este tema, refiérase a la Sección 3B3 (Sistema de Servodirección). Si fuera necesario, ajuste o reemplace la correa.

PUNTO 6-14
Lubricación de las bisagras de puerta

Lubrique las bisagras de puerta para que funcionen sin problema.

INSPECCIÓN FINAL

ADVERTENCIA:
Para la prueba de conducción en carretera, seleccione un lugar seguro donde no haya peatones u otros vehículos, para evitar un accidente.

Pestillo del capó del motor
Compruebe que el capó se abre y cierra sin problemas y correctamente. Lubrique si fuera necesario. También compruebe que el pestillo secundario se abre correctamente(compruebe que el pestillo secundario evita que el capó se abra completamente) y que el capó queda asegurado al cerrarlo.

Puertas
Compruebe que cada puerta se abre y cierra sin problemas y que queda asegurado al cerrar.

Asientos
Compruebe que los asientos se deslizan sin problemas y quedan asegurados en todas las posiciones. Compruebe también que el mecanismo de reclinación del respaldo del asiento delantero queda asegurado en todos los ángulos.

Cinturón de seguridad
Inspeccione el sistema del cinturón, incluyendo la correa, hebillas, placas de cierre, retractores y anclajes por daños o desgaste.
Compruebe que el cinturón de seguridad cierra bien.

Inspección del nivel de electrólito de la batería
Compruebe que el nivel del electrólito de todas las celdas de la batería están entre las líneas de nivel superior e inferior de la caja. Si la batería tiene un indicador incorporado, inspeccione el estado de la batería en el indicador.

Operación del pedal del acelerador
Compruebe que el pedal funciona sin problemas, y que no queda atrapado o interfiere con las otras piezas

Puesta en marcha del motor
Compruebe que el motor se puede poner en marcha.

ADVERTENCIA:
Antes de realizar la siguiente inspección, confirme que hay suficiente espacio alrededor del vehículo. Aplique bien ambos frenos, de estacionamiento y pedal. No utilice el pedal del acelerador. Si se puede poner en marcha el motor, gire el encendido inmediatamente a OFF. Tome todas estas precauciones porque el vehículo puede moverse repentinamente y provocar heridas en las personas y daños a la propiedad.

Mueva la palanca de cambios a "Punto muerto", pise el embrague hasta la mitad y trate de poner en marcha el motor. El motor de arranque sólo debe arrancar con el embrague pisado a fondo.

Inspección del sistema del escape
Inspeccione por fugas, grietas o soportes flojos.

Embrague
Inspeccione lo siguiente:
- Se suelta completamente el embrague al pisar el pedal.
- El embrague no patina con el vehículo en marcha al soltar el pedal y acelerar.
- El engranaje no tiene averías.

Caja de cambios o palanca selectora(transmisión)
Compruebe que la caja de cambios o palanca selectora se mueve sin problemas por todas las posiciones del cambio y que la transmisión funciona bien en todas las posiciones.

Freno
[Pedal del freno]
Inspeccione lo siguiente:
- El pedal del freno tiene el recorrido correcto.
- El freno funciona correctamente.
- No hay ruidos.
- El freno funciona uniformemente en todas las ruedas.
- No hay roce de frenos.

[Freno de estacionamiento]
Compruebe que la palanca tiene el recorrido correcto.

> ADVERTENCIA:
> **Con el vehículo estacionado en una cuesta pronunciada, confirme que no hay obstáculos cuesta abajo para evitar herir a personas o daños a la propiedad. Esté preparado para pisar rápidamente el pedal de freno si el vehículo empieza a moverse.**

Compruebe que el freno de estacionamiento funciona efectivamente con el vehículo estacionado en una cuesta que no tenga obstáculos o personas alrededor y con la palanca del freno levantada al máximo.

Dirección
- Compruebe que el volante de la dirección no está inestable o no se siente pesado.
- Compruebe que el vehículo no se va hacia los lados a hacia un solo lado.

Motor
- Compruebe que el motor tiene una respuesta rápida en todas las velocidades.
- Compruebe que no se escuchan ni se sienten ruidos y vibraciones anormales.

Carrocería, ruedas y sistema de transmisión
Compruebe que la carrocería, ruedas y sistema de transmisión no producen ruidos o vibraciones anormales y que están en buen estado.

Medidores e indicadores
Compruebe que el velocímetro, odómetro, medidor de combustible, indicador de temperatura de agua, etc.., están funcionando correctamente.

Luces
Compruebe que todas las luces funcionan correctamente.

Desempañador del parabrisas
Inspeccione periódicamente que sale aire por las salidas del desempañador haciendo funcionar la calefacción.
Mueva la palanca del ventilador "HI" para hacer esta inspección.

SECCIÓN 3B3

SISTEMA DE SERVODIRECCIÓN

VERSIONES DIESEL Y GASOLINA (SI ESTÁ INSTALADO)

NOTA:
En los diferentes apartados que componen esta sección se hará referencia al tipo de vehículo o versión a la que se refiere la explicación. Cuando no se haga esta distinción, querrá decir que el apartado es común para ambas versiones.

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 3B3-2

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS 3B3-3

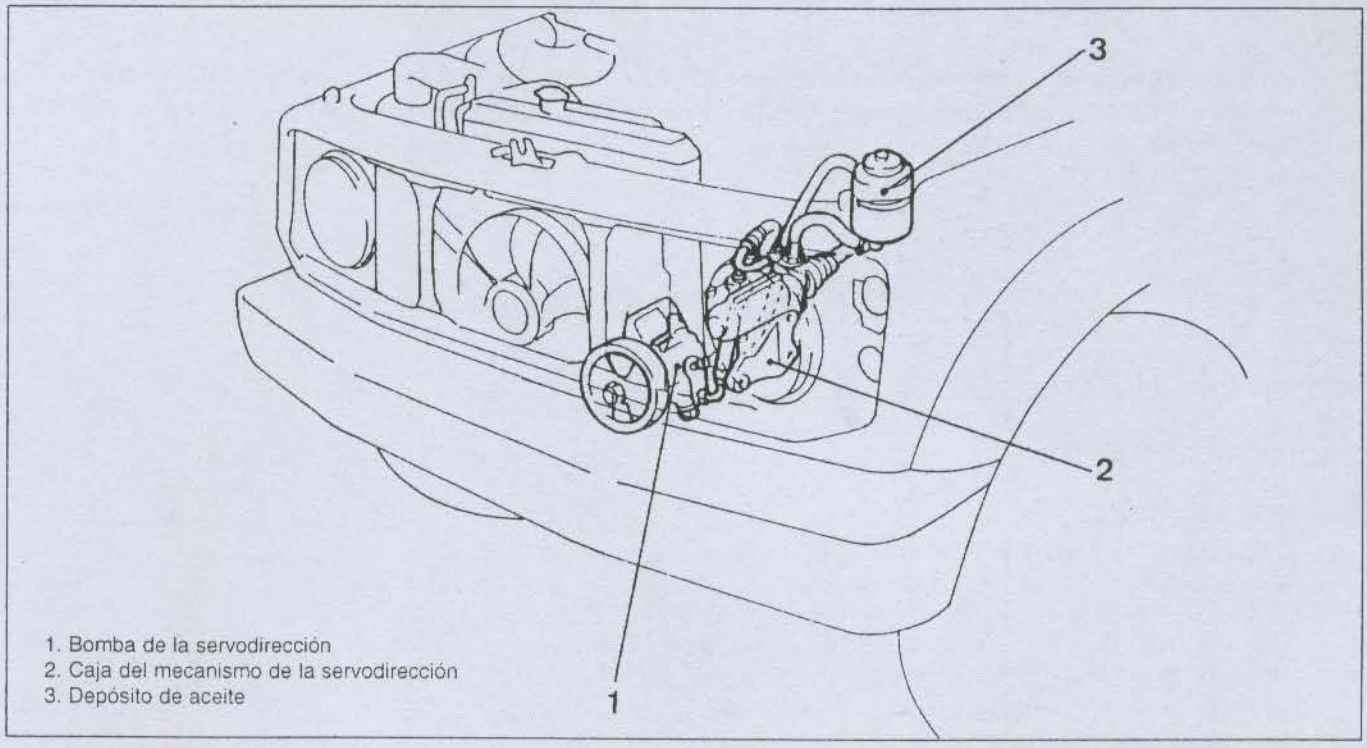
SERVICIO EN EL VEHÍCULO 3B3-5
- Inspección del volante de dirección 3B3-5
- Inspección de la fuerza de la dirección 3B3-5
- Inspección de la correa de la servodirección (Versión Gasolina) 3B3-5
- Inspección de la correa de la servodirección (Versión Diesel) 3B3-6
- Inspección del nivel de fluido de la servodirección 3B3-7
- Inspección del sistema de ralentí acelerado (versión Gasolina) 3B3-7
- Inspección por fugas de fluido de la servodirección 3B3-7
- Purga de aire 3B3-8
- Inspección de la presión hidráulica 3B3-11
- Bomba de la servodirección (P/S) (Versión Gasolina) 3B3-13
- Bomba de la servodirección (P/S) (Versión Diesel) 3B3-19
- Mecanismo de engranajes de la servodirección 3B3-20

HERRAMIENTAS ESPECIALES 3B3-22

DESCRIPCIÓN GENERAL

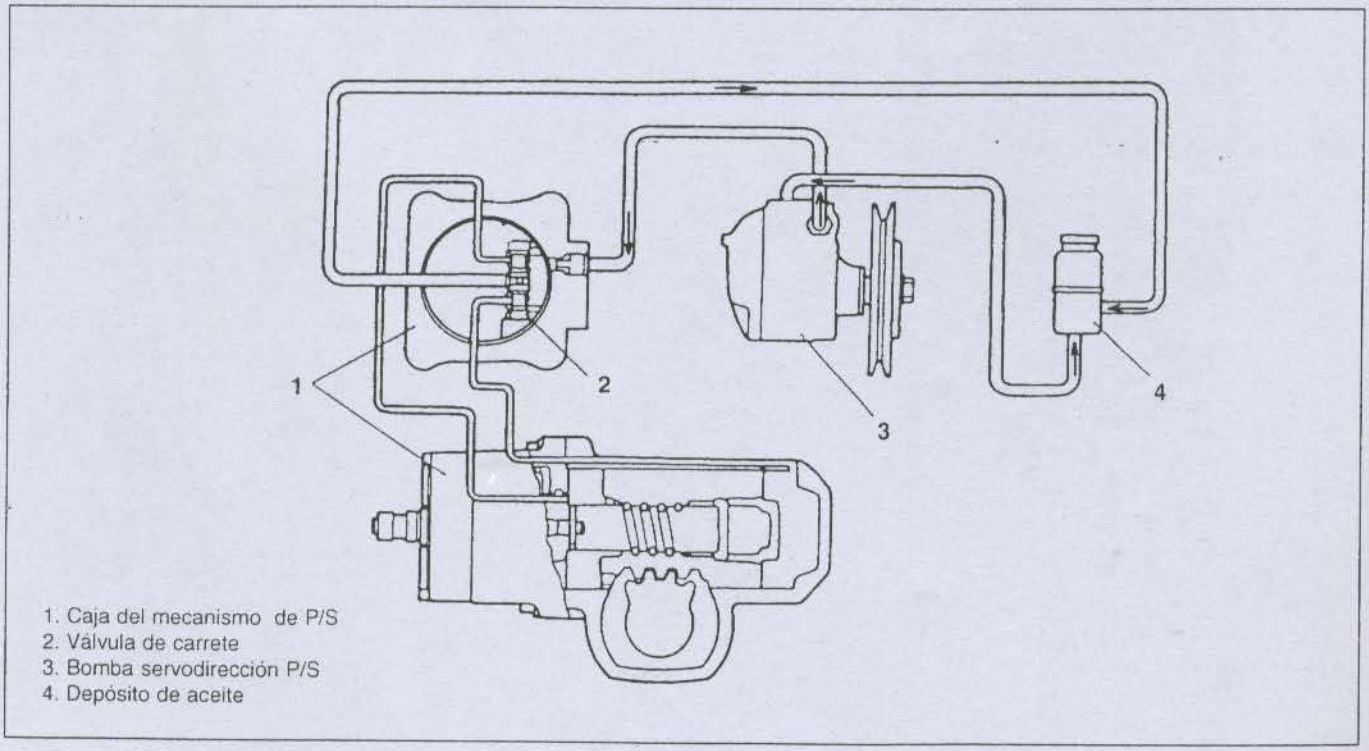
El sistema de la servodirección de este vehículo reduce la fuerza que el conductor necesita para girar el volante de la dirección, utilizando la presión hidráulica generada por la bomba de la servodirección (P/S) accionada por el motor. Es de tipo integral, con una unidad de engranajes mecánico, unidad de cilindro de presión hidráulica y unidad de válvula de control, en un mecanismo de engranajes.

Disposición del sistema de la servodirección



1. Bomba de la servodirección
2. Caja del mecanismo de la servodirección
3. Depósito de aceite

Esquema del sistema de la servodirección

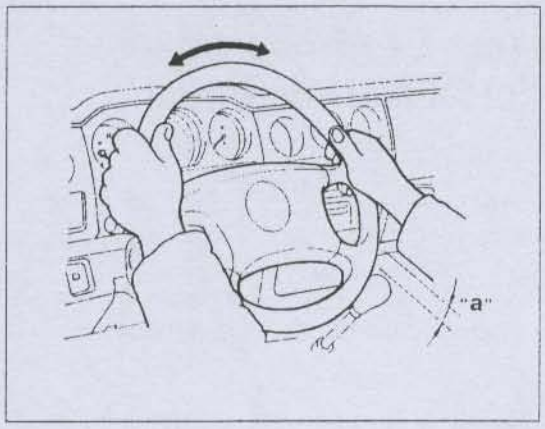


1. Caja del mecanismo de P/S
2. Válvula de carrete
3. Bomba servodirección P/S
4. Depósito de aceite

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

Condición	Causa posible	Corrección
El volante de la dirección se siente pesado (a bajas velocidades).	1. Tubos, mangueras de fluido, correa • Fluido deteriorado, poca viscosidad, se han mezclado distintos tipos de fluido. • Tubos o mangueras deformados, entra aire por la unión. • No se purgó todo el aire de la tubería. • Correa desgastada, no está tensa. 2. Presión de aire de los neumáticos, alineación de rueda, volante de la dirección. • No hay suficiente presión de aire en los neumáticos. • Alineación de rueda desajustada. • Volante de la dirección mal instalado (doblado). 3. Presión hidráulica de la bomba P/S • Presión hidráulica no sube. • La presión hidráulica sube lentamente. NOTA: Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal antes de hacer estas inspecciones.Las paletas en la bomba a veces pueden no salir cuando la temperatura está baja.	• Cambiar el fluido. • Corregir o reemplazar. • Purgar el aire. • Ajustar la tensión de la correa o reemplazar la correa si fuera necesario. • Inflar los neumáticos. • Ajustar la alineación de ruedas delanteras. • Instalar correctamente el volante de la dirección. • Reemplazar bomba P/S.
El volante de la servodirección se siente momentáneamente pesado cuando se gira a la derecha o izquierda.	1. Fluido, correa. • Se aspira aire debido a que no hay suficiente fluido. • Correa patina.	• Añadir fluido y purgar el aire. • Ajustar la tensión de la correa o reemplazar la correa si fuera necesario.
El ralentí no acelera NOTA: Aceptable si el régimen de ralentí no baja.	• Interruptor de presión defectuoso.	• Reemplazar el interruptor de presión (juego de terminales).

Condición		Causa posible	Corrección
El volante de la dirección retorna lentamente después del viraje. NOTA: Gire el volante 90º a 35 Km/h y suelte. Si vuelve mas de 60º, está normal		• Polvo o materias extrañas en el fluido. • Tubos o mangueras deformados • Columna de dirección mal instalada. • Alineación de ruedas desajustada. • Varillaje o uniones no funcionan bien.	• Cambiar el fluido. • Corregir o reemplazar. • Instalar correctamente. • Ajustar. • Corregir.
Vehículo tira hacia un lado durante la conducción recta.		• Presión de aire de los neumáticos baja o desigual. • Alineación de ruedas desajustada. • Válvula de carrete defectuosa.	• Inflar los neumáticos si fuera necesario. • Ajustar. • Reemplazar el conjunto del mecanismo de engranajes.
Juego del volante de la dirección excesivo y el vehículo bambolea.		• Tuerca de eje de dirección floja. • Varillaje o unión floja. • Perno de fijación del mecanismo de la dirección floja. • Cojinete de rueda delantero desgastado.	• Apretar de nuevo. • Apretar de nuevo. • Apretar de nuevo. • Reemplazar.
Fuga de fluido		• Uniones flojas en los tubos y mangueras de presión hidráulica. • Tubos o mangueras deformados o dañados. • Mecanismo de engranajes.	• Apretar de nuevo. • Corregir o reemplazar. • Reemplazar el conjunto del mecanismo de engranajes.
Ruido anormal	Zumbido	• Se aspira aire debido a que no hay suficiente fluido. • Se aspira aire por las uniones de manguera o tubo.	• Rellenar con fluido. • Apretar de nuevo o reemplazar.
	Tintineo Chirrido	• Correa patina(floja). • Correa desgastada.	• Ajustar. • Reemplazar.
	Ruido a flojo Ruido a sacudidas	• Varillaje de la dirección suelto. • Perno de fijación del mecanismo de la dirección suelto. • Bieleta de mando suelta. • Tubos o mangueras en contacto con el chasis.	• Apretar de nuevo. • Apretar de nuevo. • Apretar de nuevo. • Corregir.
	Castañeo Susurro Silbido	• Paletas de bomba defectuosas. • Válvula de control de flujo defectuosa. • Cojinete de eje de bomba defectuoso.	• Reemplazar el conjunto de bomba. • Reemplazar el conjunto del mecanismo de engranajes. • Reemplazar el conjunto de la bomba.
	NOTA: Se puede escuchar un susurro por la columna de la dirección cuando se gira el volante con el vehículo parado.Es la válvula que funciona en el mecanismo de engranajes y no es un síntoma de un problema.		



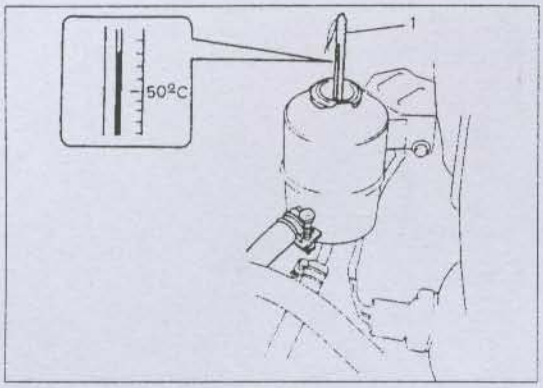
SERVICIO EN EL VEHÍCULO

INSPECCIÓN DEL VOLANTE DE LA DIRECCIÓN

- Con el motor en marcha , inspeccione el volante de la dirección de la siguiente forma. Mueva el volante de la dirección hacia la derecha e izquierda de su posición recta y mida por la circunferencia el juego del volante antes de que los neumáticos empiecen a moverse. Debe ser la especificada.

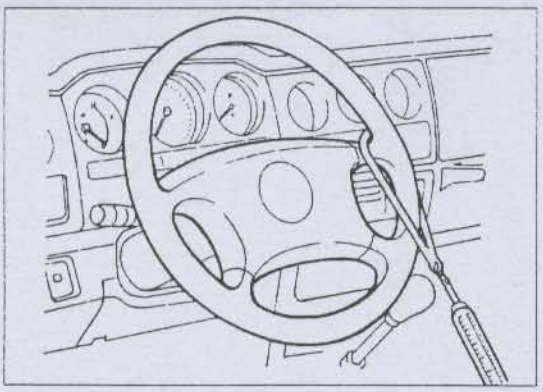
  Juego de volante de la dirección "a": 30 mm. (1,18 in.) o menos.

- Inspeccione también la holgura del volante de la dirección tratando de moverlo en el sentido de la columna y hacia delante.



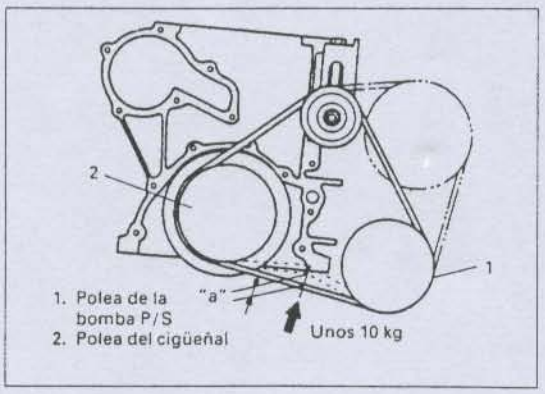
INSPECCIÓN DE LA FUERZA DE LA DIRECCIÓN

1) Estacione el vehículo en una carretera de cemento con el volante de la dirección en la posición de ruedas hacia adelante.
2) Inspeccione la presión de aire de los neumáticos (Refiérase a la información en la placa de especificaciones).
3) Ponga en marcha el motor y espere hasta que el fluido de la servodirección se caliente de 50º a 60ºC (122º-140ºF)



4) Con el motor en el régimen de ralentí, mida la fuerza de la dirección tirando de un dinamómetro enganchado en el volante de la dirección en sentido tangencial.

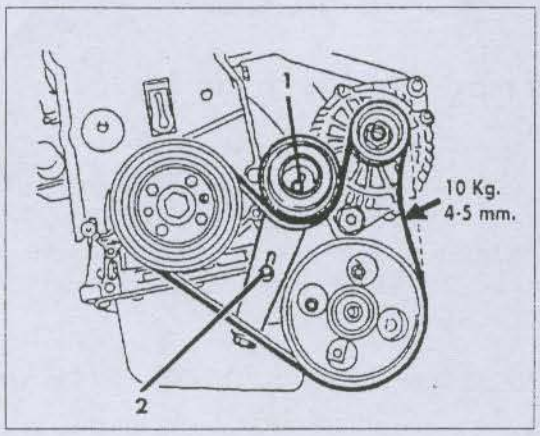
   Fuerza de la dirección: Menos de 4,0 kg (40 N)



INSPECCIÓN DE LA CORREA DE LA SERVODIRECCIÓN (Versión Gasolina)

- Inspeccione la correa por si existen daños y verifique que está bien instalada en la ranura de la polea.
- Inspeccione la tensión de la correa midiendo la deflexión cuando se empuja en el medio entre la polea de la bomba P/S y la polea del cigüeñal con una fuerza de unos 10 Kg. (100 N).

  Deflexión de la correa de la bomba de aceite "a" : 6-9 mm (0,25-0,35 in.) con una fuerza de 10 kg (100 N)

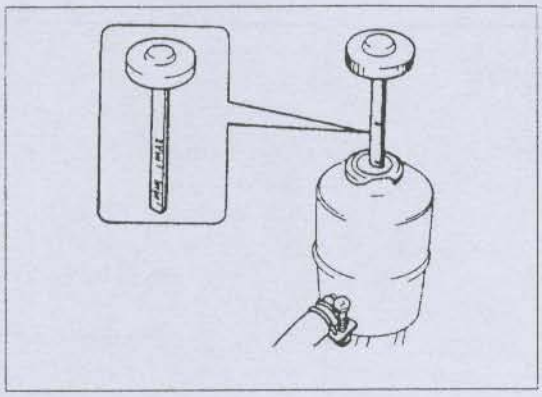


INSPECCIÓN DE LA CORREA DE LA SERVODIRECCIÓN (Versión Diesel)

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Inspeccione la correa por si existen grietas, deformaciones, desgaste o suciedad.
   Si hay algún problema, cámbiela.
   Inspeccione la tensión de la correa (debe flexar entre 4 y 5 mm, presionándo con el pulgar con una fuerza aproximada a 10 Kg (100 N).

   Deflexión de la correa de la bomba de aceite : 4-5 mm (0,15- 0,20 in.) con una fuerza de 10 kg (100 N)

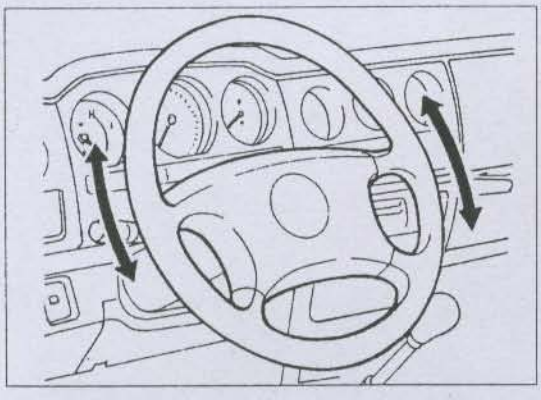
3) Sí la correa está muy tensa o muy floja, suelte los tornillos que fijan la placa inferior y ajuste la tensión al valor especificado cambiando la posición del tensor, tal como se observa en la figura.
4) Conecte el cable negativo de la batería.



INSPECCIÓN DEL NIVEL DE FLUIDO DE LA SERVODIRECCIÓN

Abra la tapa del depósito de aceite y compruebe el nivel del fluido en el medidor. Debe estar entre las marcas MAX y MIN. Si está por debajo del límite inferior (MIN), llene con fluido hasta el límite superior (MAX).

PRECAUCIÓN:
- **Utilice fluido DONAX-TA "SHELL" o equivalente.**
- **Inspeccione el nivel del fluido en frío antes de poner en marcha el motor.**

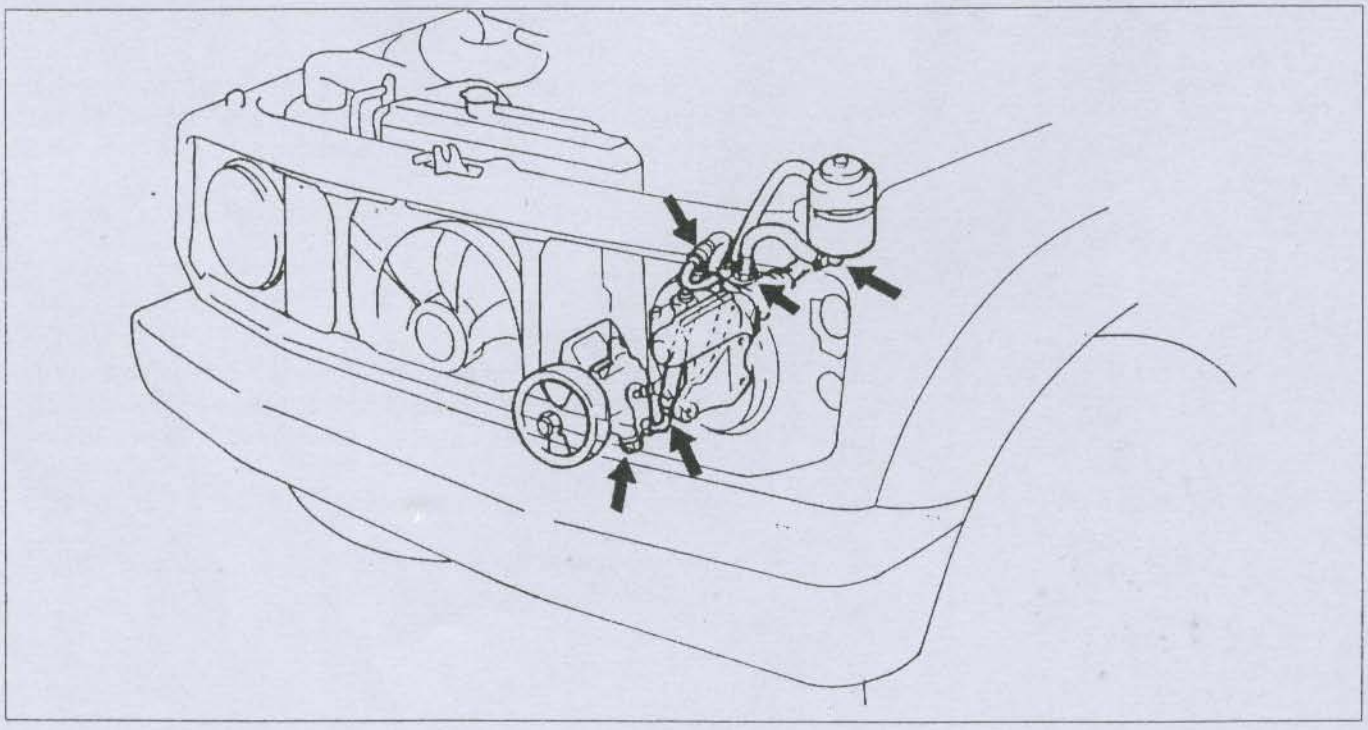


INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE RALENTÍ ACELERADO (Versión Gasolina)

Gire el volante de la dirección y compruebe que el régimen de ralentí del motor no baja por la carga de la bomba P/S sobre el motor.

INSPECCIÓN POR FUGAS DE FLUIDO DE LA SERVODIRECCIÓN

Ponga en marcha el motor y gire el volante hasta el tope hacia la derecha y hacia la izquierda para aplicar la presión del fluido en el sistema. Inspeccione visualmente el mecanismo de engranajes de la dirección, bomba P/S y depósito de aceite en todas las uniones de la tubería de presión hidráulica, por si existen fugas. Durante esta inspección, no mantenga el volante girado más de 10 segundos.

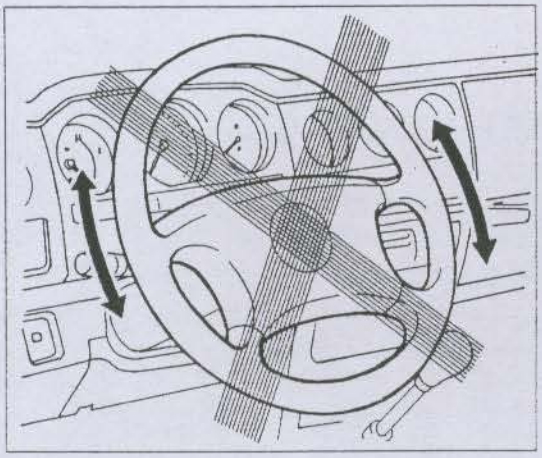


PURGA DE AIRE

Hay dos métodos de purga de aire tal como se describen a continuación. Se utilizan en los siguientes casos.

Método (A): Cuando se ha hecho un servicio del sistema P/S que no es el reemplazo del mecanismo de engranajes de la dirección (desconexión de la tubería , reemplazo de la bomba P/S).

Método (B):
- Cuando se ha reemplazado el mecanismo de engranajes de la dirección por uno nuevo.
- Cuando se sospecha la entrada de aire en el circuito hidráulico del mecanismo de engranajes de la dirección.



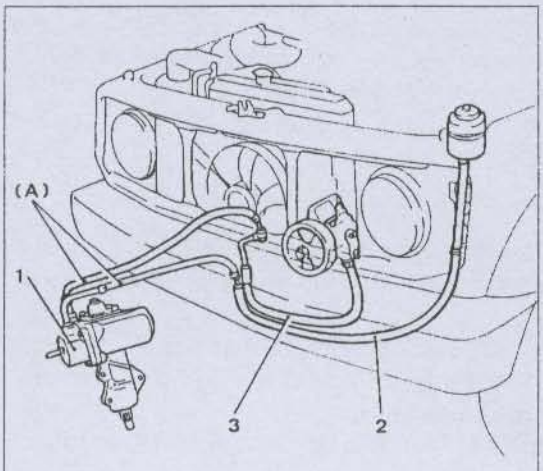
Purga de aire con el método (A) :

NOTA:
No haga funcionar el sistema de la dirección durante el servicio. O realice el método (B).

1) Levante el vehículo con un gato y apoye sobre soportes de seguridad.
2) Llene el depósito de aceite con fluido hasta el nivel especificado.
3) Ponga en marcha el motor en régimen de ralentí y añada fluido hasta el nivel especificado.
4) Cuando el fluido deja de bajar, pare el motor y deje descansar el sistema de la servodirección durante unos 10 minutos.
5) Ponga en marcha el motor en régimen de ralentí durante 1 minuto y pare.
6) Como paso final, confirme que el fluido está en el nivel especificado.

PRECAUCIÓN:
Si no se puede purgar completamente todo el aire, el medidor de nivel quedará cubierto con fluido con espuma y se escuchará un zumbido de la bomba P/S.

7) Inspeccione la condición de la dirección y el sistema de la servodirección por fugas de fluido.



1. Mecanismo de engranajes de la dirección
2. Manguera/tubo de baja presión
3. Manguera/tubo de alta presión

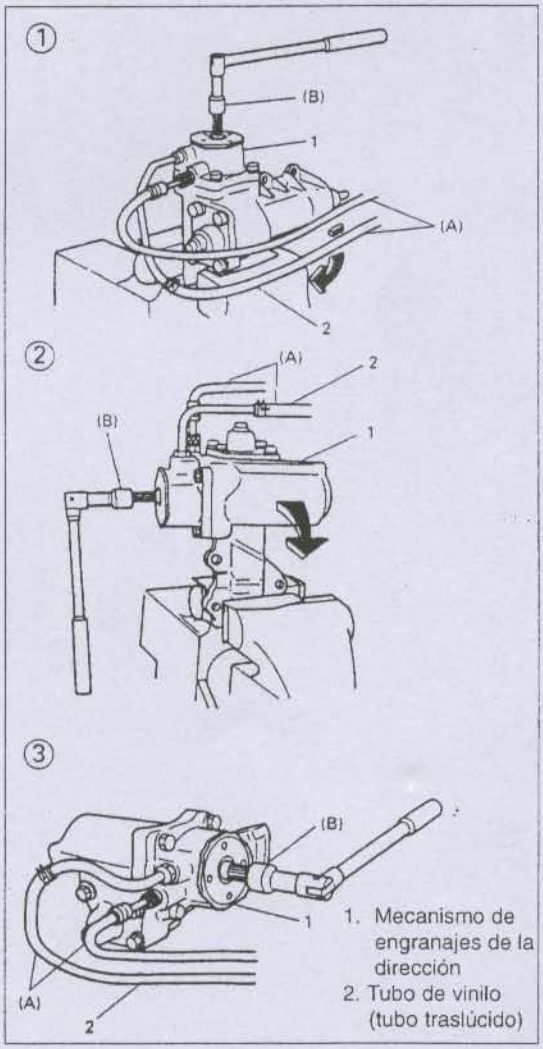
Purga de aire en el método Ⓑ :

1) Desmonte el mecanismo de engranajes de la dirección del vehículo refiriéndose al punto DESMONTAJE DEL MECANISMO DE ENGRANAJES DE LA SERVODIRECCIÓN de esta Sección.
2) Instale la herramienta especial tal como se muestra.

Herramienta especial
(A): 09945-35010

3) Ponga en marcha el motor a régimen de ralentí durante 3 a 5 segundos, pare y añada fluido hasta el nivel especificado. Repita esto varias veces.

NOTA:
No haga funcionar el sistema de la dirección durante este paso.



1. Mecanismo de engranajes de la dirección
2. Tubo de vinilo (tubo traslúcido)

4) Instale el mecanismo de engranajes de la dirección en el estado ① de la figura.
5) Ponga en marcha el motor en régimen de ralentí, gire el eje de entrada utilizando la herramienta especial en ambos sentidos hasta su tope, hasta que desaparezca toda la espuma.

NOTA:
- **Añada más fluido en el depósito de aceite a medida que baja el nivel , durante el servicio.**
- **Gire el eje de entrada hasta el tope, vuelva un poco y gire nuevamente en el mismo sentido hasta el tope. Repita varias veces.**

Herramienta especial
(B) : 09944-18211

6) Realice el paso 5) pero con el mecanismo de engranajes de la dirección en el estado ② , en este momento y luego en el estado ③ .

NOTA:
Para cambiar el estado del mecanismo de la dirección de ① a ② y de ② a ③ , gire el mecanismo de engranajes en el sentido de la flecha en las figuras ① y ② .

7) Mueva el eje de entrada en la posición neutral (posición recta).

NOTA:
Como el eje de entrada gira 4 veces de tope a tope, la posición de punto muerto es dos giros desde el tope.

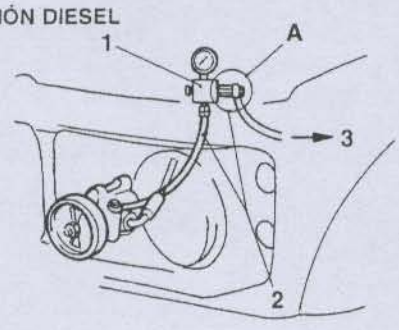
8) Desmonte las herramientas (especiales) e instale el mecanismo de engranajes de la dirección en el vehículo y el tubo/manguera de la servodirección en el mecanismo de engranajes de la dirección refiriéndose al apartado INSTALACIÓN DEL MECANISMO DE ENGRANAJES DE LA SERVODIRECCIÓN.

NOTA:

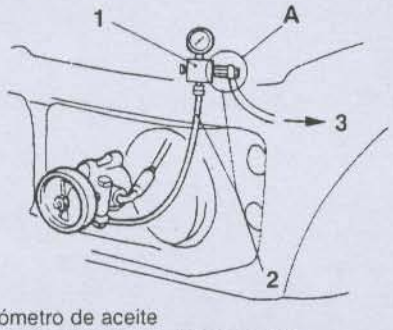
- **No instale la bieleta de mando y el eje inferior de la dirección en el mecanismo de engranajes de la dirección.**
  La instalación de estas piezas hará que el eje de entrada y/o eje de sector giren y puede entrar aire en el mecanismo de engranajes.
- **Tape la abertura después de desconectar el tubo o manguera.**

9) Purgue el aire del sistema de la servodirección. Para más detalles, refiérase a los pasos 1) a 7) de la purga de aire del método Ⓐ.
10) Instale la bieleta de mando y el eje inferior de la dirección en el mecanismo de engranajes de la dirección.

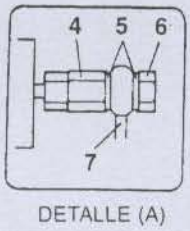
VERSIÓN DIESEL



VERSIÓN GASOLINA



1. Manómetro de aceite
2. Accesorio del manómetro de aceite y juego de manguera
3. Al mecanismo de engranajes
4. Accesorio
5. Arandela
6. Perno de unión
7. Manguera de presión



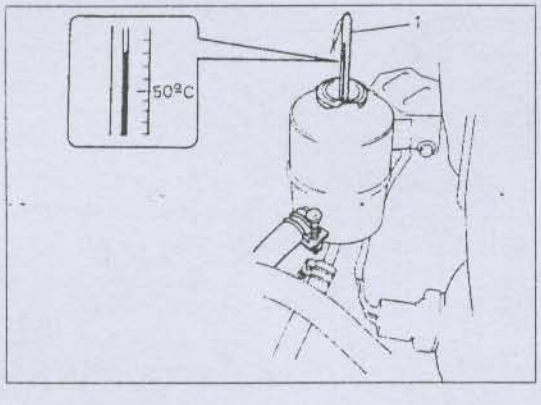
DETALLE (A)

INSPECCIÓN DE LA PRESIÓN HIDRÁULICA

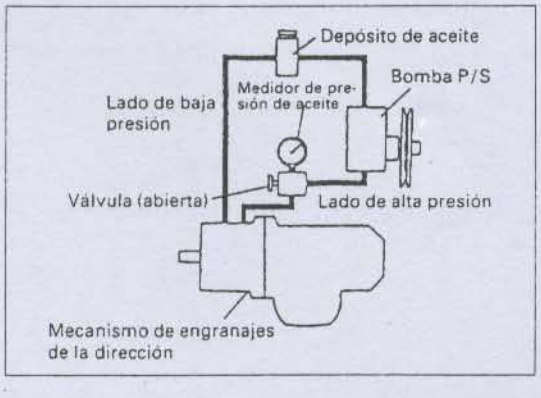
1) Limpie a fondo el punto de conexión del tubo y desconecte la manguera de alta presión del conector del tubo de alta presión conectando el medidor de presión de aceite (herramienta especial) tal como se indica.

   Herramientas especiales:
   (1) : 09915-77410 Manómetro de aceite.
   (2) : 09915-77420 Accesorio de manómetro y juego de mangueras.

2) Purgue el aire.



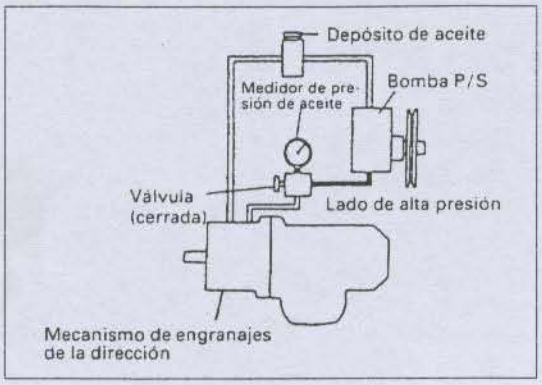
3) Con el motor en marcha en régimen de ralentí, gire el volante a la derecha y a la izquierda hasta que el fluido en el depósito de aceite se caliente de 50 a 60º C (122-140º F).



4) Inspección de la presión de respaldo.
   Ponga el motor en marcha en régimen de ralentí y sin apoyar las manos en el volante de la dirección , inspeccione la presión hidráulica.

   Presión de respaldo: 980 kPa (10 kg/cm²)

   Si la presión de respaldo supera 980 kPa (10 kg/cm²), inspeccione la válvula de control y los tubos por si están tapados.

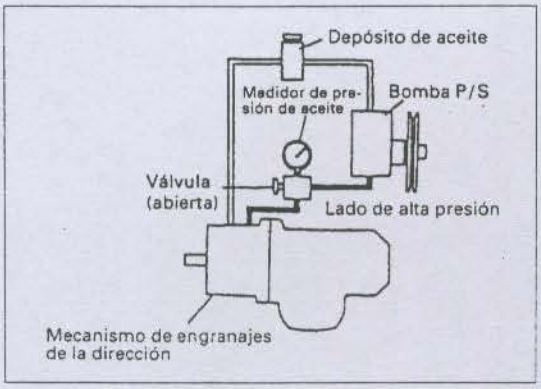


5) Inspección de la presión de alivio (Versión gasolina):
   - Suba el régimen motor de 1.500 a 1.600 rpm. Cierre lentamente la válvula mientras controla el aumento de presión indicado en el medidor y tome una lectura de la presión de alivio (Máxima presión hidráulica).

     Presión de alivio: 4.900-6.800 kPa (50- 70 kg/cm²).

   - Si sube por encima de 6.800 kPa (70 kg/cm²), la válvula de alivio está defectuosa.
   - Si está por debajo de 4.900 kPa (50 kg/cm²) la bomba P/S está defectuosa o hay un asentamiento del muelle de la válvula de alivio.

PRECAUCIÓN:
No mantenga la válvula del medidor cerrada durante más de 10 segundos.

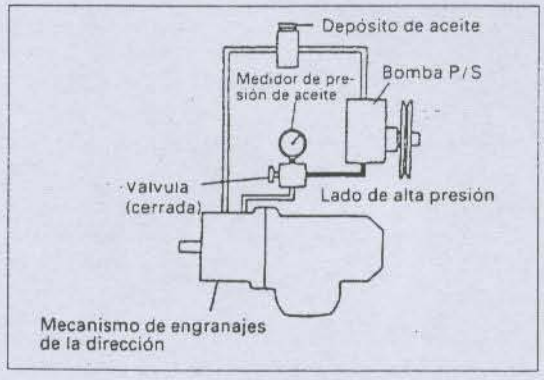


   - A continuación , abra completamente la válvula del medidor y aumente el régimen motor de 1.500 a 1.600 rpm. Gire el volante de la dirección a la derecha o izquierda hasta el tope y mida la presión de alivio.

     Presión de alivio: 4.900 - 6.800 kPa (50 - 70 kg/cm²).

   - Si está por debajo de 4.900 kPa (50 kg/cm²) la bomba P/S está defectuosa.

PRECAUCIÓN:
No mantenga el volante de la dirección girado al máximo durante más de 10 segundos.

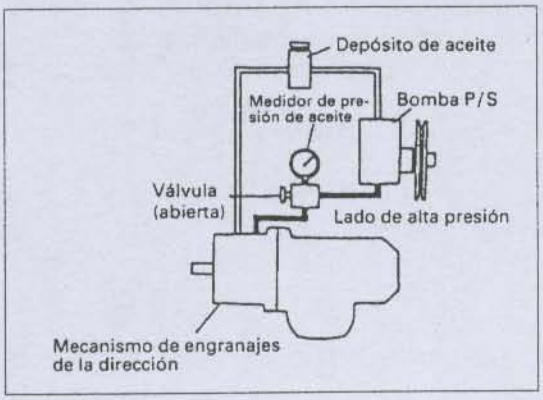


6) Inspección de la presión de alivio (Versión diesel):
   - Suba el régimen motor de 1.500 a 1.600 rpm. Cierre lentamente la válvula mientras controla el aumento de presión indicado en el medidor y tome una lectura de la presión de alivio (Máxima presión hidráulica).

     Presión de alivio: 6.800-8.800 kPa (70- 90 kg/cm²).

   - Si sube por encima de 8.800 kPa (90 kg/cm²), la válvula de alivio está defectuosa.
   - Si está por debajo de 6.800 kPa (70 kg/cm²) la bomba P/S está defectuosa o hay un asentamiento del muelle de la válvula de alivio.

PRECAUCIÓN:
No mantenga la válvula del medidor cerrada durante más de 10 segundos.



- A continuación , abra completamente la válvula del medidor y aumente el régimen motor de 1.500 a 1.600 rpm. Gire el volante de la dirección a la derecha o izquierda hasta el tope y mida la presión de alivio.

  Presión de alivio: 6.800 - 8.800 kPa (70 - 90 kg/cm²).

- Si está por debajo de 6.800 kPa (70 kg/cm²) la bomba P/S está defectuosa.

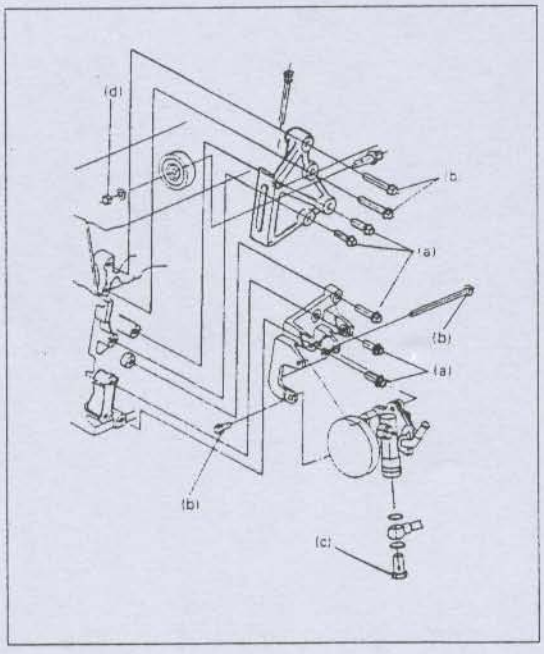
PRECAUCIÓN:
No mantenga el volante de la dirección girado al máximo durante más de 10 segundos.

BOMBA DE LA SERVODIRECCIÓN (P/S) (Versión gasolina)

DESMONTAJE

1) Saque el fluido del depósito de aceite utilizando una jeringa o similar.
2) Desmonte la correa con nervaduras en V de P/S.
3) Desconecte las mangueras de alta y baja presión.
4) Desconecte el cableado preformado de control de interruptor de presión.
5) Desmonte la ménsula de la bomba P/S junto con la bomba P/S (quitando los 2 pernos).

PRECAUCIÓN:
- **Limpie a fondo los acopladores en los orificios de admisión y descarga antes de desconectar.**
- **Tape los orificios de la bomba desmontada para evitar que entre polvo o materias extrañas.**



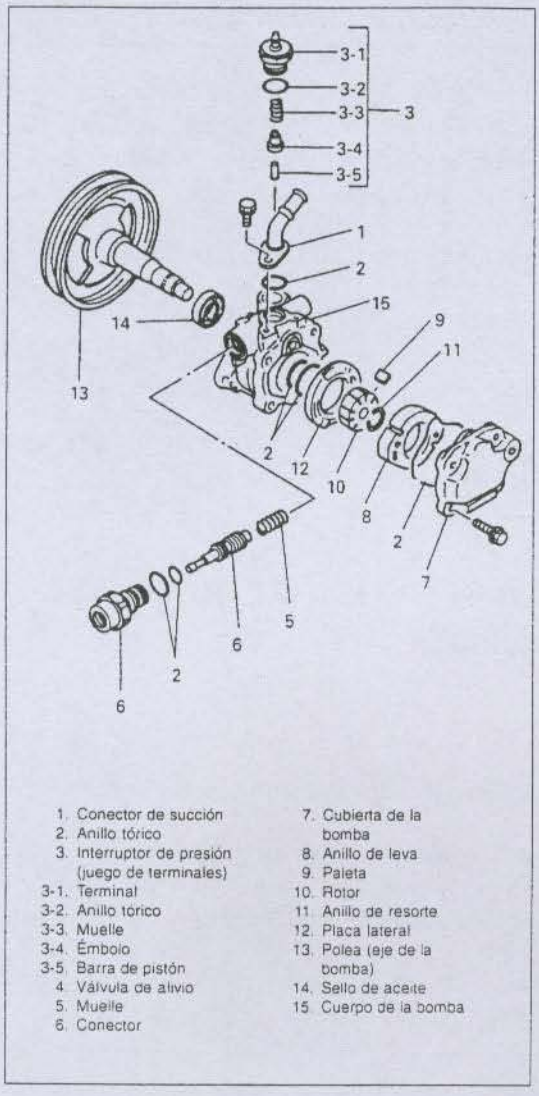
INSTALACIÓN

- Instale las piezas en el orden inverso del desmontaje.

PRECAUCIÓN:
Después de la instalación, llene con liquido DONAX-TA "SHELL" o equivalente y purgue el aire. (Refiérase a PURGA DE AIRE.)

- Apriete cada perno al siguiente par especificado.

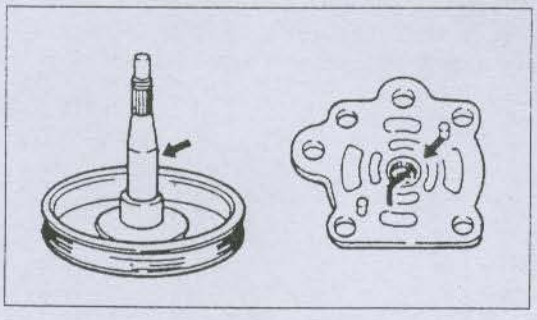
Par de apriete	kg-m	Nm
(a)	5,5	55
(b)	2,5	25
(c)	6,0	60
(d)	4,5	45



1. Conector de succión
2. Anillo tórico
3. Interruptor de presión (juego de terminales)
3-1. Terminal
3-2. Anillo tórico
3-3. Muelle
3-4. Émbolo
3-5. Barra de pistón
4. Válvula de alivio
5. Muelle
6. Conector
7. Cubierta de la bomba
8. Anillo de leva
9. Paleta
10. Rotor
11. Anillo de resorte
12. Placa lateral
13. Polea (eje de la bomba)
14. Sello de aceite
15. Cuerpo de la bomba

DESARMADO

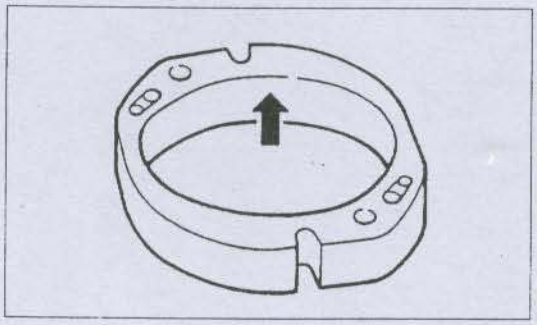
1) Limpie a fondo el exterior.
2) Instale primero planchas de aluminio en tornillo de banco y sostenga la caja de la bomba entre sus mandíbulas.
3) Desmonte el conector de succión y el anillo tórico del cuerpo de la bomba.
4) Desmonte el interruptor de la servodirección (juego de terminales) del cuerpo de la bomba.
5) Desmonte la válvula de alivio (válvula de control de flujo) y muelle del cuerpo de la bomba.
6) Desmonte la cubierta de la bomba, anillo tórico y anillo de leva del cuerpo de la bomba.
7) Desmonte las paletas del rotor.
8) Desmonte el anillo de resorte del eje de la bomba y saque el rotor y la polea(eje).
9) Desmonte la placa lateral y los anillos tóricos del cuerpo de la bomba.
10) Desmonte el sello de aceite del cuerpo de la bomba.



INSPECCIÓN

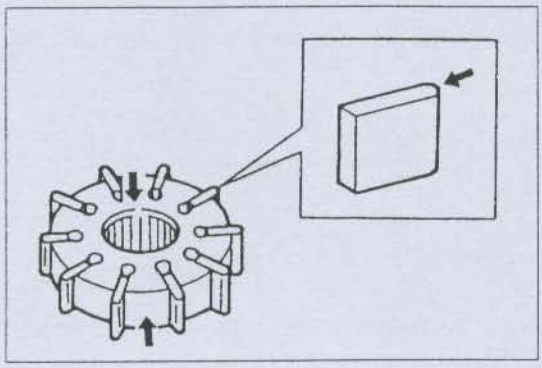
Cuerpo de la bomba, cubierta, placa lateral y eje

Inspeccione las superficies de deslizamiento de cada pieza por si existe desgaste o daño.
Si se encuentra un defecto, reemplace el conjunto de la bomba.



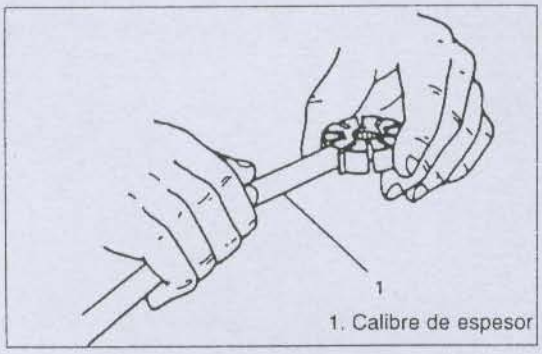
Anillo de leva

Inspeccione la superficie de deslizamiento de la paleta del anillo de leva por si existe desgaste o daño.
Si se encuentra un defecto, reemplace el conjunto de la bomba.



Rotor y paleta

- Inspeccione las superficies deslizantes del rotor y paleta por si existe desgaste o daño.

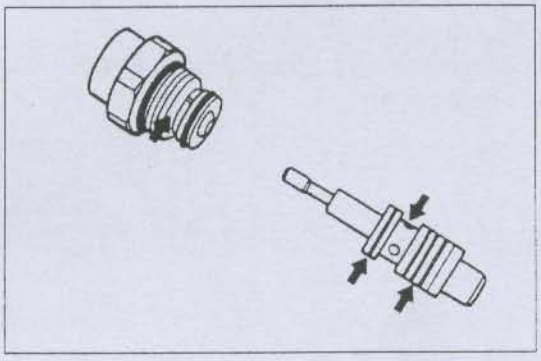


1. Calibre de espesor

- Inspeccione la separación entre el rotor y la paleta.

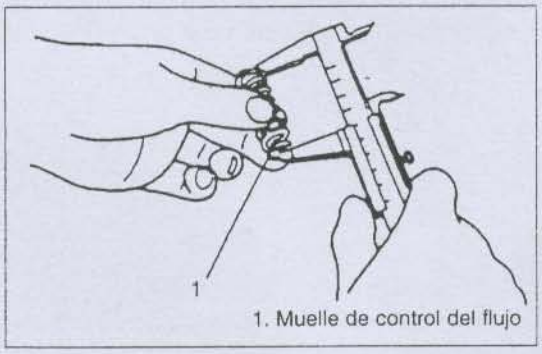
Separación: Normal 0,01 mm (0,0004 in.)
Límite 0,06 mm (0,0023 in.)

Reemplace el conjunto de la bomba si en la inspección anterior encontró un defecto.



Válvula de alivio (válvula de control de flujo) y su muelle

- Inspeccione el paso de fluido de la válvula de alivio y el orificio del conector por si existen obstrucciones (tapado).
- Inspeccione la superficie de deslizamiento de la válvula de alivio por si existen desgaste o daño.

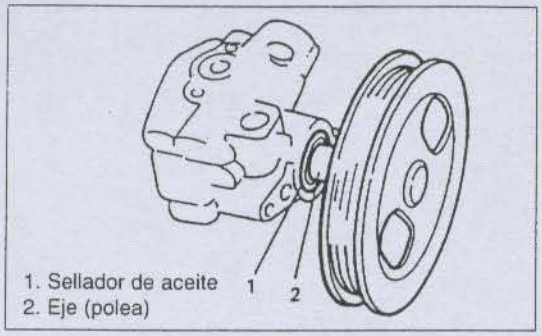


1. Muelle de control del flujo

- Inspeccione la longitud sin comprimir del muelle de la válvula de alivio.

Longitud sin comprimir: Normal 33,5 mm (1,32 in.)
Límite 30,5 mm (1,20 in.)

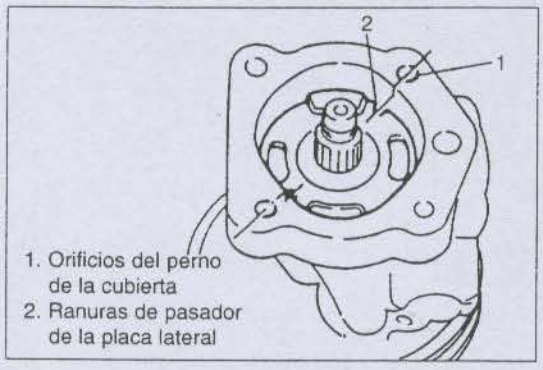
Reemplace el conjunto de la bomba si se encuentra algún defecto.



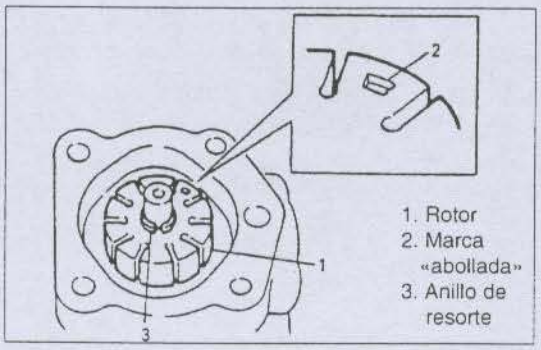
REARMADO

El procedimiento de armado es el inverso del desarmado , teniendo en cuenta lo siguiente.

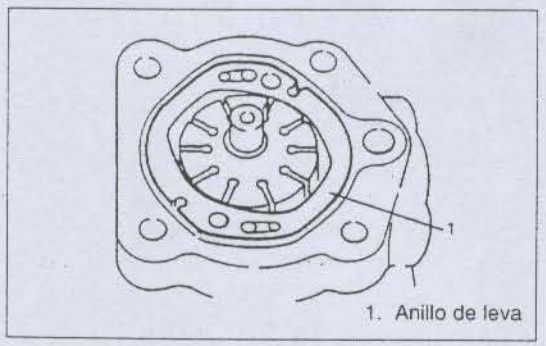
1) Aplique fluido de la servodirección en la superficie exterior del eje e inserte del lado del sello de aceite.



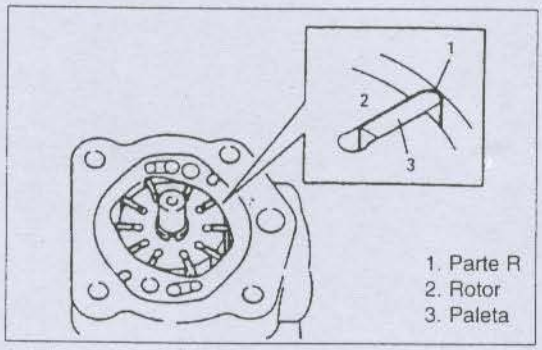
2) Aplique fluido de servodirección en los anillos tóricos y encaje en el cuerpo de la bomba.
3) Instale la placa lateral en el cuerpo de la bomba alineando las ranuras de pasador de la placa lateral y orificios de perno de la cubierta.



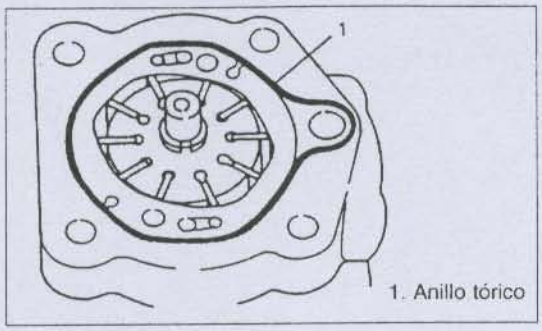
4) Aplique fluido de servodirección en la superficie de deslizamiento del rotor.
5) Instale el rotor en el eje, apuntando el lado con la "abolladura" del rotor hacia la cubierta de la bomba (hacia arriba).
6) Instale el anillo de resorte en el eje y compruebe que el anillo de resorte encaja firmemente en la ranura del eje.



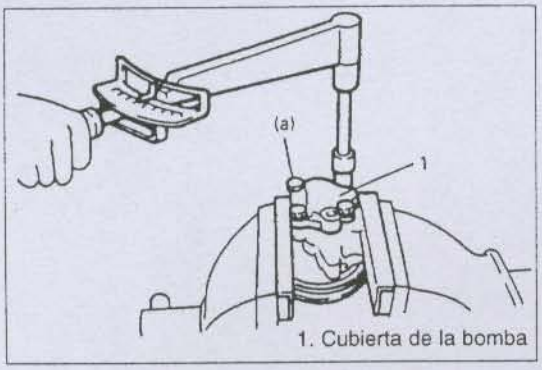
7) Aplique fluido de la servodirección en la superficie de deslizamiento del anillo de leva.
8) Instale el anillo de leva en el cuerpo de la bomba, apuntando el lado con la marca "5" del anillo de leva hacia la placa lateral (hacia abajo)



9) Aplique fluido de la servodirección en cada paleta.
10) Instale las paletas (10 tubos) en el rotor con la parte R mirando hacia afuera, como en la figura.



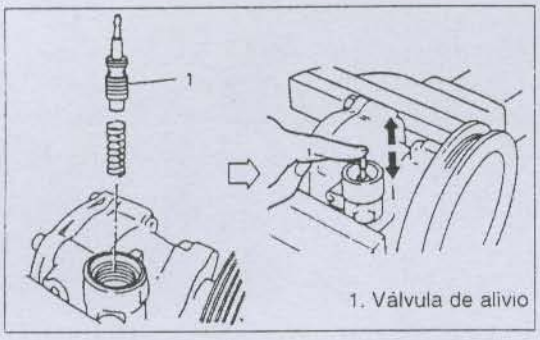
11) Aplique fluido de la servodirección en el anillo tórico y encaje en el cuerpo de la bomba.
12) Instale el anillo tórico en el cuerpo de la bomba.



13) Aplique fluido de la servodirección en la superficie de deslizamiento de la cubierta de la bomba y rotor.
14) Apriete los pernos de la cubierta de la bomba al par especificado.

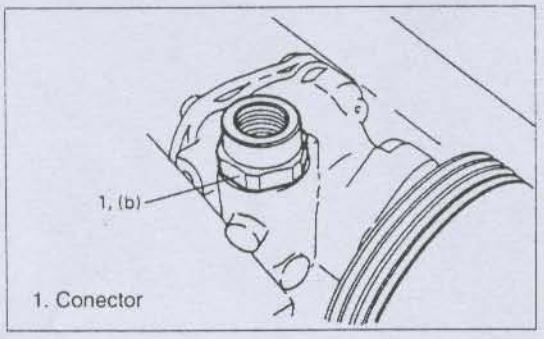
NOTA:
Después de instalar la cubierta de la bomba, compruebe que el eje gira a mano.

Par de apriete:
(a): 2,4 kg-m (24 Nm)



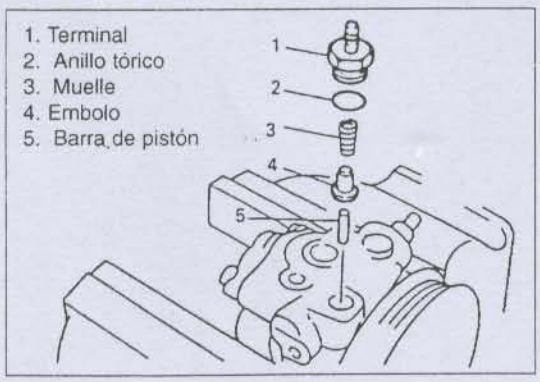
15) Aplique fluido de servodirección en la válvula de alivio (válvula de control de flujo)
16) Instale la válvula de alivio (válvula de control de flujo) en el cuerpo de la bomba.

NOTA:
Compruebe que la válvula de alivio (válvula de control de flujo) se desliza sin problemas.

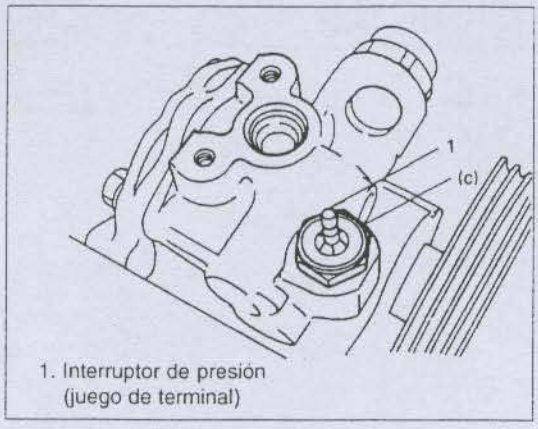


17) Aplique fluido de la servodirección en los anillos tóricos del conector.
18) Instale los anillos tóricos en el conector.
19) Apriete el conector al par especificado.

Par de apriete
(b): 6,0 kg-m (60 Nm)



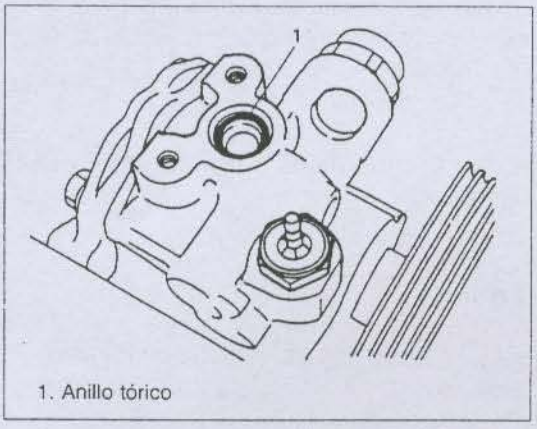
20) Aplique fluido de la servodirección en el anillo tórico del terminal.
21) Instale el anillo tórico en el terminal.
22) Instale el interruptor de presión (juego de terminal) en el cuerpo de la bomba.



1. Interruptor de presión (juego de terminal)

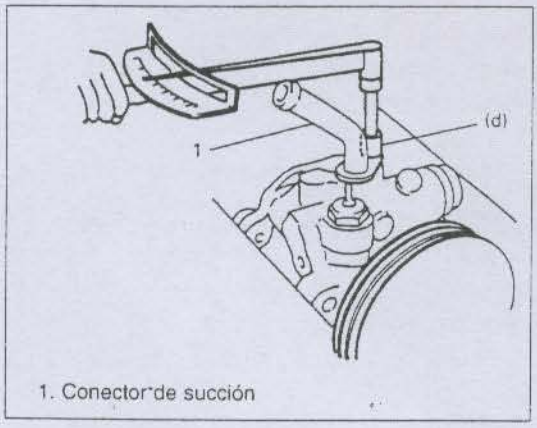
23) Apriete el interruptor de presión (juego de terminal) en el cuerpo de la bomba.

Par de apriete
(c) : 1,75 kg-m (17,5 Nm)



1. Anillo tórico

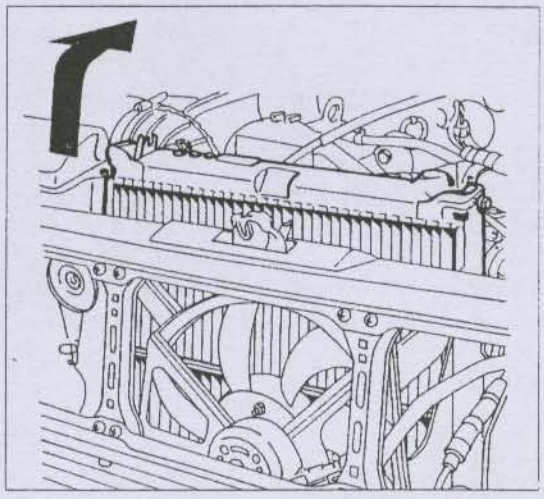
24) Aplique fluido de la servodirección en el anillo tórico del conector de succión.
25) Instale el anillo tórico en el cuerpo de la bomba.

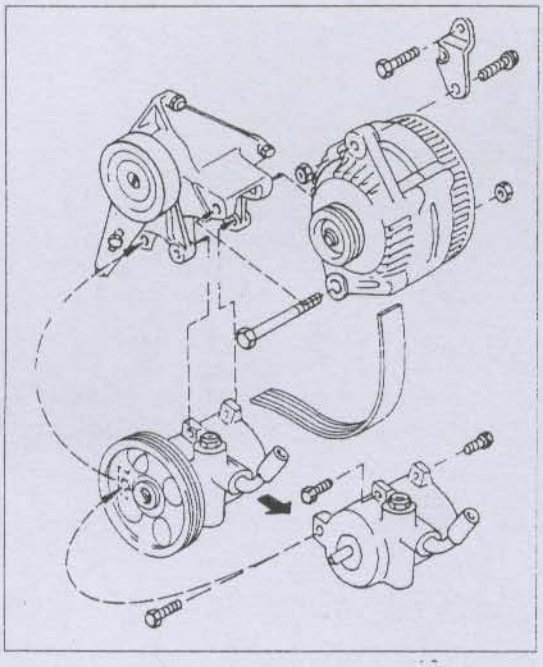


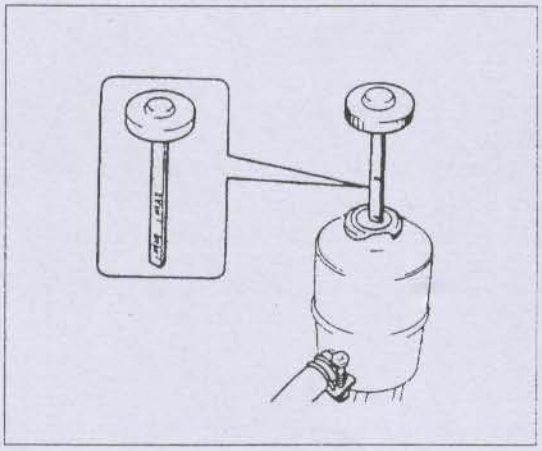
1. Conector de succión

26) Instale el conector de succión en el cuerpo de la bomba como en la figura.
Apriete los pernos de conector de succión al par especificado.

Par de apriete
(d) : 1,0 kg-m (10 Nm)







BOMBA DE LA SERVODIRECCIÓN P/S (Versión Diesel)

DESMONTAJE

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Retire las conexiones eléctricas de los pilotos delanteros de situación e intermitencia.
3) Suelte los elementos de fijación de la rejilla delantera y extraiga está. Desmonte y retire los dos soportes verticales sobre los que se fija la rejilla.
4) Suelte o desmonte los siguientes elementos:
   - El conector del electroventilador.
   - El termocontacto del radiador.
   - La bocina.
5) Desmonte el parachoques delantero.
6) Desmonte los dos tornillos inferiores del soporte del radiador lado derecho y el superior de fijación del radiador. Extraiga el soporte.
7) Afloje los tornillos de fijación del soporte lado izquierdo del radiador y desmonte el tornillo superior que fija el radiador.
8) Desmonte los tornillos de fijación del electroventilador y saque este por la parte inferior.
9) Ice el radiador y desplácelo hacia el motor.
10) Afloje los dos tornillos laterales y el inferior del tensor de la correa del alternador y retire la correa.
11) Suelte los manguitos de entrada y salida de líquido a la bomba y recoja el líquido en una bandeja.
12) Gire la polea de la bomba de la servodirección y afloje a través de la perforación, dos de los tornillos laterales. Desmonte el otro tornillo de fijación.
13) Extraiga la bomba de la servodirección.

DESARMADO

No es posible el desarmado de la bomba. Para cualquier reparación interna se ha de cambiar el conjunto bomba.

MONTAJE

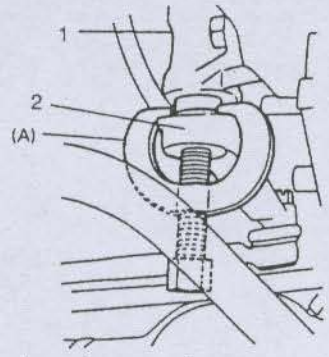
1) Invierta el orden de las operaciones indicadas en el desmontaje.
2) Apriete los elementos de fijación al par correspondiente.

   Par de apriete de los tornillos de fijación de la bomba al soporte : 2 kg-m (20 Nm)

   Par de apriete de las tuberías de presión de la bomba de servodirección: 5 - 7 kg-m (50 - 70 Nm)

3) Tense la correa conforme se indica en la página 0B-5 de este Manual.
4) Añada fluido de servodirección al depósito. Ponga en marcha el motor y gire varias veces en un sentido y otro la dirección, añadiendo líquido al depósito hasta que el nivel se estabilice en el máximo.

   Fluido de la servodirección DONAX-TA "SHELL".

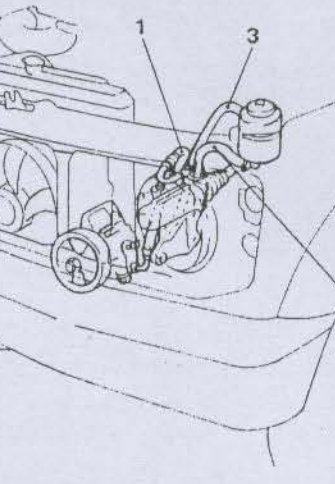


1. Mecanismo de engranajes
2. Bieleta de mando

MECANISMO DE ENGRANAJES DE LA SERVODIRECCIÓN

DESMONTAJE

1) Saque el fluido del depósito de aceite con una jeringa o similar.
2) Desmonte la rejilla delantera y el paragolpes delantero.
3) Gire el volante de la dirección completamente hacia la izquierda y afloje la tuerca del eje de sector del mecanismo de engranajes de P/S.
4) Vuelva el volante en dirección de línea recta hacia adelante y desmonte la bieleta de mando del mecanismo de engranajes de P/S.
   Herramienta especial
   (A) : 09913-65230
5) Desmonte el eje inferior de la dirección.



1. Tubo de alta presión
2. Tubo de baja presión
3. Manguera de baja presión

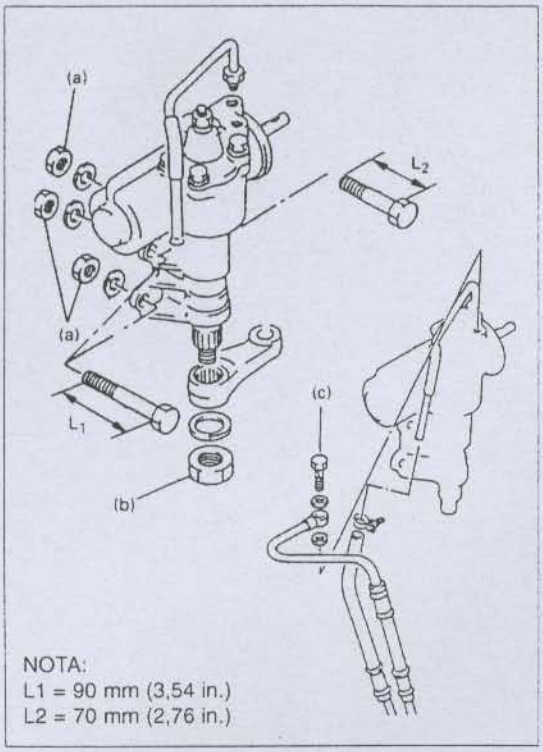
6) Desmonte el refuerzo del lado izquierdo.
7) Desconecte el tubo de alta presión del mecanismo de la dirección y la manguera de baja presión del tubo de baja presión.

   NOTA:
   Tape la sección donde se desconectó el tubo o manguera.

8) Desmonte el conjunto del mecanismo de la dirección del vehículo.

PRECAUCIÓN
No gire el eje de entrada del mecanismo de la dirección . De lo contrario , el aire entra en el mecanismo de la dirección y necesita purgarse el aire del mismo.

NOTA:
No desarme el mecanismo de la dirección de P/S.



NOTA:
L1 = 90 mm (3,54 in.)
L2 = 70 mm (2,76 in.)

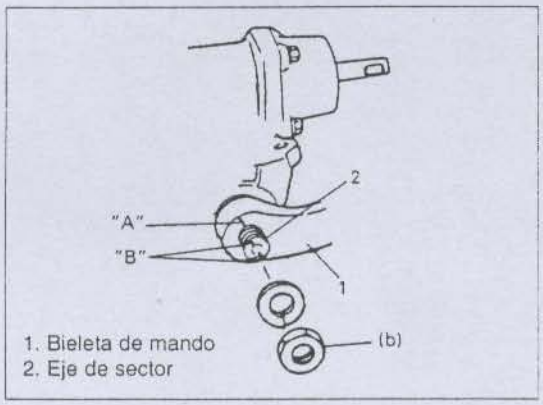
INSTALACIÓN

Instale el mecanismo de engranajes de P/S de modo inverso al procedimiento de desmontaje , tome en cuenta los siguientes puntos.

- Especificación de par de apriete

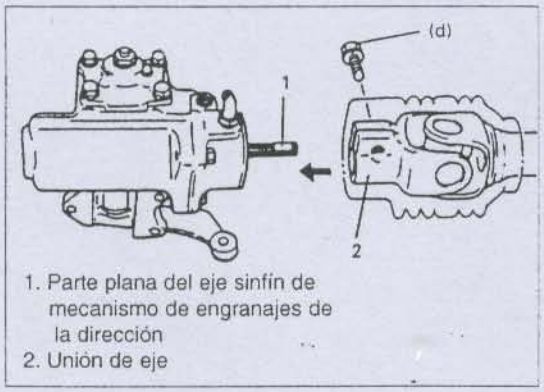
Par de apriete	Kg-m	Nm
(a)	8,0	80
(b)	14,0	140
(c)	3,5	35

- Antes de realizar el servicio, ponga el volante de la dirección y las ruedas/neumáticos en la posición recta hacia adelante.



1. Bieleta de mando
2. Eje de sector

- Instale la bieleta de mando en el eje de sector del mecanismo de engranajes de P/S con las marcas "A" y "B" alineadas como en la figura y apriete al par especificado anterior.



1. Parte plana del eje sinfín de mecanismo de engranajes de la dirección
2. Unión de eje

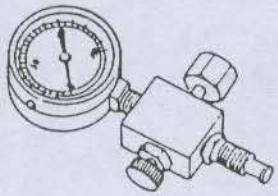
- Instale el eje inferior siguiendo los siguientes pasos.

1) Alinee la parte plana del eje sinfín del mecanismo de engranajes de la dirección con el orificio de perno en la unión inferior como se indica. Inserte la unión inferior en el eje sinfín.
2) Asegúrese de que las ruedas delanteras y el volante de la dirección están rectas hacia adelante e inserte la unión superior en el eje de la dirección.
3) Apriete los pernos de unión del eje inferior (lado superior e inferior) a los pares especificados.

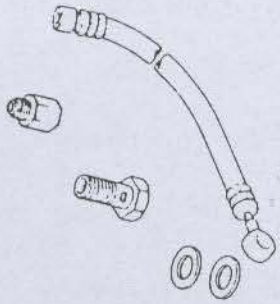
Par de apriete
(d): 2,5 kg-m (25 Nm)

- Purgue el aire en el circuito P/S. Para el procedimiento, refiérase al apartado "PURGA DE AIRE".

HERRAMIENTAS ESPECIALES



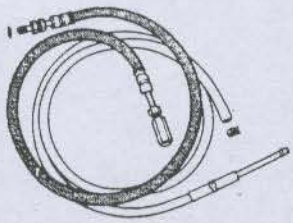
09915-77410
Medidor de presión de aceite



09915-77420
Accesorio del medidor de presión de aceite y juego de manguera

09944-18211
Cubo de comprobación del par

09913-65230
Desmontador de extremo de la barra de acoplamiento



09945-35010
Juego de la manguera de purga de aire

SECCIÓN 5

FRENOS

NOTA:

Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

Todas las piezas de sujeción del freno son piezas de fijación importantes que pueden afectar a las prestaciones de piezas y sistemas vitales y/o pueden provocar gastos por reparaciones de envergadura. Deben reemplazarse con otro que tenga el mismo número de pieza o uno de calidad equivalente en caso de ser necesario reemplazar. No utilice piezas de reemplazo de menor calidad o diseño substitutivo. Los valores de torsión deben utilizar tal como se han especificado durante el rearmado, para asegurar una retención correcta de estas piezas. No debe haber soldaduras porque esto puede dañar y debilitar el metal.

TABLA DE MATERIAS

ESQUEMA GENERAL 5-2

DESCRIPCIÓN GENERAL 5-3

CONJUNTO DE LA LSPV (Válvula dosificadora de detección de carga) 5-4

DIAGNÓSTICO 5-5
- Cuadro A de diagnósticos del freno 5-6
- Cuadro B de diagnósticos del freno 5-7

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DEL TUBO/MANGUERA DE FRENO 5-8
- Desmontaje e instalación del tubo/manguera del freno delantero 5-8
- Desmontaje e instalación del tubo/manguera del freno trasero 5-9

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DE LA LSPV (Válvula dosificadora de detección de carga) 5-10
- Desmontaje e instalación de la LSPV 5-10
- Inspección y ajuste después de la instalación 5-11

PRUEBA DE PRESIÓN DEL FLUIDO 5-12

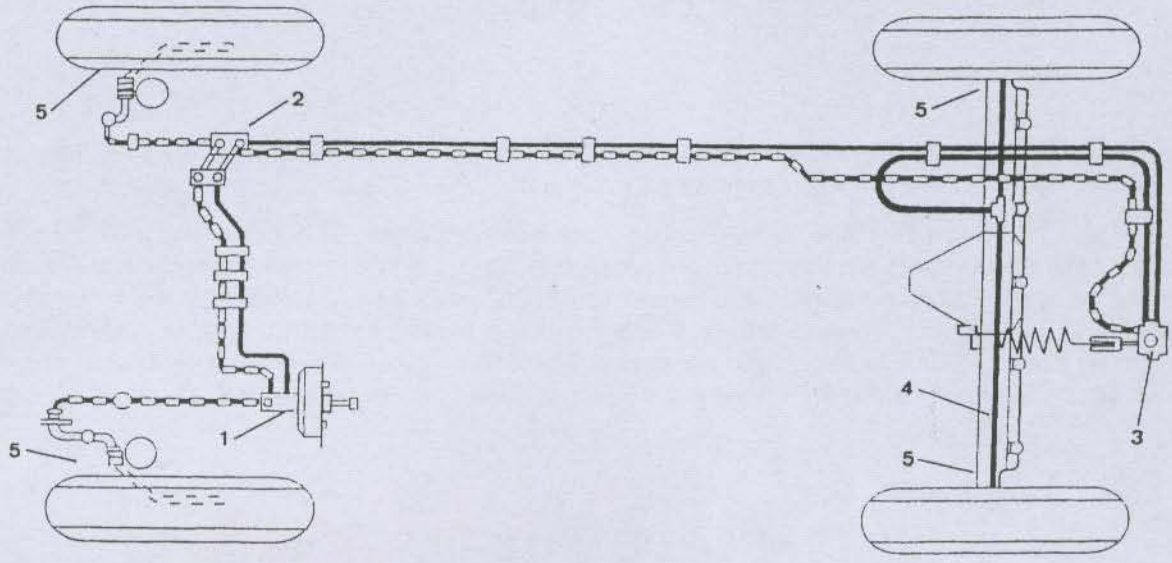
CIRCUITO DE VACÍO 5-14
- Esquema General 5-14
- Comprobación de la bomba de vacío 5-15
- Sustitución del depresor 5-15

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE 5-16

MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDO 5-17

HERRAMIENTAS ESPECIALES 5-17

ESQUEMA GENERAL

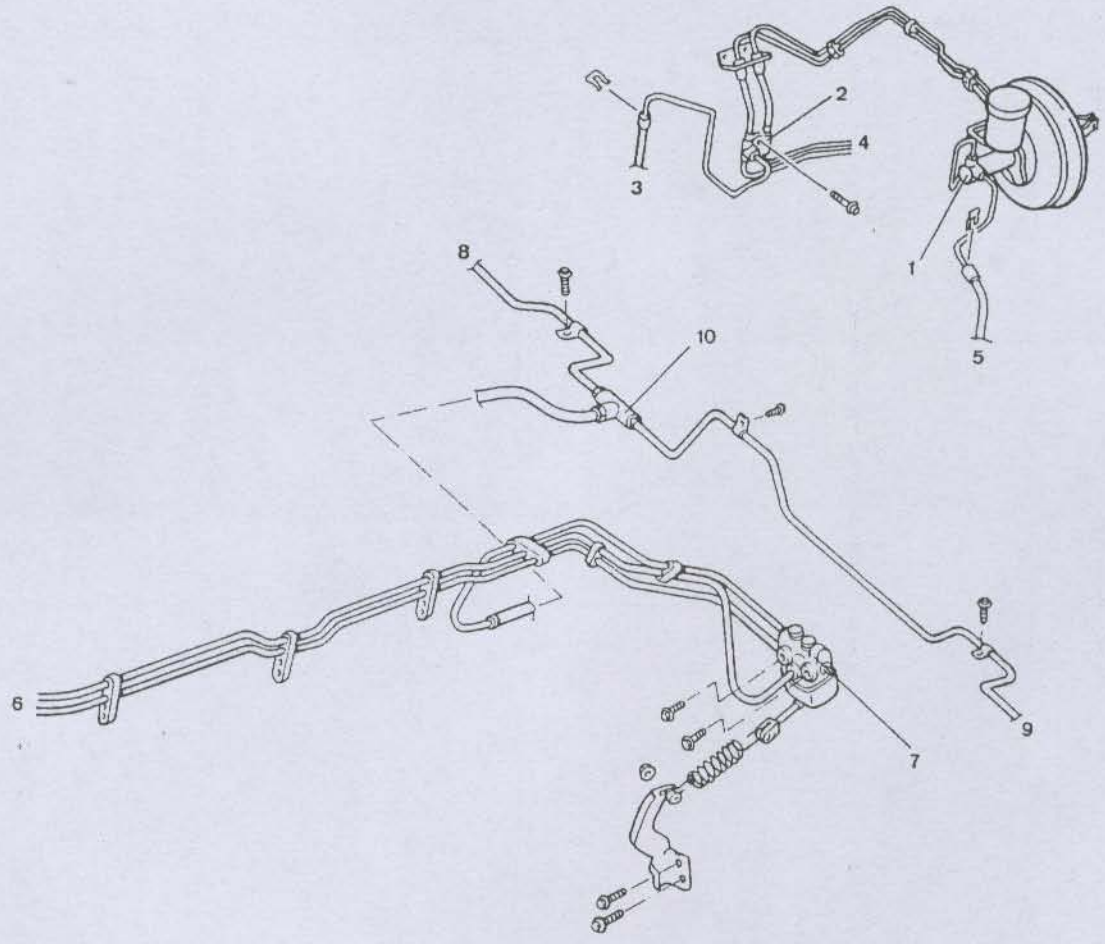


Esquema general de frenos

1. Servofreno.
2. Válvula de 5 vías.
3. Válvula L.S.P.V.
4. Eje trasero.
5. Disco y tambores de freno.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Al pisar el pedal de freno, se genera una presión hidráulica en el cilindro maestro para accionar los pistones (dos delante y cuatro detrás).
El cilindro maestro es una unidad en tándem. Los tres tubos del freno están conectados al cilindro maestro y constituyen dos circuitos independientes. Uno conecta los frenos delanteros (derecho e izquierdo) y el otro conecta los frenos traseros (derecho e izquierdo).
En estos circuitos se incluye una válvula dosificadora de detección de carga (LSPV).
En este sistema de frenos, se utiliza el freno de tipo disco para las ruedas delanteras y el freno tipo tambor (zapatas principal/de arrastre) para los frenos de las ruedas traseras.
El sistema del freno de estacionamiento es mecánico. Aplica la fuerza de frenado sólo a las ruedas traseras por medio del cable y del sistema de varillaje mecánico. Se utilizan las mismas zapatas de freno para ambos frenos, de estacionamiento y de pedal.

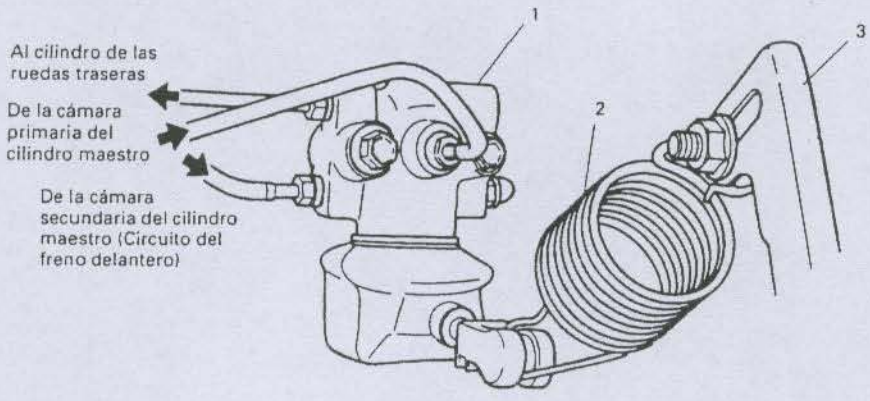


1. Cilindro maestro
2. Junta de 5 vías
3. A la mordaza del freno delantero derecho
4. A la LSPV
5. A la mordaza del freno delantero izquierdo
6. De la junta de 5 vías
7. Válvula LSPV
8. Al cilindro de rueda trasero derecho
9. Al cilindro de rueda trasero izquierdo
10. Junta de 2 vías

CONJUNTO DE LA LSPV (Válvula dosificadora de detección de carga)

DESCRIPCIÓN GENERAL

Tal como se aprecia en la figura a continuación, la LSPV está incluida dentro del circuito del freno que conecta el cilindro maestro con el freno de las ruedas traseras. Controla la presión hidráulica aplicada al freno de ruedas traseras de acuerdo al estado de carga del vehículo (o peso de la carga), evitando, de esta forma que las ruedas traseras se puedan bloquear antes de tiempo.
También, se suelta el control descrito previamente sobre la presión hidráulica aplicada al freno de ruedas traseras en caso de producirse una avería en el circuito hidráulico del freno de ruedas delanteras, para que la presión hidráulica producida en el cilindro maestro se aplique directamente sobre el freno de ruedas traseras, para accionarlo.



1. LSPV
2. Muelle
3. Brazo de la LSPV

DIAGNÓSTICO

PRUEBA DE LOS FRENOS EN CARRETERA

Los frenos deben probarse sobre carreteras secas , limpias , suaves y en lo posible niveladas y sin baches. Efectúe la prueba de frenos en carretera variando la velocidad y la presión aplicada al pedal del freno , a fin de determinar si el vehiculo se detiene de forma uniforme y efectiva.
También conduzca el vehículo para comprobar si se desvía hacia uno u otro costado, sin aplicar los frenos. Si así sucede, revise la presión de los neumáticos, la alineación de las ruedas delanteras y los accesorios de la suspensión delantera, comprobando si hay flojedad. Con respecto a otras causas, consulte el cuadro de diagnósticos.

FUGAS DE FLUIDO DE FRENO

Compruebe los niveles del fluido del cilindro maestro. Una ligera disminución del nivel puede atribuirse a un desgaste normal del forro, pero una disminución anormal indica que hay fugas en el sistema. En tal caso, revise todo el sistema de frenos en busca de fugas. Si se detecta una fuga, aunque sea muy pequeña, se debe corregir la causa o bien reemplazar las piezas defectuosas.

FLUIDO DE FRENOS INADEDUADO O CONTAMINADO

La utilización de un fluido de frenos inadecuado, la presencia de aceite minerales o agua en el fluido, podrían causar su ebullición o el deterioro de los componentes de goma del sistema hidráulico.

Si los retenes del pistón primario están hinchados, significa que las piezas de goma están deterioradas. Este deterioro también se manifiesta mediante los retenes del pistón del cilindro de rueda hinchados en el freno de tambor.

Si el deterioro de la goma es evidente, desarme todas las piezas hidráulicas y lávelas con alcohol. Seque estas piezas con aire comprimido antes de armarlas de nuevo para evitar que entre alcohol en el sistema. Reemplace todas las piezas de goma del sistema, incluyendo las mangueras. Asimismo, cuando trabaje en los mecanismos del freno, compruebe si hay fluido en los forros. Si se encuentra fluido en cantidad excesiva, reemplace las almohadillas.

Si los sellos del pistón del cilindro maestro están en buen estado, verifique si hay fugas o si está expuesto a calor excesivo. Si no se dan estas condiciones, drene el fluido, lave el sistema con fluido de frenos, rellene y purgue el sistema.

Si existe alguna duda con respecto a la calidad del fluido del sistema, o si se ha utilizado un fluido que ha estado en contacto con otro fluido contaminado, es necesario lavar el sistema.

CUADRO A DIAGNÓSTICOS DEL FRENO

Condición	Causa posible	Corrección
Fuerza de frenado insuficiente	1. Fugas de aceite del freno por las conducciones.	Localizar el punto con fugas y reparar.
	2. Manchas de aceite en los disco o las almohadillas del freno.	Reemplazar.
	3. Frenos recalentados.	Determinar la causa y reparar.
	4. Contacto defectuoso de las zapatas en el tambor del freno.	Reparar para obtener el contacto adecuado.
	5. Forros de las zapatas del freno manchados con aceite.	Reemplazar.
	6. Forros de las zapatas extremadamente gastados.	Reemplazar.
	7. Cilindros de rueda defectuosos.	Reparar o reemplazar.
	8. Funcionamiento defectuoso del conjunto de la mordaza.	Reparar o reemplazar.
	9. Aire del sistema.	Purgar el sistema.
	10. Longitud del muelle del sensor de LSPV mal ajustado.	Inspeccionar o ajustar.
	11. Muelle del sensor de LSPV roto.	Reemplazar.
	12. Collar del LSPV defectuoso.	Reemplazar.
Tracción del freno (Los frenos no actúan simultáneamente)	1. Forros de las zapatas mojados con agua o manchados con aceite en uno de los lados.	Reemplazar.
	2. Holgura incorrecta entre el tambor y la zapata en uno de los lados (Defecto del mecanismo de autoajuste).	Revisar si el mecanismo de autoajuste está inoperante.
	3. Deformación circunferencial del tambor en uno de los lados.	Reemplazar.
	4. Inflado desigual de los neumáticos.	Inflar de manera uniforme.
	5. Cilindros de rueda defectuosos.	Reparar o reemplazar.
	6. Reglaje inadecuado de la alineación delantera.	Ajustar según las especificaciones.
	7. Neumáticos desiguales en el mismo eje.	Se deben usar neumáticos con bandas de rodadura aproximadamente iguales en el mismo eje.
	8. Tubos o mangueras del freno tapados.	Revisar si hay mangueras blandas y conducciones dañadas. Reemplazar por mangueras nuevas y por tubos de acero de doble pared nuevos.
	9. Funcionamiento defectuoso del conjunto de la mordaza.	Revisar si hay pistones agarrotados o defectuosos e inspeccionar la lubricación del buje de deslizamiento de la mordaza. La mordaza debe deslizarse.
	10. Piezas de suspensión flojas.	Revisar todas las monturas de la suspensión.
	11. Mordazas flojas.	Revisar y apretar los pernos según las especificaciones.
Ruido (Se escucha un chirrido agudo sin aplicar los frenos).	1. Desgaste de los forros delanteros.	Reemplazar los forros.
Freno trasero bloqueado antes de tiempo	1. Longitud del muelle del sensor de LSPV mal ajustado.	Inspeccionar o ajustar.
	2. Funcionamiento defectuoso del conjunto de LSPV.	Reemplazar el conjunto.

CUADRO B DIAGNÓSTICOS DEL FRENO

Condición	Causa posible	Corrección
Excesivo recorrido del pedal (Carrera del pedal demasiado larga)	1. Fallo parcial del sistema del freno.	Revisar el sistema de frenos y efectuar las reparaciones necesarias.
	2. Fluido insuficiente en los depósitos del cilindro maestro.	Llenar los depósitos con fluido de frenos recomendado. Revisar las fugas y la presencia de aire en el sistema de frenos. Revisar la luz de aviso. Purgar el sistema si fuera necesario.
	3. Aire en el sistema (pedal blando/ esponjoso).	Purgar el sistema.
	4. Sistema de los frenos traseros no ajustados (defecto del mecanismo de autoajuste)	Reparar el mecanismo de autoajuste. Ajustar los frenos traseros.
	5. Zapatas del freno dobladas.	Reemplazar las zapatas del freno.
	6. Zapatas del freno trasero gastadas.	Reemplazar las zapatas del freno.
Roce de los frenos (Hay un roce muy ligero en todos los frenos inmediatamente después de soltar el pedal).	1. Los pistones del cilindro maestro no retornan correctamente.	Reparar el cilindro maestro.
	2. Tubos o mangueras del freno dañados.	Inspeccionar por mangueras suaves o tubos dañados y reemplazar por mangueras nuevas y/o tubos de acero de doble pared nuevos.
	3. Ajuste incorrecto del freno de estacionamiento en los frenos traseros.	Inspeccionar y ajustar a las especificaciones correctas.
	4. Muelles de retorno vencidos o rotos en el freno.	Reemplazar.
	5. Varillaje o cables del freno de estacionamiento debilitados.	Reparar o reemplazar.
	6. Cilindro de rueda o pistón de mordaza atascado.	Reparar si fuera necesario.
Pulsación del pedal (Se manifiesta cuando se pisa el pedal para el frenado)	1. Cojinetes de rueda dañados o flojos.	Reemplazar los cojinetes de rueda.
	2. Muñón de dirección o ejes traseros deformados.	Reemplazar el muñón o la mangueta de la rueda trasera
	3. Excesiva ovalización lateral del disco.	Consultar las instrucciones. Si no están dentro de las especificaciones, reemplazar o mecanizar el disco.
	4. Paralelismo incorrecto.	Consultar las instrucciones. Si no están dentro de las especificaciones, reemplazar o mecanizar el disco.
	5. Deformación circunferencial de los tambores traseros.	Revisar la ovalización. Reparar o reemplazar el tambor según sea necesario.
Ruido de frenado	1. Forros de las zapatas cristalizados o cuerpos extraños adheridos a los mismos.	Reparar o reemplazar los forros de las zapatas.
	2. Forros de las zapatas gastados o deformados.	Reemplazar los forros de las zapatas o (las almohadillas).
	3. Cojinetes de las ruedas delanteras flojos.	Reemplazar el cojinete de la rueda
	4. Contraplacas deformadas o pernos de montaje flojos.	Reemplazar o apretar los pernos de fijación.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DEL TUBO / MANGUERA DEL FRENO

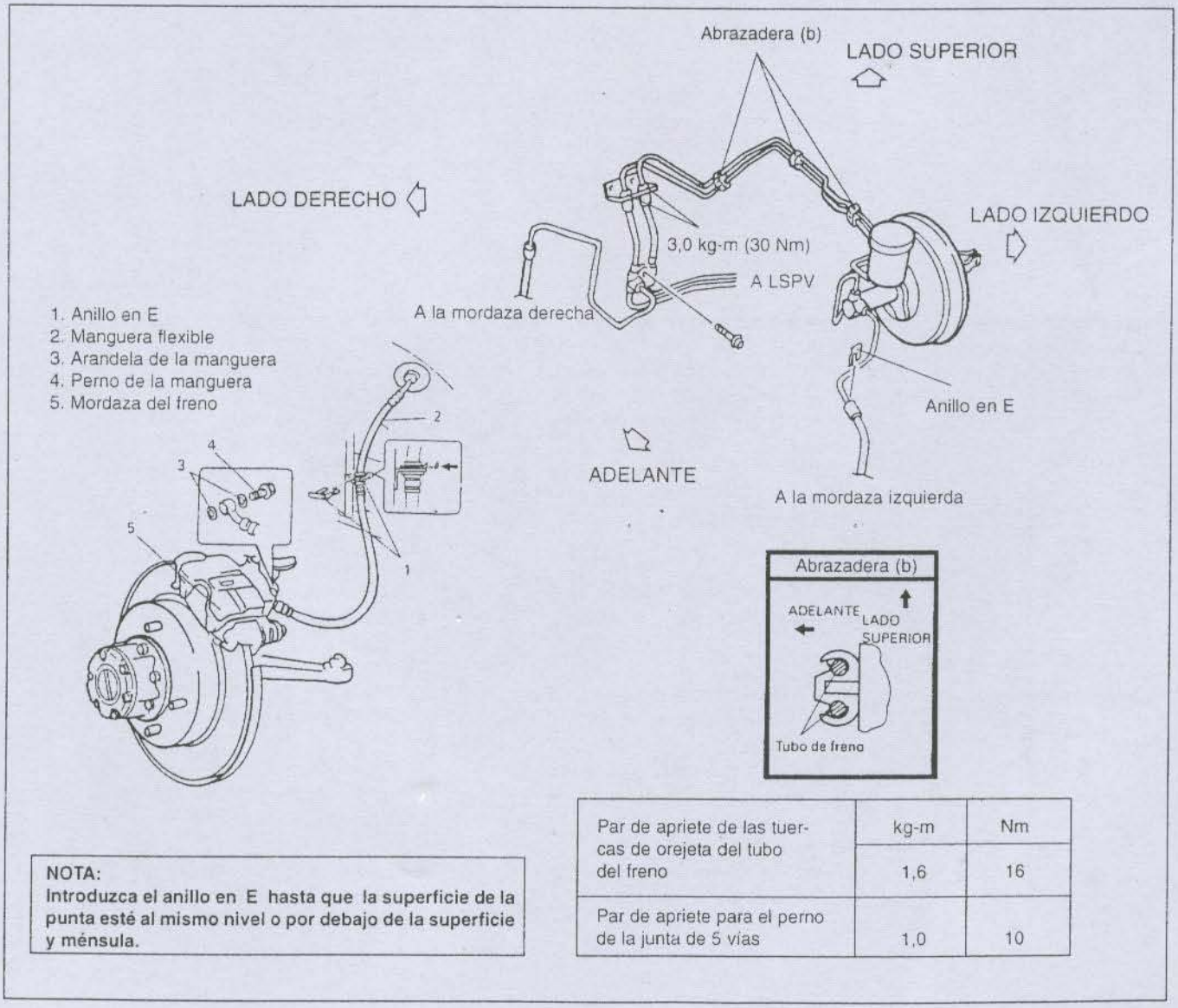
DESMONTAJE E INSTALACIÓN DEL TUBO/MANGUERA DEL FRENO DELANTERO

DESMONTAJE

1) Levante y sujete el vehículo correctamente. Desmonte la rueda si fuera necesario.
2) Limpie la suciedad y las impurezas acumuladas en los herrajes de los extremos del tubo o de la manguera. Desmonte la manguera o el tubo del freno.

INSTALACIÓN

1) Instale la manguera o tubo del freno de modo inverso al procedimiento de desmontaje, tenga en cuenta los siguientes puntos:
   Para la instalación, compruebe que el volante de dirección está recto y que la manguera no está retorcida o doblada. Compruebe que la manguera no toca ninguna parte de la suspensión, ni siquiera en condiciones de giro máximo, tanto a la derecha como a la izquierda. Si se descubre algún contacto, desmonte la manguera y vuelva a instalarla correctamente. Purgue el sistema de frenos.
2) Efectúe la prueba de los frenos y compruebe cada una de las piezas instaladas por si hay fugas de fluido.



NOTA:
Introduzca el anillo en E hasta que la superficie de la punta esté al mismo nivel o por debajo de la superficie y ménsula.

	kg-m	Nm
Par de apriete de las tuercas de orejeta del tubo del freno	1,6	16
Par de apriete para el perno de la junta de 5 vías	1,0	10

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DEL TUBO / MANGUERA DEL FRENO TRASERO

DESMONTAJE

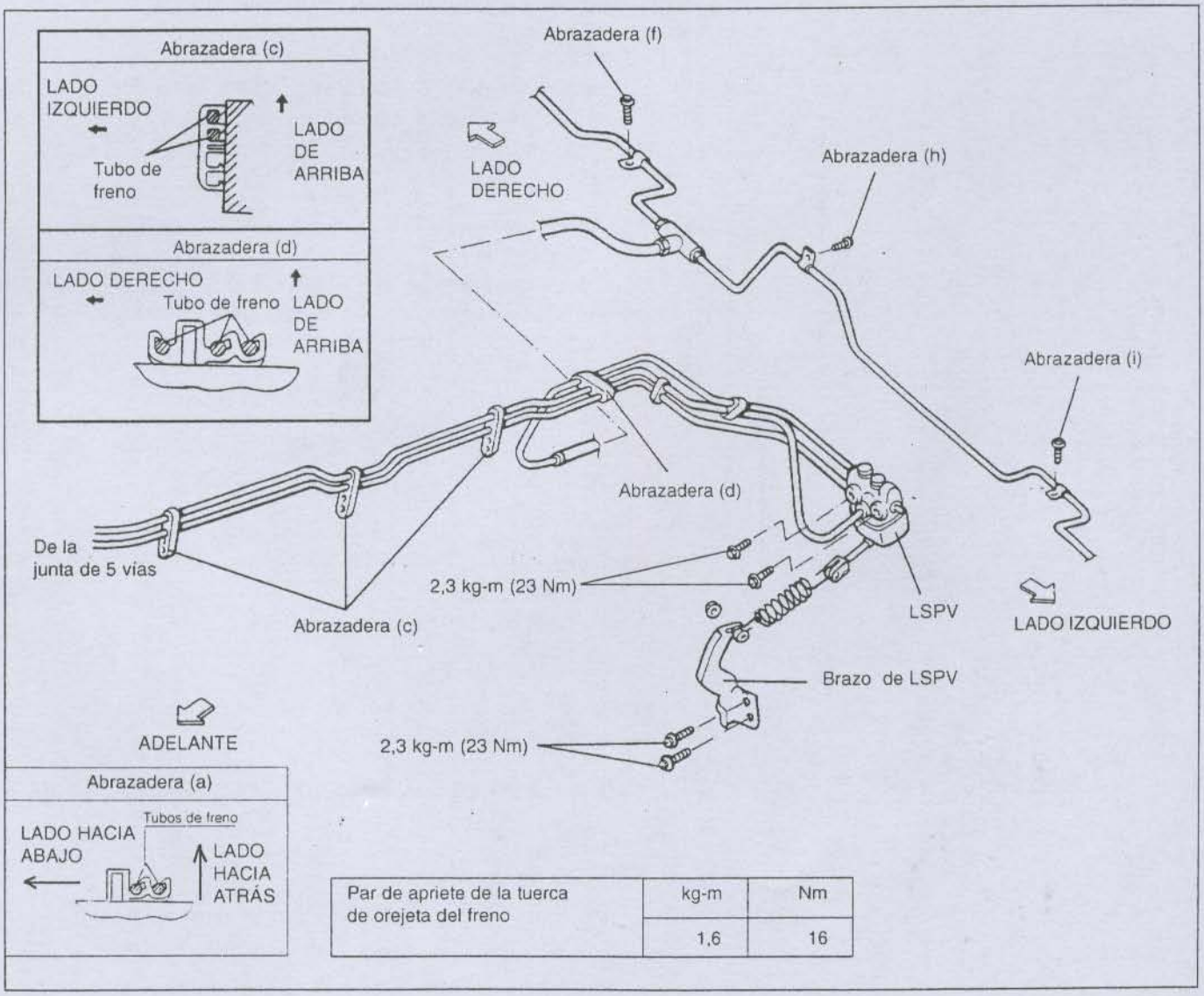
1) Levante y sujete el vehículo correctamente. Desmonte la rueda si fuera necesario.
2) Limpie la suciedad y las impurezas acumuladas en los herrajes de los extremos del tubo o de la manguera. Desmonte la manguera o el tubo del freno.

INSTALACIÓN

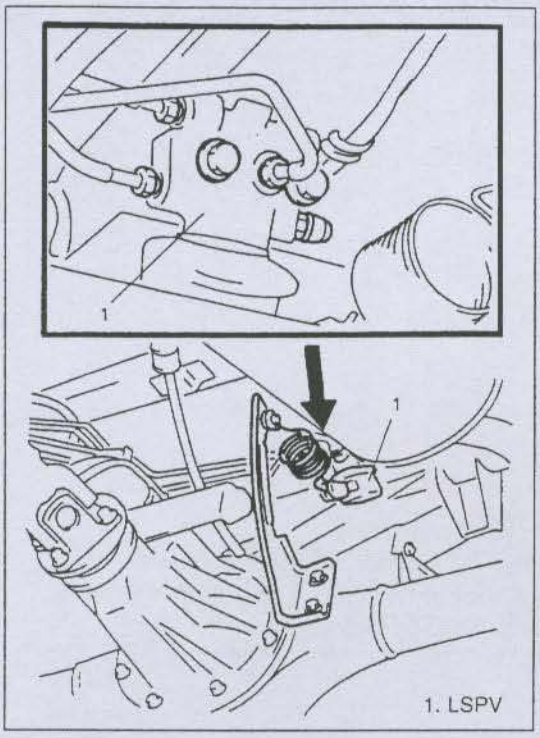
1) Instale la manguera o tubo del freno de modo inverso al procedimiento de desmontaje, tenga en cuenta los siguientes puntos:
   a) Llene y mantenga el nivel del fluido de frenos en el depósito. Purgue el sistema de frenos.
   b) Efectúe la prueba de los frenos e inspeccione cada una de las piezas instaladas por si hay fugas de fluido.

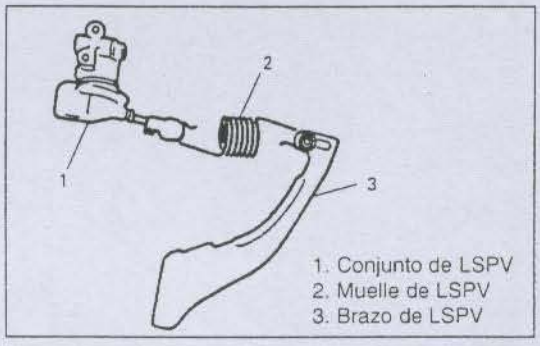
PRECAUCIÓN:

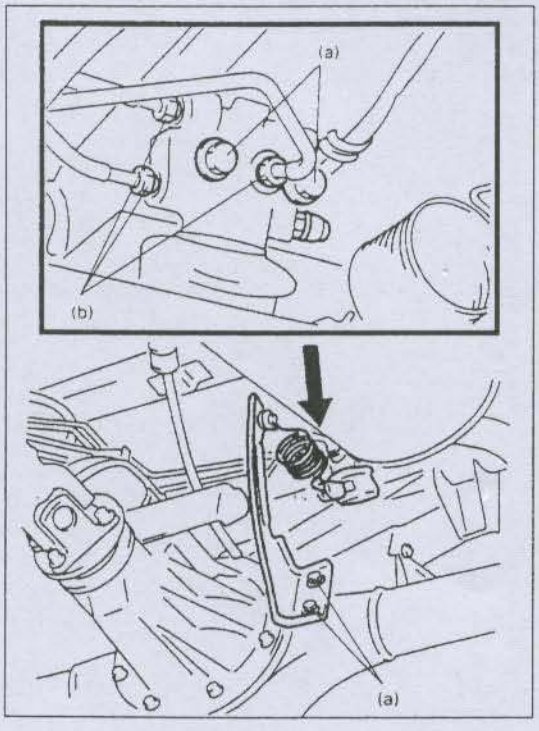
- **Instale las abrazaderas(d) en las marcas blancas de los dos tubos de freno.**
- **Confirme que hay una holgura de mas de 3 mm (0,118 in.) entre la caja del eje y el tubo de freno.**
- **Instale correctamente las abrazaderas refiriéndose a la figura a continuación y apriete los pernos.**
- **Al instalar la manguera, hágalo de tal forma que no quede doblada o torcida.**



Par de apriete de la tuerca de orejeta del freno	kg-m	Nm
	1,6	16







DESMONTAJE E INSTALACIÓN DE LA LSPV (válvula dosificadora de detección de carga)

PRECAUCIÓN:
El fluido del freno es extremadamente dañino para la pintura.
No permita que el fluido del freno entre en contacto con las superficies pintadas.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DE LA LSPV

DESMONTAJE

1) Limpie toda la tapa del depósito y saque el fluido con una jeringa o similar.
2) Levante el vehículo.
3) Desconecte los tubos de freno de la LSPV.
4) Desmonte el conjunto de la LSPV del vehículo.

NOTA:
Como en la figura, el conjunto de LSPV debe desmontarse junto con su muelle y brazo instalados.

5) Desmonte el muelle y el brazo de la LSPV.

PRECAUCIÓN:
No debe desarmarse el conjunto de LSPV.
Reemplace por uno nuevo si está defectuoso.

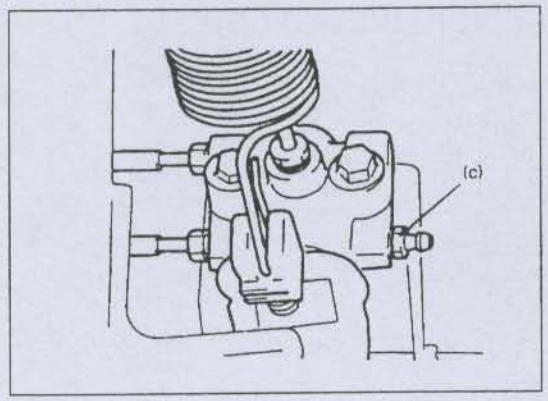
INSTALACIÓN

PRECAUCIÓN:
Refiérase a la precaución anterior.

Instale de modo inverso al procedimiento de desmontaje, tome en cuenta los siguientes puntos

1) Apriete cada perno y tuerca al par especificado respectivo:

Par de apriete
(a): 2,3 kg-m (23 Nm)
(b): 1,6 kg-m (16 Nm)



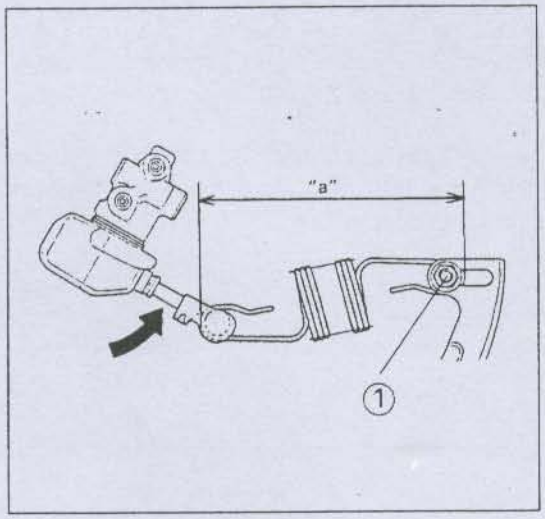
2) Después de finalizar la instalación , llene el depósito con el fluido especificado y purgue el aire del sistema de frenos.

NOTA:
Asegúrese de purgar el aire de la LSPV sin falta.
Par de apriete
(c): 1,1 kg-m (11 Nm)

3) Después de purgar el aire, compruebe que la LSPV está bien instalada, refiriéndose a la siguiente INSPECCIÓN Y AJUSTE.

INSPECCIÓN Y AJUSTE DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

Compruebe lo siguiente antes de la inspección y ajuste.
- El depósito está lleno de combustible.
- El vehículo está equipado con neumático de repuesto, herramientas, gato y mango del gato.
- El vehículo está libre de otras cargas.

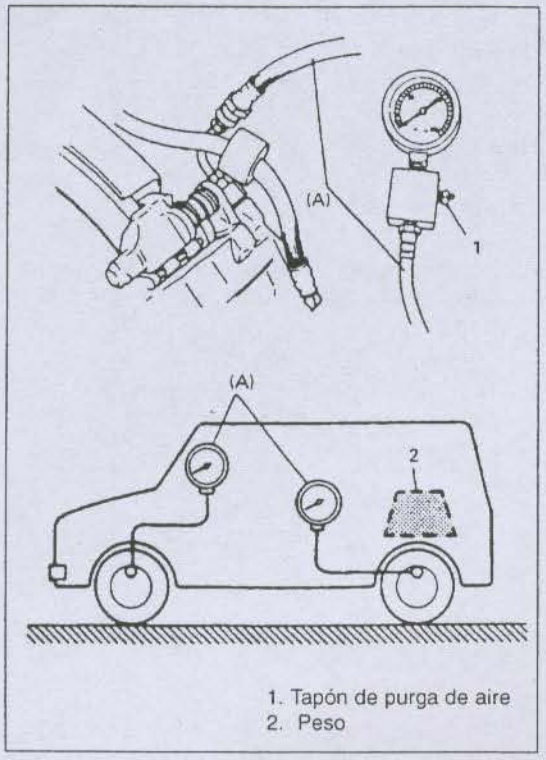


Con el vehículo en las condiciones anteriores;
1) Estacione el vehículo en un lugar plano.
2) Levante la palanca de la LSPV con el dedo hasta tope y mida la longitud del muelle ("a" de la figura).
3) La longitud del muelle "a" debe ser la especificada.

Longitud "a": 170 mm (6,69 in.).

4) Si no cumple esta especificación, ajuste cambiando la posición de apriete del perno ① como en la figura. Después del ajuste, apriete la tuerca al par especificado.

NOTA:
Inspeccione el cuerpo de la LSPV y las uniones de tubo de freno por fugas de fluido. Reemplace las piezas defectuosas, si las hubiera.



1. Tapón de purga de aire
2. Peso

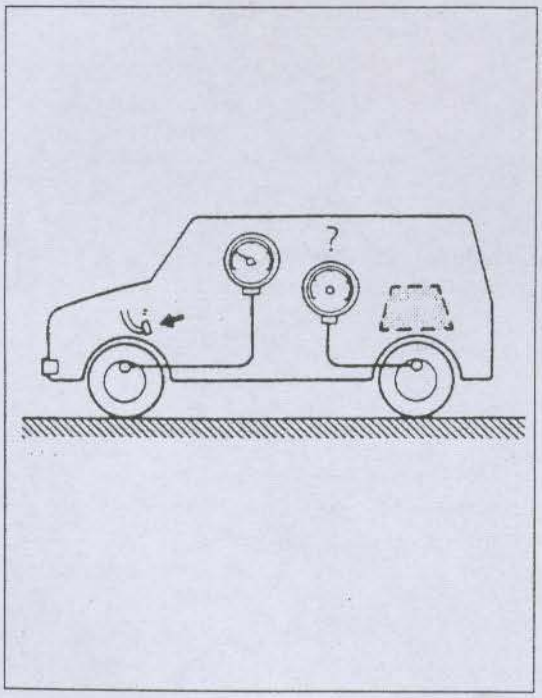
PRUEBA DE PRESIÓN DEL FLUIDO

Inspeccione lo siguiente antes de hacer la prueba.
- El depósito está lleno de combustible.
- El vehículo está equipado con neumático de repuesto, herramientas, gato y mango del gato.

1) Estacione el vehículo en un lugar plano y aplique un peso de 100 Kg. (221 lbs.) lentamente sobre el centro de la caja del eje.
2) Instale las herramientas especiales (medidor de presión) en el respiradero del freno delantero izquierdo y frenos traseros.

Herramienta especial
(A): 09956-02310

NOTA:
Purgue el aire del sistema.

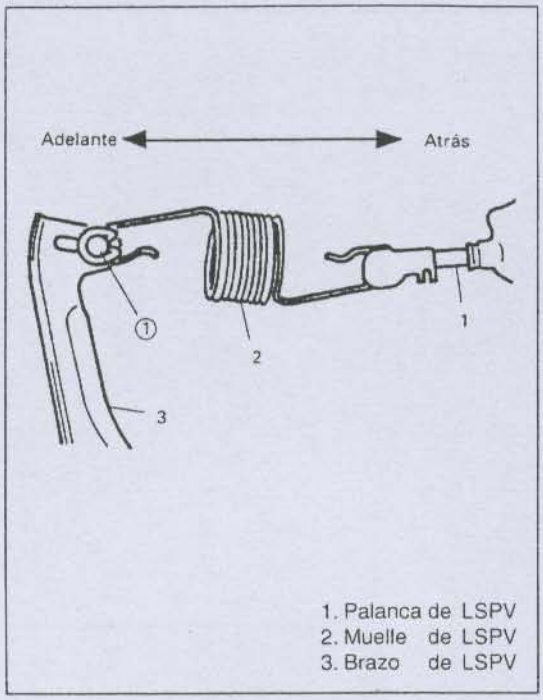


3) Pise lentamente el pedal del freno, hasta que la presión del fluido del freno delantero sea la que se indica en el cuadro y compruebe la correspondiente presión del freno trasero. Debe ser la siguiente:

Freno delantero	Freno trasero
5.000 kPa 50 kg/cm²	2.800 - 3.700 kPa 28 -37 kg/cm²

De la misma forma, aplique una presión de 100 kg/cm² sobre el freno delantero y compruebe que la presión del freno trasero es la especificada a continuación:

Freno delantero	Freno trasero
10.000 kPa 100 kg/cm²	4.000 - 5.000 kPa 40 -50 kg/cm²

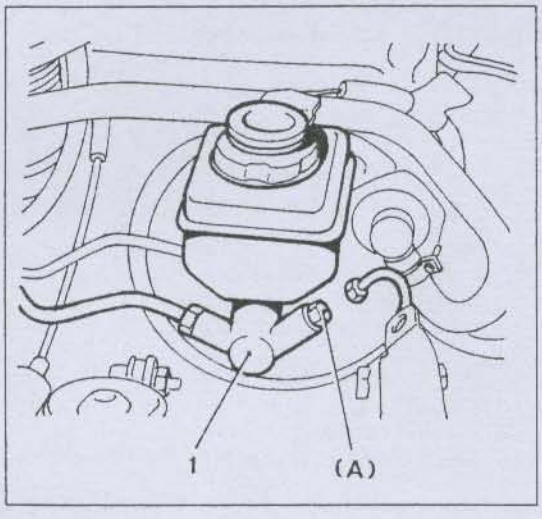


4) Si la presión del freno trasero no cumple esta especificación, ajuste cambiando la posición de apriete perno (1) como en la figura.
   - Si la presión del freno trasero supera el valor especificado mueva el perno (1) hacia atrás y si es inferior, mueva hacia adelante.
   - Repita los pasos 3) y 4) hasta que la presión del freno trasero esté dentro del valor especificado.

NOTA:
Un movimiento de 1 mm en el perno implica una diferencia de 1,5 kg/cm² en la presión hidráulica.

   - Después del ajuste, apriete la tuerca al par especificado.

Par de apriete
(a): 2,3 kg-m (23 Nm)



5) Desconecte el tubo del freno (que conecta el cilindro maestro con el freno delantero izquierdo) del cilindro maestro.
Coloque y apriete la herramienta especial (tapón) en el cilindro maestro, como se indica.
Pise el pedal del freno. Si la presión del freno trasero es de 95 - 100 kg/cm² cuando la presión del freno delantero es de 100 kg/cm² significa que el sistema de protección delantero funciona correctamente.

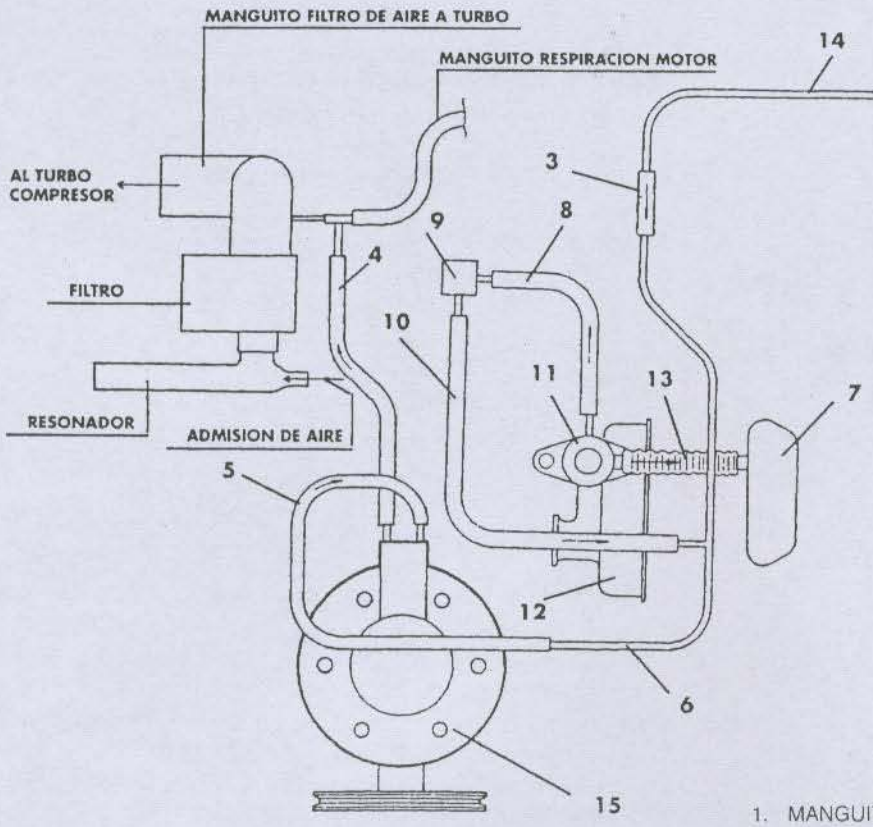
Freno delantero	Freno trasero
10.000 kPa 100 kg/cm²	9.500 - 10.000 kPa 95 - 100 kg/cm²

Herramienta especial
(A): 09956-02210

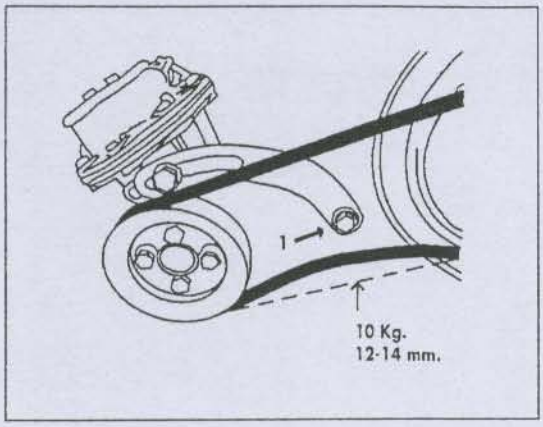
6) Después de finalizar la prueba de presión del fluido, purgue el sistema de frenos y efectúe la prueba de frenos.

CIRCUITO DE VACÍO

ESQUEMA GENERAL

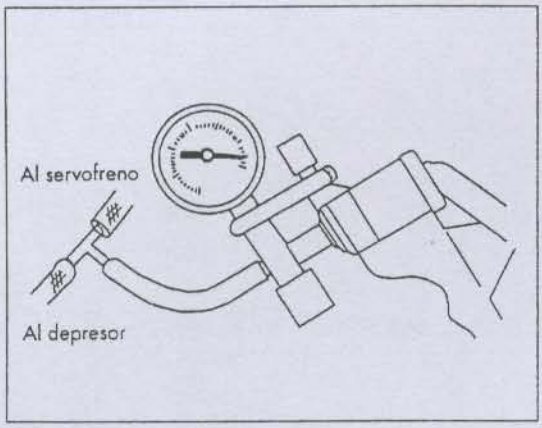


1. MANGUITO DE VACÍO DEL SERVOFRENO
2. SERVOFRENO
3. MANGUITO INTERCONEXIÓN
4. MANGUITO SALIDA BOMBA DE VACÍO
5. MANGUITO ENTRADA BOMBA DE VACÍO
6. TUBO DE VACÍO Nº 1
7. REPARTIDOR AIRE ADMISIÓN
8. MANGUITO ELECTROVÁLVULA A VÁVULA EGR
9. ELECTROVÁLVULA SOLENOIDE
10. MANGUITO ELECTROVÁLVULA A TUBO DE VACÍO
11. VÁLVULA EGR
12. COLECTOR DE ESCAPE
13. TUBO DE VÁLVULA EGR A REPARTIDOR
14. TUBO DE VACÍO Nº 2
15. BOMBA DE VACÍO

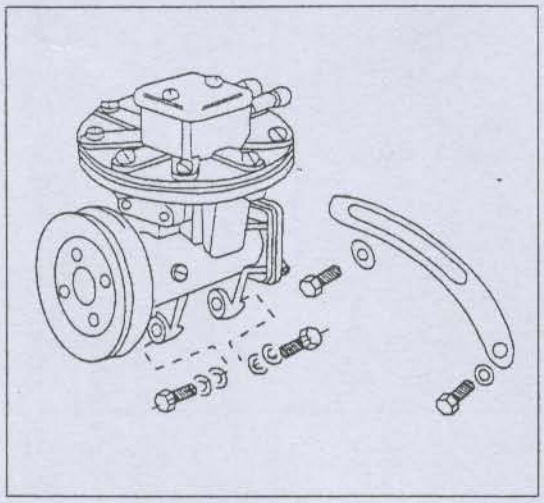


COMPROBACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO

1) Asegúrese de que la correa está convenientemente tensada.
2) Compruebe, con el vehículo en marcha, que la ayuda a la frenada es suficiente.



3) Si la ayuda a la frenada no es satisfactoria, desmonte la tubería de aspiración que une el servofreno con el depresor, e instale en derivación un vacuómetro.
4) Haga girar el motor a 1000 rpm y compruebe si el valor del vacío está próximo a 570 mm de Hg.
5) De no ser así, compruebe:
   - Posibles fugas por las tuberías de aspiración.
   - Posibles obstrucciones de la tubería de salida de la bomba.



SUSTITUCIÓN DEL DEPRESOR

Desmontaje

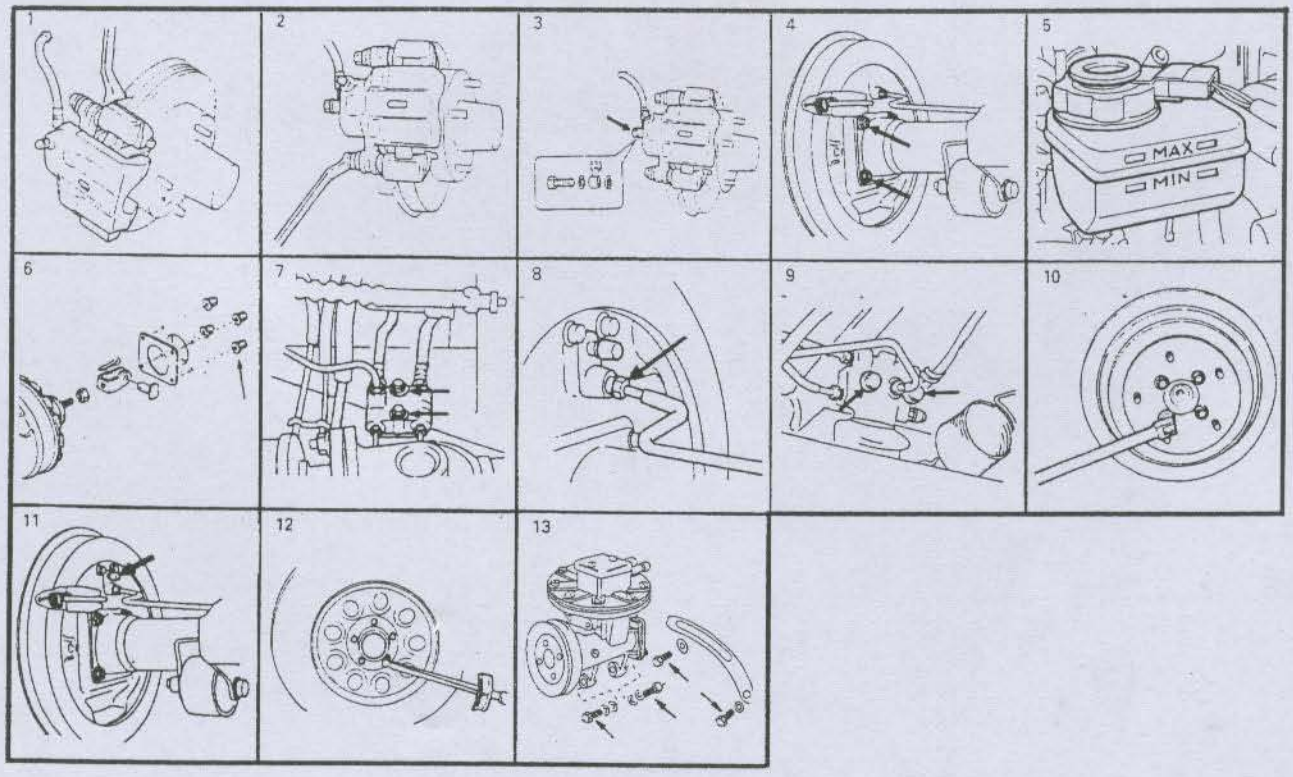
1) Retire las tuberías de aspiración y salida.
2) Afloje el tensor del depresor y los tornillos de fijación al soporte.
3) Bascule el depresor hacia el motor y retire la correa.
4) Desmonte los tornillos de fijación del depresor y retire éste.

Montaje

1) Realice el montaje invirtiendo el orden de las operaciones.
2) Tense la correa del depresor y apriete los tornillos de fijación del depresor.
   - **Tensión de la correa: 12-14 mm. de deflexión con 10 Kg. de presión.**
   - **Par de apriete de los tornillos de fijación del depresor: 1,8-2,8 kg-m (18 a 28 Nm).**
   - **Par de apriete del tornillo de fijación del tensor al bloque motor: 1,8-2,3 kg-m (18 a 23 Nm).**

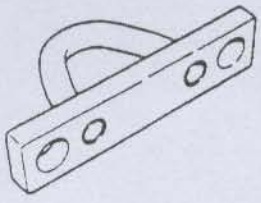
ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE

Piezas de fijación		Par de apriete	
		kg-m	Nm
1. Perno del portamordazas del freno		8,5	85
2. Perno del pasador de la mordaza del freno		2,2	22
3. Perno de la manguera flexible del freno delantero		2,3	23
4. Tuerca del freno trasero (tuerca de la contraplaca del freno)		2,3	23
5. Tuerca del cilindro maestro		1,3	13
6. Tuerca del reforzador		1,3	13
7. Perno de la junta de 5 vías del tubo de frenos		1,0	10
8. Tuerca de orejeta del tubo de freno		1,6	16
9. Perno de la LSPV		2,3	23
10. Tuerca de tambor del freno trasero		6,5	65
11. Tuerca de purga de freno	Mordaza delantera, LSPV	1,1	11
	Cilindro de rueda trasero	0,75	7,5
12. Tuerca de rueda		9,5	95
13. Depresor	Tornillo fijación depresor	1,8 - 2,8	18 - 28
	Tornillo fijación tensor	1,8 - 2,3	18 - 23



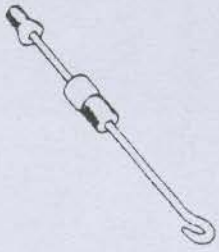
MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDOS

MATERIALES	PRODUCTO RECOMENDADO POR SUZUKI	USO
Fluido de frenos	Indicado en la tapa del depósito o descrito en el manual del propietario del vehículo.	• Para llenar el depósito del cilindro maestro. • Para limpiar y aplicar a las piezas internas y la mordaza del cilindro maestro y el cilindro de la rueda cuando se desarman.
Grasa de silicona	Incluido el juego de reparaciones	• Aplique a las piezas en el interior del reforzador del freno en caso de que se especifique así en las instrucciones de este manual.
Sellador hermético al agua	SEALING COMPUND 366e (99000-31090)	• Para aplicar en las superficies de acoplamiento de la contraplaca del freno y el cilindro de la rueda trasera.
Sellador	SUZUKI BOND NO. 1215 (99000-31110)	• Para aplicar en las superfcies de acoplamiento de la contraplaca del freno y caja del eje trasero. • Para aplicar en las superficies de acoplamiento de la contraplaca del freno y el retén del cojinete de rueda trasera.



09922-66010
Extractor del eje trasero

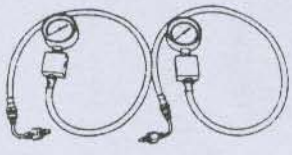
09922-85811
Extractor del pasador del conector



09942-15510
Martillo deslizante

09943-35511
Extractor del tambor del freno (Extractor del cubo de la rueda delantera)

09950-78210
Llave para tuercas de orejeta (10 mm)



09956-02310
Medidor de presión del fluido

SECCIÓN 6

INFORMACIÓN GENERAL Y DIAGNOSIS

TABLA DE MATERIAS

INFORMACIÓN GENERAL 6-2

DIAGNÓSTICO DEL MOTOR 6-3

INFORMACIÓN GENERAL

INSTRUCCIONES SOBRE LIMPIEZA Y CUIDADOS

Cuando efectúe una reparación sobre el motor, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- El orden de inyección en los cilindros es 1,3, 4, 2.
  El cilindro nº 1 es el que se encuentra en la parte posterior del motor y el nº 4 en la parte delantera próxima al radiador.
- Antes de efectuar cualquier reparación general, realice una diagnosis del motor (medida de compresión , fugas, puesta a punto de la distribución, calado y ajustes de la bomba, funcionamiento del turbocompresor, etc.), ello le ayudará a aislar el problema y recurrir a una intervención general sólo cuando esté justificado.
- Como norma general, al efectuar cualquier reparación , debe desconectarse el cable negativo de la batería, ello nos ayudará a prevenir cortocircuitos.
- Todas las operaciones relacionadas con el sistema de combustible , deberán de realizarse en lugares ventilados y adoptando las medidas necesarias de seguridad.
- Durante el desmontaje/montaje o almacenaje de conjuntos, proteja mediante tapones los orificios de entrada de culata, bloque de cilindros , bomba inyectora, turbocompresor, etc. para evitar la entrada accidental de impurezas y objetos extraños en los mismos.
- Al desmontar los elementos de motor, sitúelos ordenadamente de modo que sean colocados en la posición original, cuando se efectúa el montaje.
- Elementos como el turbocompresor no admiten reparación y debe ser sustituido en conjunto. La bomba inyectora e inyectores deben ser intervenidos en un Servicio Oficial Lucas.
- Durante el armado , lubrique abundantemente las superficies de fricción con aceite motor, para proteger el motor durante el funcionamiento inicial.
- Cuando retire los conectores eléctricos, no lo haga tirando de los cables, retire antes las fijaciones de bloqueo de los mismos y tire de ambos extremos.

NOTA:

- **Las medidas, salvo expresión en contra se indican en mm. y grados centígrados.**
- **Los pares de apriete, salvo expresión en contra, se indican en kg-m. y Nm.**

DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Situación	Causa probable	Corrección
Arranque dificultoso (El motor gira correctamente)	**Sistema de combustible defectuoso**	
	• Falta de combustible en el depósito.	Reponer
	• Suciedad en el filtro de combustible.	Sustituir
	• Agua o aire en el combustible.	Limpiar
	• Suciedad u obstrucción en depósitos y tuberías.	Reparar
	Bomba inyectora	
	• Solenoide de corte de combustible defectuoso.	Sustituir
	• Calado de la bomba de inyección defectuoso.	Ajustar
	• Toma de aire.	Reparar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	• Ajuste incorrecto del ralentí.	Ajustar
	• Mal ajuste del mecanismo de arranque en frío	Ajustar
	• Mando de paro manual bloqueado.	Reparar
	Baja compresión	
	• Juego de válvulas incorrecto.	Ajustar
	• Pérdida de compresión, por asiento de válvulas.	Pulir asiento
	• Vástago de válvula agarrotado.	Corregir o sustituir
	• Muelles de válvulas dañados o rendidos.	Sustituir
	• Pérdida de compresión por la junta culata.	Reparar o sustituir
	• Segmentos agarrotados o dañados.	Sustituir
	• Pistón, segmento o cilindro desgastado	Sustituir segmento o pistón o rectificar cilindros.
	Otros	
	• Tubo de escape obstruido.	Limpiar
	• Rotura de la correa de distribución.	Sustituir y reparar válvulas
El motor no tiene buen ralentí	**Sistema de combustible averiado**	
	• Hay poco combustible en el depósito.	Rellenar
	• Elemento de filtro de aire obstruido.	Limpiar o sustituir
	• Agua o aire en el combustible	Limpiar
	Bomba inyectora	
	• Solenoide de corte de combustible defectuoso.	Sustituir
	• Calado de la bomba defectuoso	Ajustar
	• Toma de aire.	Reparar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	• Mal ajuste del ralentí	Ajustar
	• Ajuste defectuoso del cable del acelerador.	Ajustar
	• Fijaciones de bomba sueltas.	Apretar
	• Caudal residual(antiparo) mal ajustado.	Ajustar
	• Mecanismo de paro manual defectuoso.	Reparar
	Tuberías de inyección	
	• Tuberías agrietadas.	Sustituir
	• Fugas de combustible en las conexiones.	Reparar
	Inyectores	
	• Presión de tarado incorrecta.	Ajustar
	• Agarre de la aguja de la tobera.	Sustituir
	• Colocación inadecuada de la tobera en portatoberas.	Reparar
	• Fugas por la aguja de la tobera.	Sustituir tobera
	• Arandelas de cierre de inyector mal montadas.	Reparar
	Sobrecalentamiento motor	Descrito posteriormente
	Otros	
	• Holgura de válvulas incorrecta	Ajustar
	• Baja compresión	Ver punto anterior

DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Situación	Causa probable	Corrección
Oscilaciones (Cabeceo del motor al girar)	**Sistema de combustible averiado**	
	• Elemento de filtro de aire obstruido.	Limpiar o sustituir
	• Manguitos, tuberías o racores obstruidos.	Limpiar o sustituir
	Sobrecalentamiento motor	Ver sección sobrecalentamiento
	Filtro de combustible	
	• Agua o aire en el filtro.	Reparar
	• Filtro obstruido.	Sustituir
	Tuberías de inyección	
	• Fisuras.	Sustituir
	• Pérdida por conexiones.	Reparar
	Inyectores	
	• Presión de tarado incorrecta.	Ajustar
	• Agarre de la aguja de la tobera.	Sustituir tobera
	• Goteo del inyector.	Sustituir
	• Montaje incorrecto de las arandelas de cierre.	Reparar
	Bomba inyectora	
	• Fijaciones de bomba sueltas.	Apretar
	• Solenoide de corte de combustible defectuoso.	Sustituir
	• Calado de la bomba defectuoso.	Ajustar
	• Toma de aire.	Reparar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	• Mal ajuste del ralentí.	Ajustar
	• Mal ajuste del cable del acelerador.	Ajustar
	• Mal ajuste del anticalado.	Ajustar
	• Mecanismo de paro manual defectuoso.	Reparar
	Baja compresión	Descrito anteriormente
	Otros	
	• Mal reglaje válvulas.	Ajustar
	• Funcionamiento incorrecto de la válvula EGR	Reparar
	• Soportes del motor sueltos.	Apretar
	• Correa distribución destensada.	Ajustar
Al ralentí el motor se acelera sólo	**Lubricación**	
	• Nivel de aceite motor excesivamente alto.	Corregir
	Bomba inyectora	
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
El motor se cala en deceleración	**Bomba inyectora**	
	• Mal ajuste del ralentí.	Ajustar
	• Mal ajuste del anticalado.	Ajustar
	• Reglaje incorrecto del ralentí en frío.	Ajustar
	• Mal funcionamiento del elemento termostático de ralentí en frío.	Sustituir y ajustar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir

DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Situación	Causa probable	Corrección
El motor ratea Marcha irregular	**Sistema de combustible averiado**	Descrito anteriormente
	Bomba inyectora	
	• Ralentí mal ajustado.	Ajustar
	• Calado defectuoso.	Ajustar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	Inyectores	
	• Fugas por los tubos de inyección.	Corregir
	• Inyectores defectuosos.	Sustituir
	• Arandelas de cierre de inyectores mal montadas.	Corregir
	Baja compresión	Descrito anteriormente
	Otros	
	• Juego de válvulas incorrecto.	Ajustar
Consumo excesivo de aceite	**Sistema de admisión**	
	• Elemento de filtro de aire obstruido.	Sustituir
	• Conducto de toma de aire obstruido.	Reparar
	Sistema de engrase	
	• Excesivo nivel de aceite.	Ajustar
	• Obstrucción ventilación cárter	Reparar
	Turbocompresor	
	• Obstrucción tubería de drenaje de aceite	Reparar
	• Turbocompresor defectuoso.	Sustituir
	Otros	
	• Vástagos o guías de válvulas desgastados.	Sustituir
	• Retenes de guías de válvulas desgastados.	Sustituir
	• Pistón , segmentos o cilindros desgastados.	Sustituir
Consumo excesivo de combustible	**Sistema de combustible defectuoso**	
	• Fugas de combustible por el depósito o tuberías.	Corregir
	• Filtro de combustible obstruido.	Sustituir
	Bomba inyectora	
	• Calado defectuoso.	Ajustar
	• Ralentí demasiado alto.	Ajustar
	Inyectores	
	• Presión de tarado incorrecta.	Ajustar
	• Agarre de toberas.	Sustituir
	• Instalación incorrecta de la tobera en el portatoberas	Reparar
	• Fuga de combustible por la aguja de la tobera.	Sustituir
	Admisión de aire	
	• Filtro de aire obstruido.	Sustituir
	Baja compresión	Descrito anteriormente
	Otros	
	• Asiento de válvulas incorrecto.	Esmerilar válvulas
	• Agarre de frenos.	Reparar
	• Neumáticos bajos de presión.	Ajustar
	• Patinaje del embrague.	Sustituir
	• Funcionamiento defectuoso del sistema EGR.	Reparar

DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Situación	Causa probable	Corrección
Humo azul en caliente, al ralentí o en deceleración	**Sistema de engrase**	
	• Nivel de aceite motor por encima del máximo.	Ajustar
	• Obstrucción del sistema de ventilación del cárter.	Reparar
	Turbocompresor	
	• Obstrucción tubería de drenaje de aceite.	Reparar
	• Turbocompresor defectuoso.	Sustituir
	Sistema de admisión	
	• Elemento de filtro de aire obstruido.	Sustituir
	• Conducto de toma de aire obstruido.	Reparar
	Bomba inyectora	
	• Calado de la bomba inyectora incorrecto.	Ajustar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	Inyectores	
	• Juntas de inyectores defectuosas o mal montadas.	Corregir
	• Inyectores defectuosos.	Sustituir
	Circuito de combustible	
	• Obstrucción del filtro.	Sustituir
	Baja compresión	Descrito anteriormente
	Otros	
	• Calado incorrecto de la distribución.	Ajustar
	• Juego de válvulas incorrecto.	Ajustar
Falta de potencia (Humo negro)	**Sistema de admisión de aire**	
	• Filtro de aire obstruido.	Sustituir
	• Tubería flexible de admisión estrangulada.	Sustituir
	Sistema de combustible	
	• Suciedad en el filtro.	Sustituir
	• Aire en el circuito.	Reparar
	Bomba inyectora	
	• Calado de la bomba defectuoso.	Ajustar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	Inyectores	
	• Inyectores defectuosos.	Sustituir
	• Tuberías aplastadas (apriete excesivo de racores).	Sustituir
	Turbocompresor	
	• Manguito turbo a repartidor obstruido.	Reparar o sustituir
	• Fuga de aire por manguito unión turbo-repartidor.	Reparar o sustituir
	• Fugas por juntas de colector de admisión.	Reparar o sustituir
	• Fuga de gas en la unión entre colector de escape y turbo.	Reparar
	• Fugas de gas por colector de escape.	Reparar
	• Fugas de gas por el turbocompresor.	Sustituir
	• Mal funcionamiento de la válvula de descarga.	Sustituir
	• Suciedad en las turbinas del turbocompresor.	Sustituir aceite y filtro. Sustituir turbocompresor
	• Turbocompresor defectuoso.	Sustituir

DIAGNÓSTICO DEL MOTOR

Situación	Causa probable	Corrección
Falta de potencia (Humo negro)	**Baja compresión**	
	Otros	
	• Juego de válvulas incorrecto.	Ajustar
	• Mal calado de la distribución.	Ajustar
	• Tuberías de la electroválvula de la EGR invertidas.	Reparar
	• Obstrucción en conducto de escape.	Reparar o sustituir
Falta de potencia (Ausencia de humo negro)	**Bomba inyectora**	
	• Falta de recorrido del cable de acelerador.	Ajustar
	• Tornillo tope de revoluciones máximas mal ajustado.	Ajustar
	• Bomba inyectora defectuosa.	Sustituir
	Sistema de combustible	
	• Suciedad en el filtro.	Sustituir
	• Aire en el circuito.	Reparar
	Turbocompresor	Ver falta de potencia(turbocompresor). Humo negro
Baja presión de aceite	**Sistema de engrase**	
	• Viscosidad inadecuada.	Cambiar viscosidad
	• Interruptor de presión defectuoso.	Sustituir
	• No hay aceite suficiente.	Reponer
	• Tubería de aspiración del cárter obstruida	Limpiar
	• Bomba de aceite defectuosa.	Sustituir
	• Válvula de descarga de la bomba de aceite agarrada.	Reparar
	• Desgastes excesivos en órganos motor	Sustituir piezas defectuosas
Ruidos en el motor **Antes de revisar los ruidos del motor, asegurarse de que:** • La puesta a punto de la bomba es correcta. • Que la presión de tarado de los inyectores es correcta. • Que se utiliza el combustible adecuado. • Que se utiliza el aceite adecuado.	**Ruidos de las válvulas**	
	• Holgura inadecuada de válvulas.	Ajustar
	• Vástago y guía de válvulas desgastados.	Reparar
	• Muelle de válvulas débil o deteriorado.	Sustituir
	• Válvula alaveada o doblada.	Reponer
	Ruidos del pistón, segmentos y cilindros	
	• Desgaste excesivo de pistón, segmentos y cilindros.	Sustituir piezas afectadas
	Ruido de bielas	
	• Cojinetes de bielas desgastados.	Reparar
	• Muñequillas de bielas desgastadas	Reparar
	• Tuercas de bielas flojas.	Reparar
	• Baja presión de aceite.	Descrito anteriormente
	Ruidos de cigüeñal	
	• Baja presión de aceite.	Descrito anteriormente
	• Cojinetes de bancada desgastados.	Reparar
	• Muñones de cigüeñal desgastados.	Reparar
	• Tornillos de fijación de bancada flojos.	Reparar
	• Excesivo juego axial del cigüeñal.	Reparar

DIAGNOSTICO DEL MOTOR

Situación	Causa probable	Corrección
Ruidos en el Turbocompresor	**Sistema de admisión de aire**	
	• Conducto de toma de aire obstruido o con fugas.	Reparar
	• Manguito de turbocompresor a repartidor obstruido o con fugas.	Reparar
	• Colector de admisión obstruido o con fugas.	Reparar
	Sistema de escape	
	• Obstrucción en sistema de escape.	Reparar
	• Fuga de gas por colector de escape.	Reparar
	Turbocompresor	
	• Fuga de gas por la unión entre colector de escape y turbo.	Reparar
	• Fuga de gas entre la unión del codo de escape al turbocompresor.	Reparar
	• Turbocompresor defectuoso.	Sustituir
Sobrecalentamiento	**Sistema de refrigeración**	
	• Taponamiento de la rejilla frontal.	Eliminar obstáculos
	• Termocontacto del radiador defectuoso	Sustituir
	• Refrigerante insuficiente.	Rellenar
	• Termostato no funciona o funciona incorrectamente	Sustituir
	• Funcionamiento defectuoso de la bomba de agua.	Sustituir
	• Radiador obstruido o con fugas.	Limpiar, reparar o sustituir
	Sistema eléctrico	
	• Relés de electroventiladores defectuosos.	Sustituir
	• Electroventiladores defectuosos.	Sustituir
	Sistema de engrase	
	• Aceite de motor insuficiente.	Reponer
	• Aceite de motor de grado inadecuado.	Sustituir
	• Filtro de aceite obstruido.	Sustituir
	• Funcionamiento defectuoso de la bomba de aceite.	Sustituir
	Otros	
	• Roce de frenos.	Reparar o sustituir
	• Junta de culata defectuosa.	Sustituir
	• Filtro de aire obstruido.	Limpiar o sustituir

SECCIÓN 6A1

REPARACIÓN DEL MOTOR

TABLA DE MATERIAS

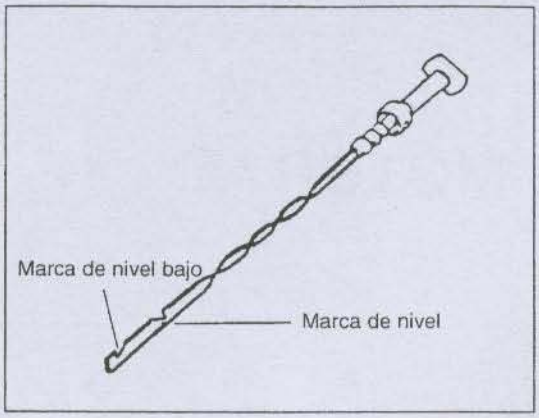
EN EL VEHÍCULO 6A1-2
Nivel de aceite 6A1-2
Medida de la compresión 6A1-2
Comprobación de la presión de aceite 6A1-3
Verificación de funcionamiento del turbocompresor y la válvula de descarga 6A1-4
Juego de válvulas (comprobación) 6A1-5
Juego de válvulas (reglaje) 6A1-6
Puesta a punto de la distribución 6A1-9
Extracción de la bomba inyectora 6A1-11
Sustitución de la junta de culata 6A1-13
Cárter, tubería de aspiración y bomba de aceite 6A1-15
Filtro de aire 6A1-17
Revisión del sistema de admisión 6A1-18
Revisión del sistema de escape y sustitución del turbocompresor 6A1-19

EXTRACCIÓN DEL CONJUNTO DEL MOTOR 6A1-21

REPARACIÓN DEL CONJUNTO MOTOR 6A1-22
Desarmado del motor 6A1-22
Inspección de la culata 6A1-25
Reparación de la culata 6A1-26
Desarmado del bloque motor 6A1-29
Reparación del bloque de cilindros 6A1-30
Montaje del bloque de cilindros 6A1-32

UTILLAJE ESPECIAL 6A1-40

PARES DE APRIETE 6A1-41



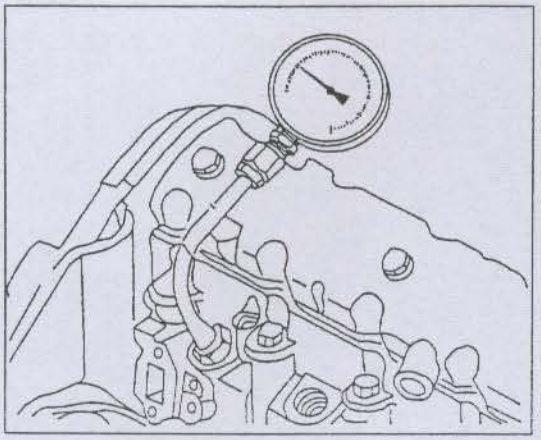
EN EL VEHÍCULO

NIVEL DE ACEITE

1) Asegúrese de que el vehículo está en una superficie horizontal.
2) Ponga en marcha el motor y espere hasta que alcance la temperatura normal de funcionamiento. Pare el vehículo y espere unos 3 minutos.
3) Extraiga la varilla de nivel y compruebe que el aceite se encuentra entre las marcas de máximo y mínimo.
4) Añada aceite o sustituya en caso necesario.

NOTA:
La diferencia entre el nivel máximo y el mínimo es de 1,5 litros (aproximadamente).

MEDIDA DE LA COMPRESIÓN



1) Asegúrese de que el estado de carga de la batería es óptimo.
2) Ponga en marcha el motor hasta que adquiera la temperatura normal de funcionamiento y después párelo.

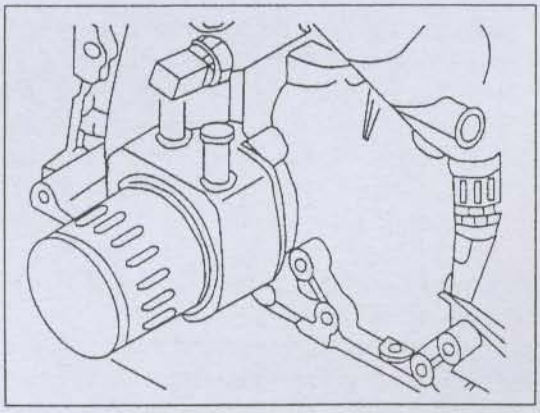
NOTA:
La medida de la compresión puede efectuarse a través del alojamiento de inyectores o de calentadores, para lo que debemos utilizar un adaptador del compresímetro para acoplar a uno u otro alojamiento.
El compresímetro deberá tener al menos una escala de 0 - 40 kg/cm².

3) Desmonte todos los calentadores o inyectores y acople el medidor de compresión al primer cilindro.
4) Desconecte el selenoide de corte de la bomba inyectora. En vehículos con inmovilizador, no introduzca el código.
5) Accione el arranque directamente, sin pasar por la posición de calentadores y observe los valores de compresión en el manómetro.
6) Repita esta operación en cada uno de los cilindros.
   La prueba será válida si los valores están entre los máximos y los mínimos indicados a continuación:

Compresión máxima	**30 kg/cm²**
Compresión mínima	**25 kg/cm²**
Diferencia máxima entre cilindros ...	**5 kg/cm²**

7) Si la compresión en uno o más cilindros es baja, añada una pequeña cantidad de aceite motor en el cilindro y repita la prueba.
   1) Si la presión de compresión se incrementa al volver a realizar la prueba, el pistón, segmentos o cilindros están defectuosos.
   2) Si la compresión no varía, los asientos de válvula, o reglaje de juego de válvulas están defectuosos.
   3) Si la compresión es baja en los cilindros colindantes, puede que la junta de culata esté defectuosa, o la culata deformada.

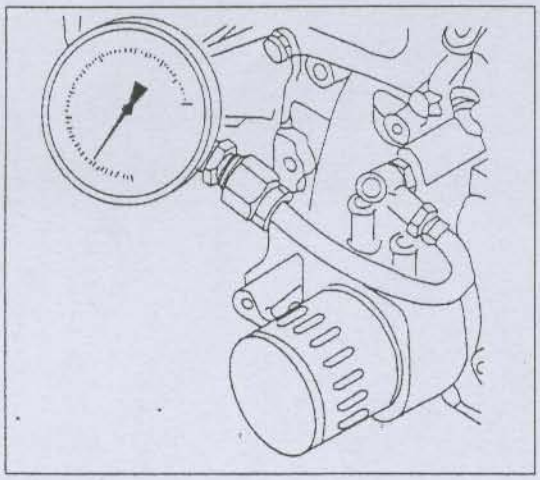
COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN DE ACEITE



NOTA:
Antes de comprobar la presión de aceite, revise lo siguiente:

- **Nivel de aceite en el cárter, debiendo estar entre las marcas de máximo y mínimo.**
- **Calidad del aceite.**
- **Sustituya el aceite si está decolorado o deteriorado.**
- **Repare si se observan fugas de aceite.**

1) Desmonte del bloque de cilindros el interruptor de presión de aceite.
2) Instale el manómetro de presión de aceite con una escala, al menos de 0-10 kg/cm².
3) Arranque el motor y caliéntelo hasta la temperatura normal de funcionamiento.



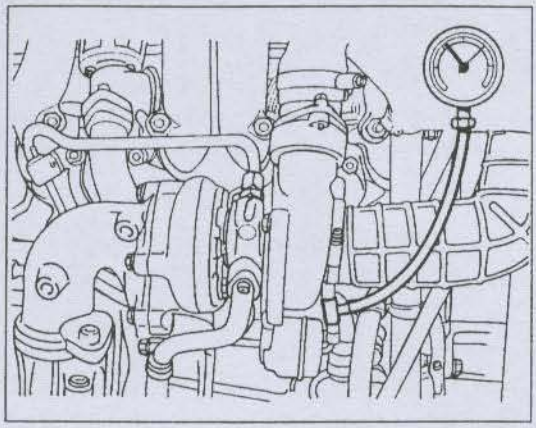
Especificación de la presión del aceite	**A 750 rpm - 2 kg/cm²**
	A 2.000 rpm - 3,5 kg/cm²
	A 4.000 rpm - 4,5 kg/cm²

4) Después de comprobar la presión de aceite, desmonte el manómetro y monte el interruptor de presión con una junta nueva apretando el par especificado.

Par de apriete del interruptor de presión: 3 kg-m (30 Nm)

ADVERTENCIA:

Tenga cuidado al manipular sobre el motor caliente, las altas temperaturas pueden ocasionar quemaduras.



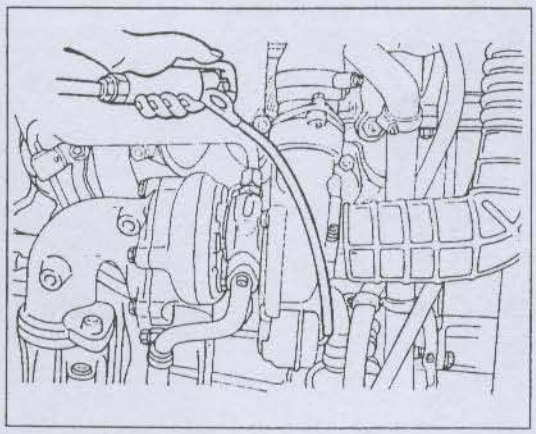
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL TURBOCOMPRESOR Y LA VÁLVULA DE DESCARGA

Turbocompresor

1) Desmonte el conjunto formado por filtro completo de aire y tubería de unión entre este y turbocompresor.
2) Conecte una "T" de derivación entre la tubería que une la turbina de soplado del turbocompresor con la válvula de descarga, tal como se muestra en la figura, y acople un medidor de presión , de forma que pueda ser visto desde el habitáculo.
3) Coloque de nuevo el conjunto de filtro de aire y tubería de aspiración.
4) Coloque la caja de cambios en punto muerto y caliente el motor hasta la temperatura normal de funcionamiento.
5) Haga funcionar el motor en marcha y en carga subiendo una pendiente y compruebe que las presiones del manómetro se ajustan a los valores indicados.

A 1.000 rpm	.....	0,070 bar
A 1.250 rpm	.....	0,115 bar
A 2.250 rpm	.....	0,300 bar
A 4.600 rpm	.....	0,400 bar

6) Si la presión está por debajo de las especificadas anteriormente, verifique lo siguiente:
   - Fugas por el acoplamiento entre el turbocompresor y el escape.
   - Fugas de aire por la tubería de unión entre la turbina y el repartidor de aire.



Válvula descarga

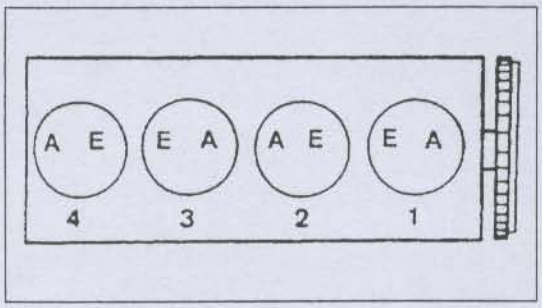
1) Realice la operación 1) indicada para la verificación de funcionamiento del turbocompresor.
2) Desconecte la tubería que une la turbina con la válvula de descarga y acople un útil para mandar presión, tal y como se muestra en la figura.
3) Aplique presión hasta un máximo de 0,4 bares. Observe que la varilla de accionamiento de la válvula de descarga llegue al final de su recorrido cuando la presión es aproximadamente de 0,4 bares.

NOTA:
No sobrepase nunca la presión de 0,4 bar.

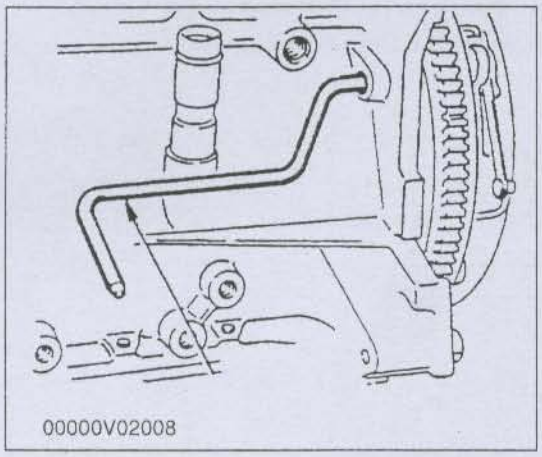
4) Sustituya el turbocompresor, si la presión de soplado es insuficiente o el funcionamiento de la válvula de descarga no es correcto.

JUEGO DE VÁLVULAS (COMPROBACIÓN)

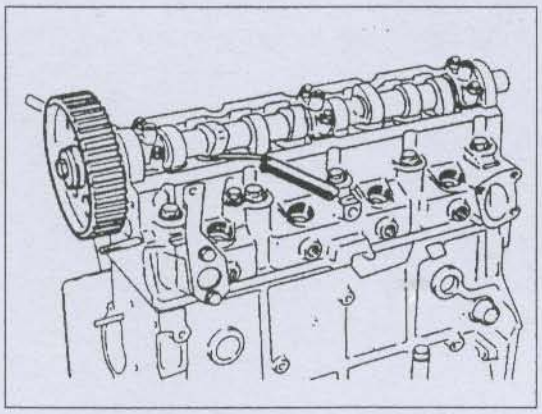
1) Desmonte los siguientes elementos:
   - El cable negativo de la batería.
   - La brida de la tubería de unión entre el turbocompresor y el repartidor de aire.
   - La tubería de salida del turbocompresor.
   - La tubería flexible del depresor.
   - Las tuberías flexibles de combustible.
   - La tubería de la electroválvula de la EGR.
   - La tapa de balancines.



NOTA:
El juego de válvulas se comprueba con el motor frío. El cilindro nº 1 se encuentra en la parte posterior del motor.



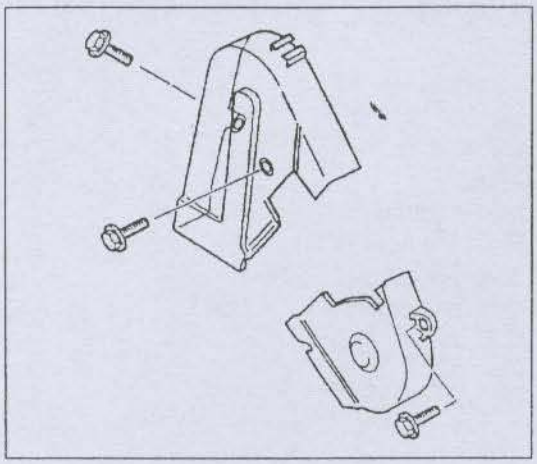
2) Gire el motor en sentido normal de rotación hasta que las válvulas del cilindro nº 4 se encuentren en cruce (cilindro nº 1 en compresión).
3) Bloquee el volante motor con el útil **Ref. 00000V02008**. En esta posición compruebe el juego de las válvulas de admisión de los cilindros nº 1 y 2 y las de escape de los cilindros nº 1 y 3.
4) Gire el cigüeñal 360º (una vuelta completa) y bloquee el volante motor con el útil **Ref. 00000V02008**. En este momento el cilindro nº 1 se encuentra en cruce y el nº 4 en compresión. Compruebe el juego de las válvulas de admisión de los cilindros nº 3 y 4, y la de escape de los cilindros nº 2 y 4.

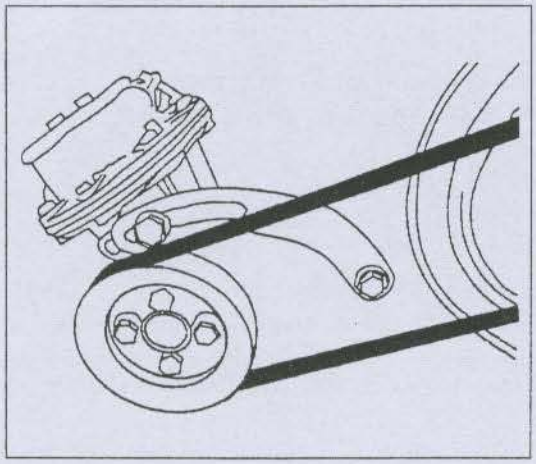


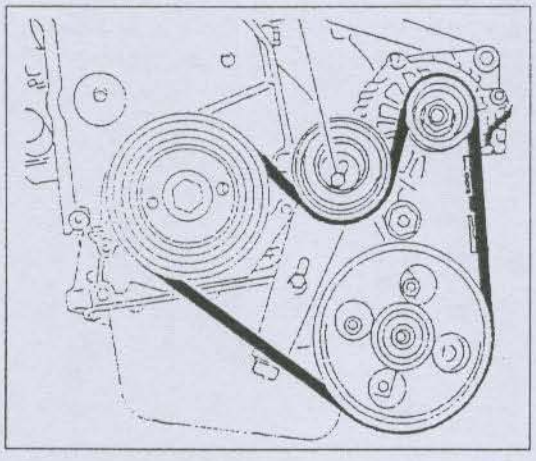
EN CRUCE	A4 E4	A1 E1
CONTROLAR	A1 E1	A4 E4
	A2 E3	A3 E2

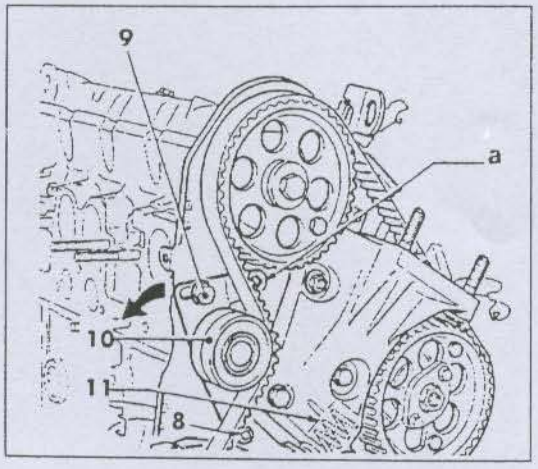
Juego de válvulas:

Admisión	A	0,15 mm
Escape	E	0,30 mm
Tolerancia	T	0,08 mm







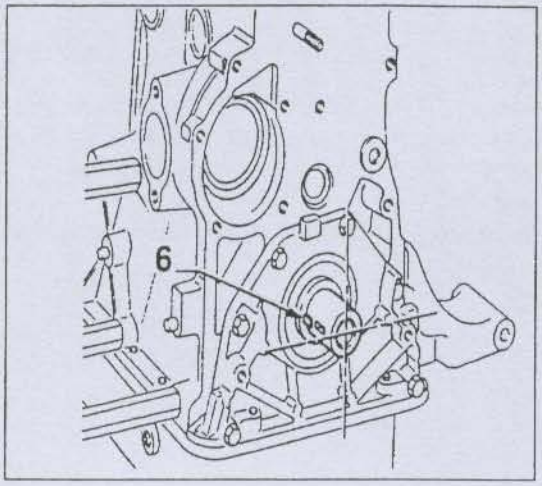


JUEGO DE VÁLVULAS (REGLAJE)

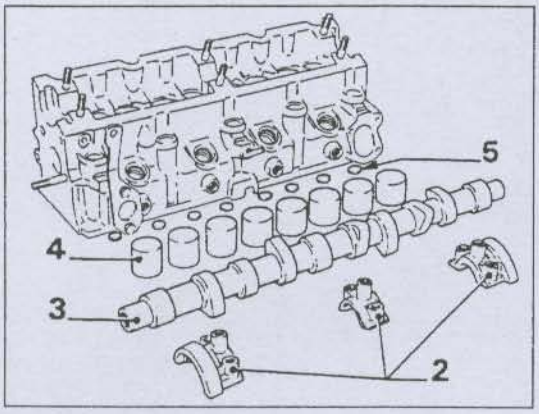
NOTA:
Realice la comprobación del juego de válvulas, tal y como se indica en 6A1-5.

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Retire la rejilla delantera desmontando 4 tornillos de sujección y los 4 clips.
3) Suelte la conexión del electroventilador y fijación del mismo al radiador, retirando 4 tornillos que lo sujetan al mismo.
4) Suelte la conexión del termocontacto.
5) Vacie el sistema de refrigeración, desmonte la fijación del radiador retirando 2 tornillos laterales en la parte superior, suelte los manguitos y extraiga el radiador y el electroventilador por la parte superior de su ubicación.
6) Desconecte el cable de embrague de la unión a la caja de cambios y retírelo de la parte delantera del motor.
7) Desmonte las tapas derecha e izquierda de la distribución, retirando previamente los tres tornillos de sujección.
8) Gire el árbol de levas hasta que el taladro de la polea coincida con el de la culata, y fíjelo con un tornillo M8 x125 x 30.
9) Fije también el piñón de la bomba inyectora con dos tornillos M8 x 125 x 35.
10) Bloquee el volante motor con el útil **Ref. 00000V02008**.
11) Afloje el tensor y retire la correa del depresor.
12) Afloje el tensor y retire la correa del alternador y bomba de la servodirección.
13) Afloje el tornillo y extraiga la polea del cigüeñal y la tapa inferior de la distribución.
14) Afloje la tuerca (8) y el tornillo (9) del soporte del tornillo del tensor (10).
15) Accione el cuadradito del soporte del rodillo del tensor para comprimir el muelle (11).
Vuelva a apretar el tornillo (9).

NOTA:
Antes de realizar el ajuste del juego de válvulas, debe realizarse la comprobación del juego y anotar los valores obtenidos.



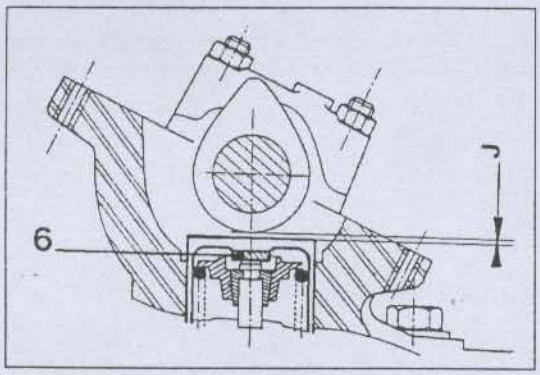
16) Retire la correa de la distribución y desmonte el piñón del árbol de levas.
17) Desmonte el útil de fijación del volante motor **Ref. 00000V02008** y vuelva hacia atrás el volante motor hasta que el chavetero del cigüeñal quede en la posición de 9,00 horas.



18) Desmonte los siguientes elementos y colóquelos en el mismo orden de montaje:
- Las tapas del árbol de levas (2).
- El árbol de levas (3).
- Los taqués (4).
- Los platillos de reglaje (5).

Comprobación

1) Teniendo en cuenta el juego obtenido al hacer la comprobación de la holgura, y midiendo el espesor de cada una de las plaquitas desmontadas, determine el nuevo espesor de las mismas tomando como base el siguiente ejemplo:

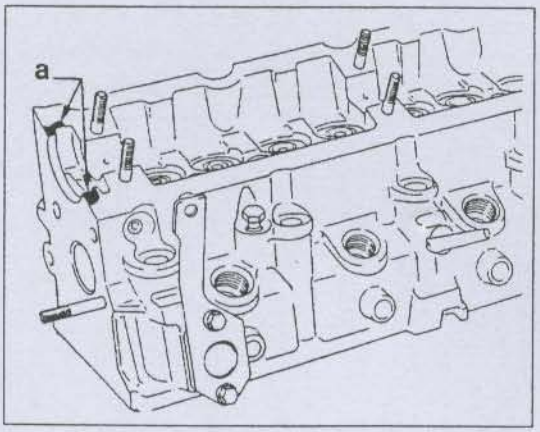


EJEMPLO

VÁLVULAS DE ADMISIÓN

Holgura prevista	**0,15**
Holgura medida	**0,25**
Diferencia	**0,10**
Plaquita existente	**2,425***
Plaquita a montar	**2,500**
Juego obtenido	**0,175**

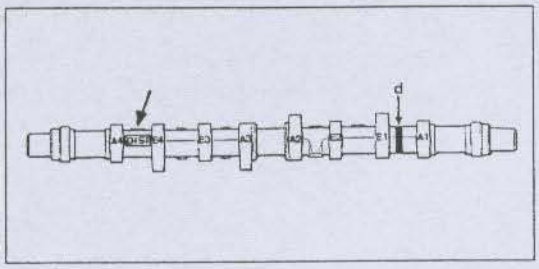
(*) Placa base. (Valor en mm)



NOTA:
Existen 55 tipos de placas cuyo espesor varía de 0,025 en 0,025 mm.

2) Coloque las arandelas seleccionadas y los taqués.

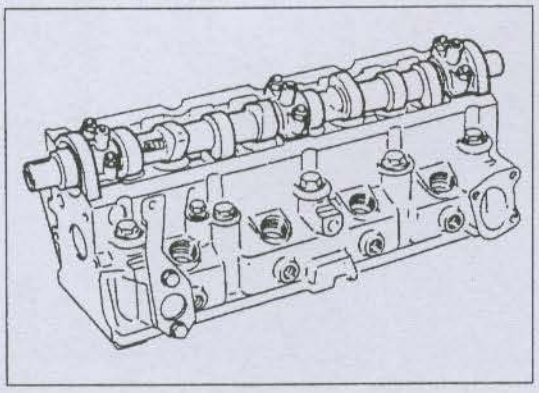
NOTA:
Aplique MOLIKOTE G. PLUS RAPID a los apoyos del árbol de levas y producto para estanqueidad en la zona (a).

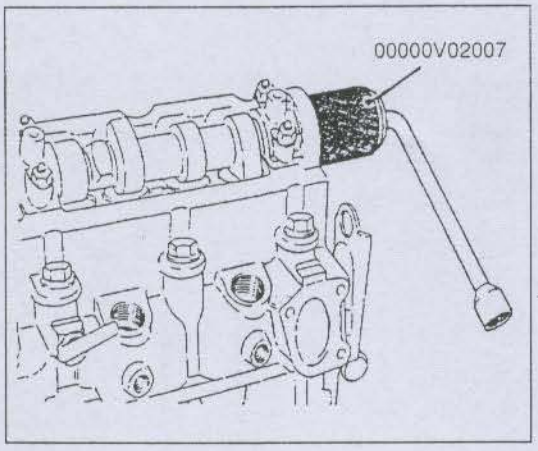


Montaje

1) Monte el árbol de levas (3) con la marca **DIST** hacia la distribución, y apriete las tapas de bancada (2) progresivamente al par de apriete de 1,8 kg-m.

   Par de apriete de la tuercas de apoyos del árbol de levas: 1,8 kg-m (18 Nm).





2) Monte un reten nuevo sobre el útil **Ref 00000V02007** posicionándolo en el extremo donde el interior es más profundo. Sitúe en su alojamiento los retenes delantero y trasero apretando el útil con el tornillo de fijación de la polea del árbol de levas.
3) Coloque la chaveta en el árbol de levas, fije el piñón con un tornillo de M8 x 125 x 40 para evitar el giro y apriete el tornillo del piñón.

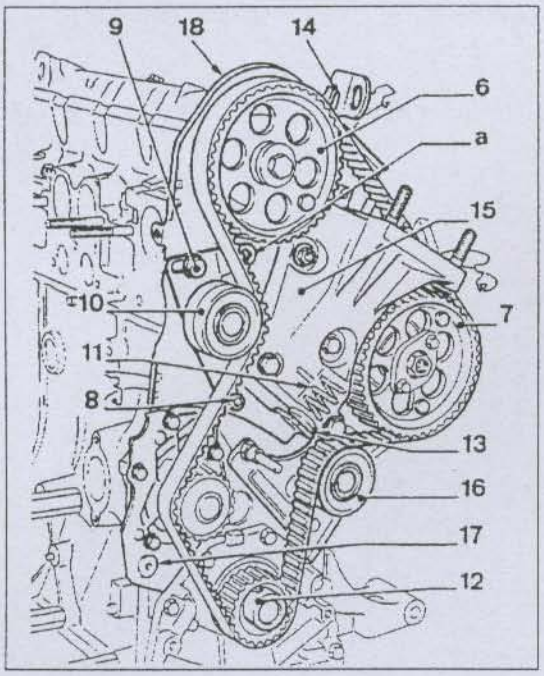
   Par de aprite del tornillo del árbol de levas: 4 kg-m (40 Nm)

4) Monte la correa y realice la puesta a punto de la distribución. (Ver puesta a punto de la distribución en 6A1-9).
5) Compruebe de nuevo que el reglaje de válvulas es correcto.
6) Monte en orden inverso los elementos desmontados anteriormente. Rellene y purgue el sistema de refrigeración.

PUESTA A PUNTO DE LA DISTRIBUCIÓN (REVISIÓN DE LOS RODILLOS TENSORES Y BOMBA DE AGUA)

Desmontajes previos

1) Realice las operaciones:
   - op.1 Correspondiente a la comprobación del juego de válvulas 6A1-5.
   - op.1 a la 15 Correspondiente al reglaje del juego de válvulas 6A1-6.
2) Saque la correa de la distribución.



Revisión

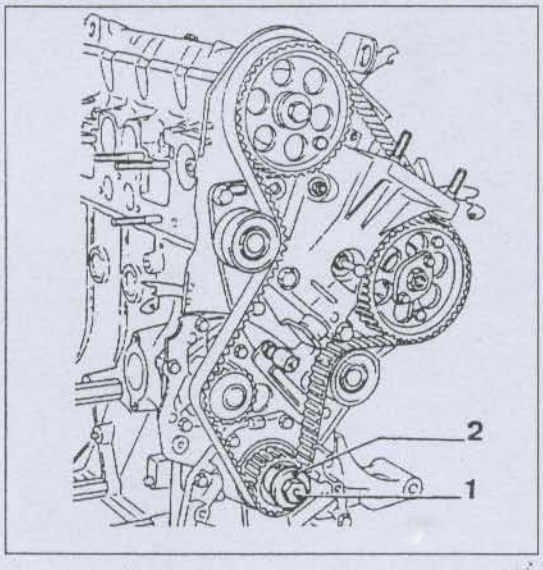
1) Asegúrese del correcto funcionamiento del rodillo tensor, rodillo fijo, y piñón de la bomba de agua (deben girar libremente)

Montaje

1) Asegúrese de que el volante motor, el piñón del árbol de levas y el de la bomba inyectora están fijados en su posición.
2) Monte una correa de distribución nueva con los tramos tensos en el siguiente orden:
   - Piñón de cigüeñal.
   - Rodillo fijo.
   - Piñón de bomba inyectora.
   - Piñón de árbol de levas.
   - Tensor.
   - Piñón de la bomba de agua.
3) Afloje el tornillo (9) y la tuerca (8) del rodillo tensor para liberar éste y que presione sobre la correa.
4) Apriete el tornillo y la tuerca de fijación del tensor.

Control de calado de distribución

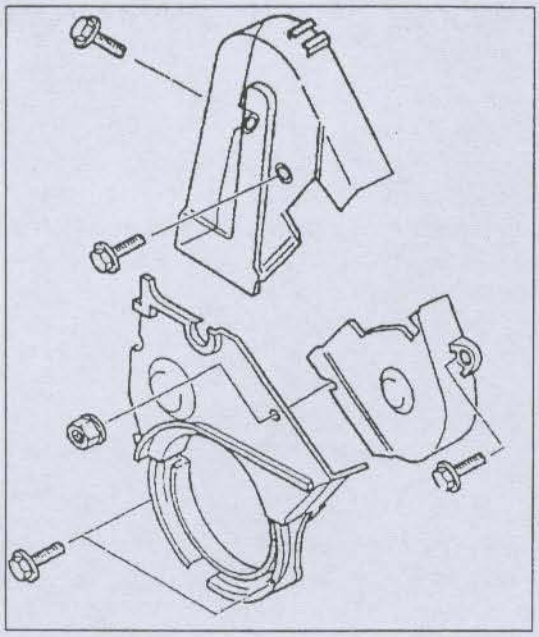
1) Retire los tornillos de centraje de la bomba inyectora y árbol de levas, y el útil de fijación del volante.
2) Monte el tornillo (1) y la arandela (2) en el extremo del cigüeñal y gire dos vueltas completas el motor (en el sentido normal de giro) hasta que los taladros del piñón de la distribución, de la bomba, y el del volante motor vuelvan a coincidir.
3) Sitúe de nuevo los tornillos de fijación en el piñón de la distribución, piñón de la bomba, y el útil **Ref.00000V02008** de bloqueo del volante motor.



NOTA:
El motor debe moverse siempre en el sentido normal de giro. Si no coinciden todos los puntos de fijación (En árbol de levas, bomba inyectora y volante), repita la operación de puesta a punto.

4) Afloje el tornillo y la tuerca de fijación del tensor de la distribución y apriételos a su par.

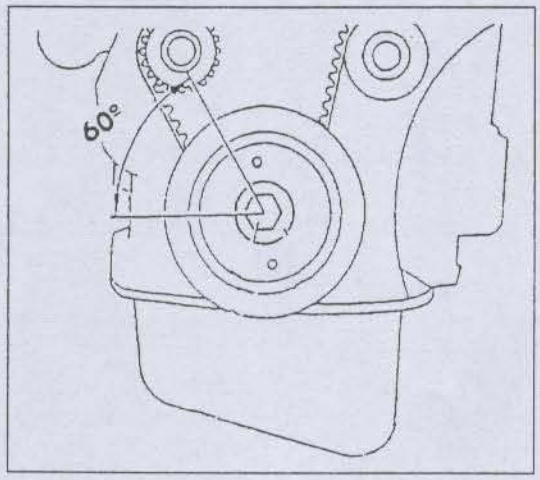
Par de apriete del tornillo del tensor y tuerca:
1,8 kg-m (18 Nm)

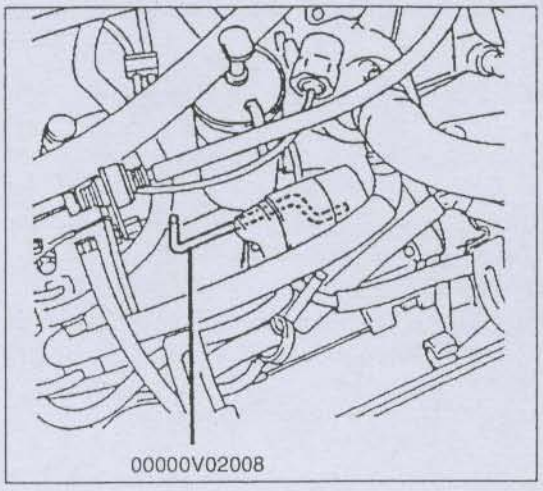


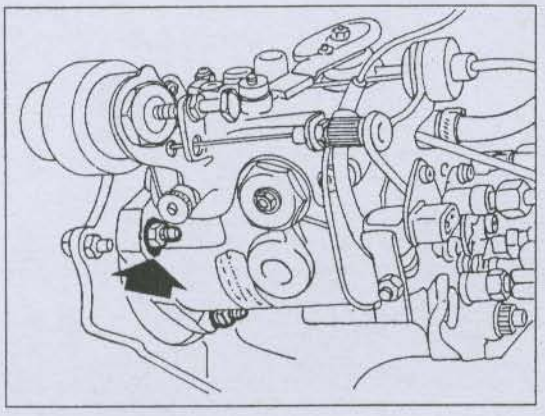
5) Retire los tornillos de fijación del árbol de levas y bomba inyectora. Extraiga el tornillo y la arandela de la polea del cigüeñal.
6) Monte las tres tapas de la distribución.
7) Limpie y desengrase la rosca del tornillo y la arandela de la polea del cigüeñal.
8) Aplique **LOCTITE FRENETANCH** a la rosca y a la zona de fricción de la arandela y apriete tornillo.

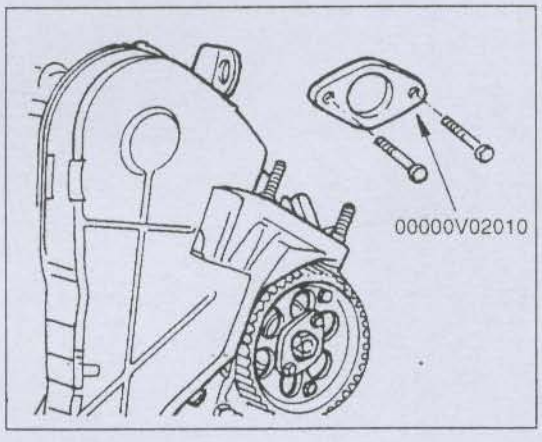
Par de apriete del tornillo: 4 kg-m+60º (40 Nm+60º)

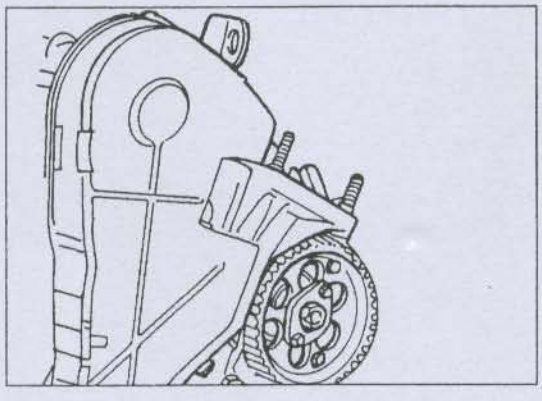
9) Retire el útil de fijación del volante motor.
10) Continúe el montaje realizando las operaciones en orden inverso al desmontaje. Rellene y purgue el sistema de refrigeración.











EXTRACCIÓN DE LA BOMBA INYECTORA

Desmontaje

1) Desmonte los siguientes elementos:
   - El cable negativo de la batería.
   - El cable de acelerador y el de arranque en frío.
   - Las tuberías de alimentación y sobrante de combustible.
   - La conexión del microcontacto de la E.G.R. e Inmovilizador.
   - La tapa de distribución del lado de la bomba inyectora.
2) Desmonte las tuberías de los inyectores.
3) Gire el motor hasta poder introducir el útil **Ref. 00000V02008** en su alojamiento y fije el piñón de la bomba con dos tornillos M8 x 125 x 35.

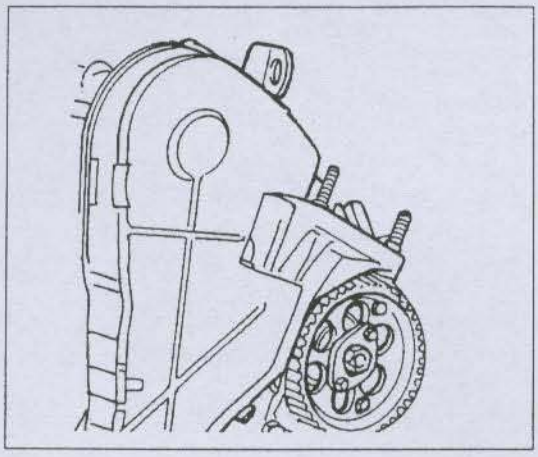
4) Desmonte las tuercas de fijación de la bomba al soporte, incluido el tornillo posterior, y mueva la bomba hacia la posición de máximo retraso (hacia el exterior del motor).

5) Afloje la tuerca de fijación de la bomba al piñón.
6) Coloque el útil **Ref. 00000V02010** y fíjelo al piñón de la bomba con dos tornillos, aflojando la tuerca hasta que desplace totalmente la bomba.

NOTA:
Para el montaje y desmontaje de la bomba no es preciso realizar la puesta a punto de la distribución.

Montaje

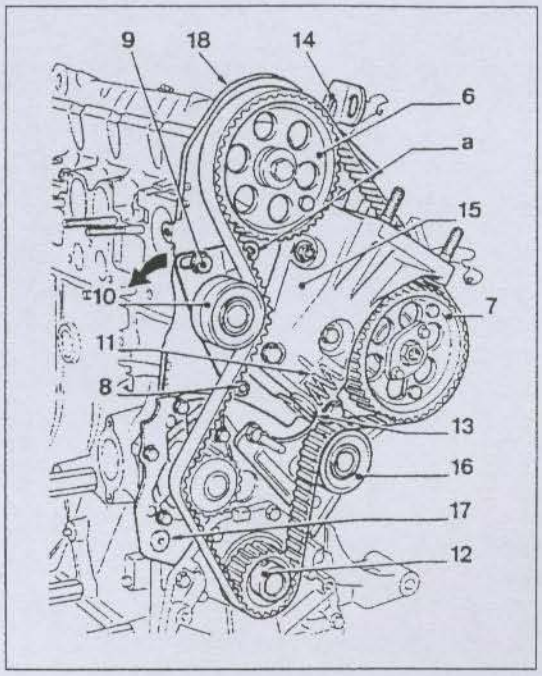
1) Desmonte el útil **Ref. 00000V02010.**
2) Coloque la bomba sobre el soporte e introduzca el eje por el alojamiento del piñón procurando que la chaveta quede alojada en el chavetero.

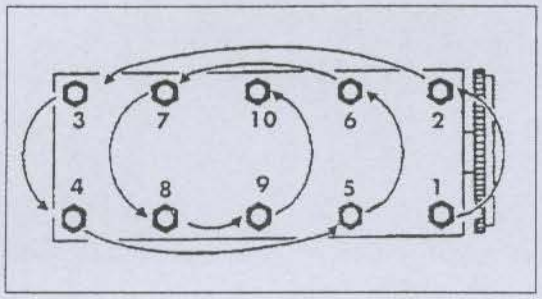


3) Apriete la tuerca de fijación de la bomba al soporte.

   Par de apriete de la bomba: 5 kg-m (50 Nm).

4) Monte las tres tuercas de fijación de la bomba al soporte y el tornillo trasero con la llave **Ref. 00000V02017**.
5) Retire los dos tornillos de bloqueo del piñón de la bomba.
6) Realice la puesta a punto de la bomba, según se indica en los puntos del 1) al 10) del calado y del 1) al 3) de la comprobación del calado (pág 6J1-2 y 6J1-3).
7) Realice el montaje, invirtiendo las operaciones del desmontaje.
8) Purgue el sistema y ponga en marcha el motor.





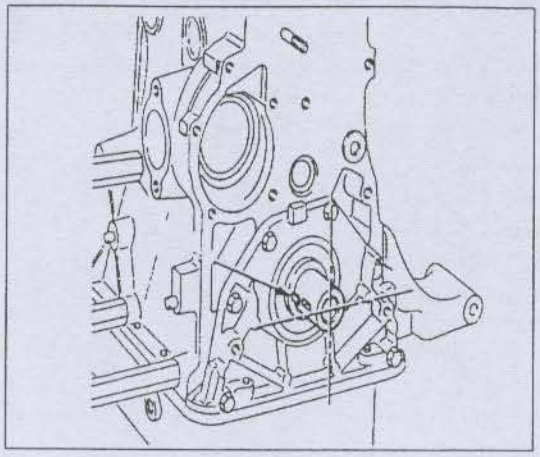
SUSTITUCIÓN DE LA JUNTA DE CULATA

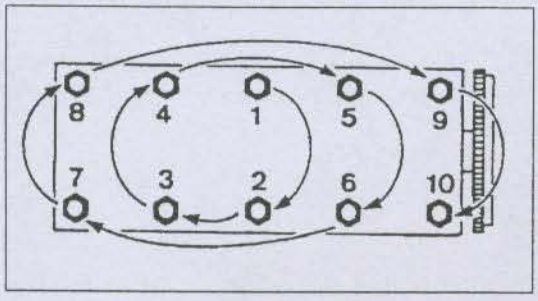
Desmontaje

1) Realice las operaciones 1) al 9) indicadas para la revisión del sistema de admisión, 6A1-18.
2) Realice las operaciones 2) al 15) indicadas para el reglaje del juego de válvulas, 6A1-6.
3) Desconecte, desembride y separe los haces de cables y manguitos colindantes a la culata.
4) Suelte la salida del colector del primer tramo de escape.
5) Retire los tubos de inyectores y la tubería de drenaje de aceite del turbocompresor.
6) Afloje la tuerca (8) y el tornillo (9) del soporte rodillo del tensor (10).
7) Accione el cuadradito (a) del soporte del rodillo del tensor para comprimir el muelle (11).
8) Vuelva a reapretar el tornillo (9).
9) Retire a continuación los siguientes elementos:
   - La correa de la distribución.
   - El piñón del árbol de levas(6).
   - El rodillo tensor (10), recuperando el empujador (13) y el muelle (11).
10) Desmonte el tornillo superior del soporte del muelle del tensor.
11) Afloje los tornillos de la culata, en varios pasos, siguiendo el orden de la figura.
12) Desmonte la culata y retire la junta, haciendo uso de los útiles **Ref. 00000V02015** y **00000V02016**.

Revisión y reparación

1) Refiérase a la reparación del conjunto motor 6A1-25 y siguientes.



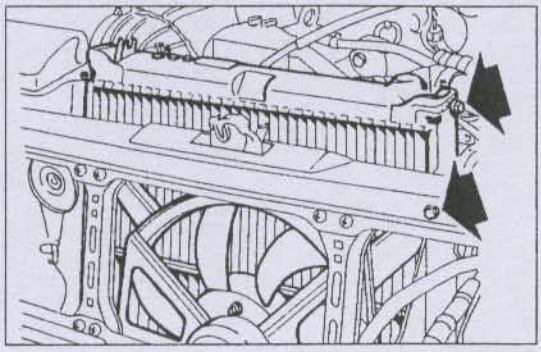


Montaje

1) Gire el cigüeñal hasta que los pistones estén a mitad del recorrido. La chaveta del piñón del cigüeñal estará en las 9 horas.
2) Una vez realizada la revisión o reparación, y seleccionada la junta nueva, según se especifica en la sección de reparación general del motor, monte esta y la culata sobre el bloque.
3) Monte los tornillos de culata comprobando previamente su longitud (según se indica en la sección de reparación general del motor) y aplicando **MOLICOTE G PLUS RAPID** en la rosca y en las arandelas que deberán ser nuevas.
4) Apriete la culata con los útiles **Ref. 00000V02015 y 00000V02016**, en el orden que se indica, realizando los siguientes pasos :

- Apriete previo	**2 Kg-m (20 Nm)**
- Apriete posterior	**6 Kg-m (60 Nm)**
- Apriete angular	**180º**

5) Invierta las operaciones de desmontaje, realizando la puesta a punto de la distribución. Rellene y purgue el sistema de refrigeración.

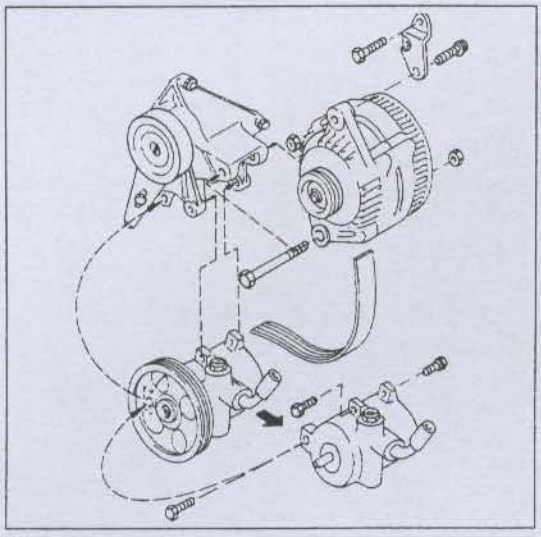


CÁRTER, TUBERÍA DE ASPIRACIÓN Y BOMBA DE ACEITE

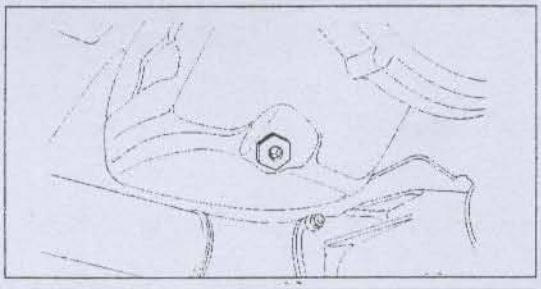
Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Vacíe el sistema de refrigeración.

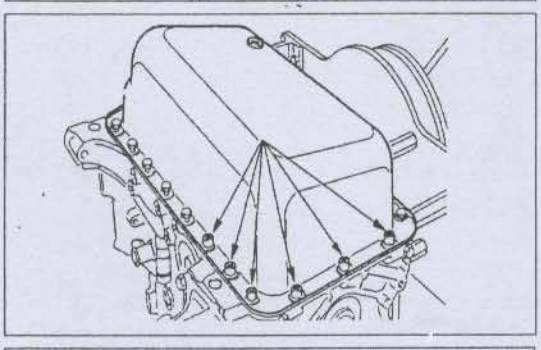
3) Desmonte el electroventilador y radiador.



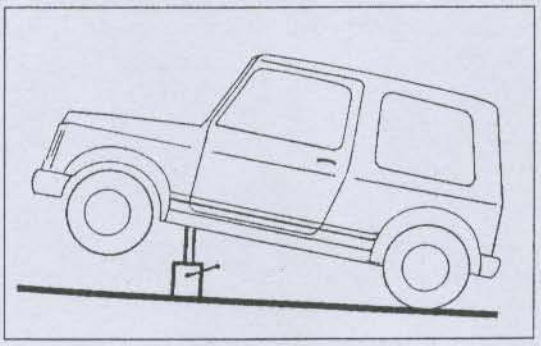
4) Afloje el tensor del alternador y desmonte:
   - La correa .
   - El alternador.
   - La bomba de la servodireción.
   - El soporte del alternador y la bomba.
   - El conjunto tensor más su soporte.



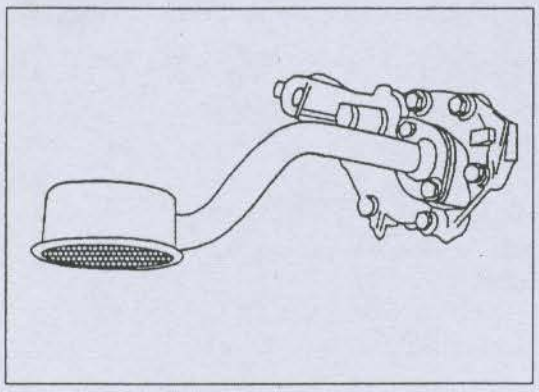
5) Retire el tapón y vacíe el cárter de aceite y móntelo.
6) Desmonte el guardapolvos de volante motor.



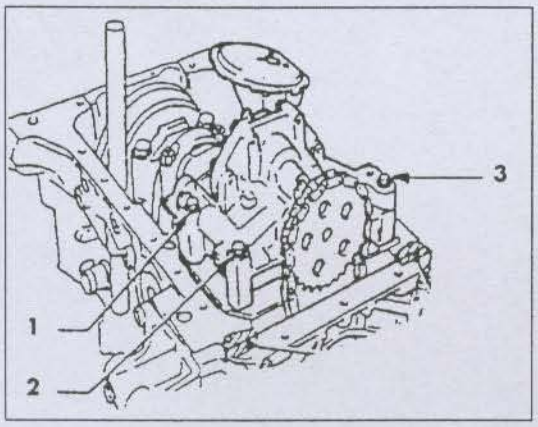
7) Afloje los tornillos de fijación del cárter al bloque.



8) Levante el vehículo por su parte delentera para facilitar la extracción del cárter.
9) Retire el cárter volteándolo hacia el lado izquierdo para facilitar su extracción.



10) Afloje los dos tornillos de fijación de la tubería de aspiración y desmonte ésta.



11) Desmonte los tornillos de fijación de la bomba de aceite (1), (2) y (3) , teniendo en cuenta que el tornillo nº 1 es diferente y sirve para el centrado de la bomba.
12) Extraiga la bomba.
13) Desmonte los tornillos de fijación del deflector de aceite y extráigalo si fuera necesario.

Montaje

1) Posicione la bomba y la cadena.
2) Fije la bomba con sus tornillos.

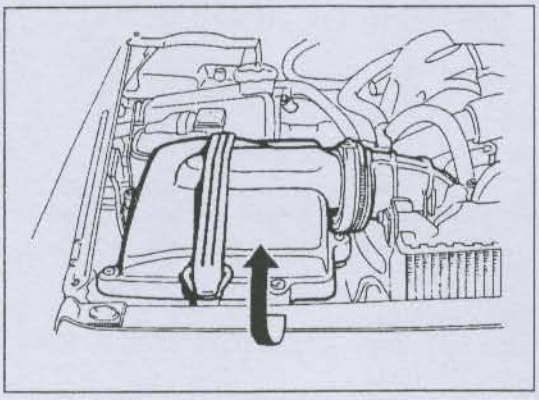
NOTA:
El tornillo nº 1 es diferente y sirve para centrar la bomba.

Par de apriete de los tornillos de fijación de la bomba: 2 kg-m (20 Nm).

3) Continúe el montaje en orden inverso al desmontaje, aplicando sellante al cárter de aceite y dando a todos los elementos el par de apriete correspondiente.

Par de apriete de los tornillos de fijación del cárter de aceite: 2 kg-m (20 Nm).

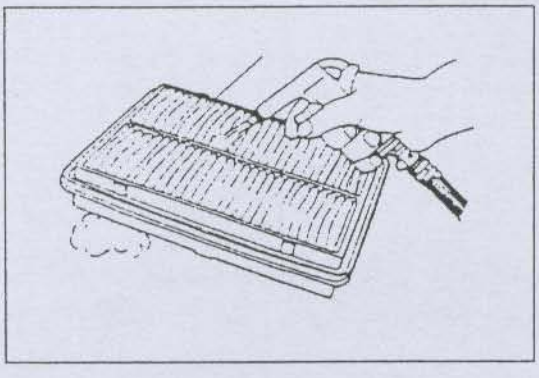
4) Realice el llenado y el purgado del sistema de refrigeración.
5) Añada aceite al motor hasta alcanzar su nivel.



FILTRO DE AIRE

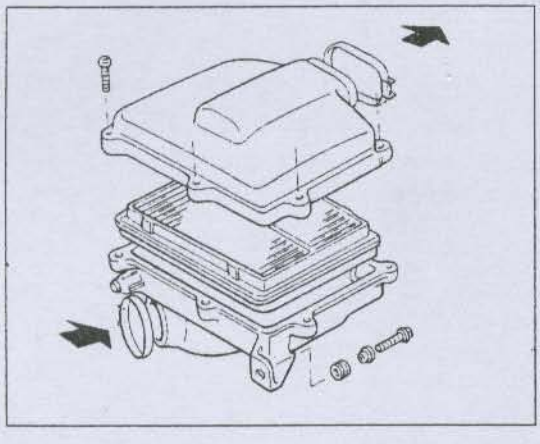
Inspección

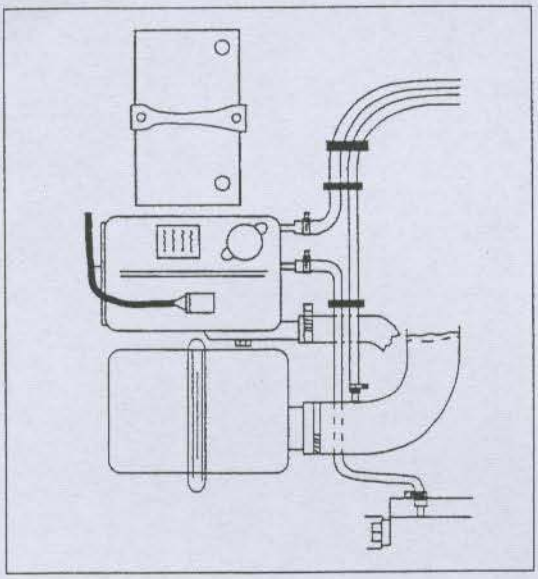
1) Suelte la correa de fijación del filtro de aire.
2) Afloje y retire los 6 tornillos que unen las dos semicarcasas.
3) Extraiga el elemento de filtro de aire.
4) Sople aire comprimido para limpiar el polvo por el lado de salida del elemento filtrante.
5) Invierta el orden de operaciones realizado anteriormente.

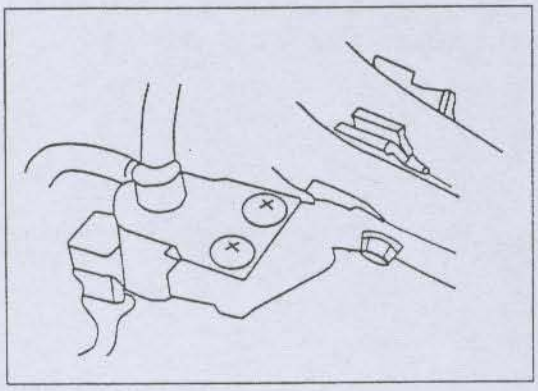


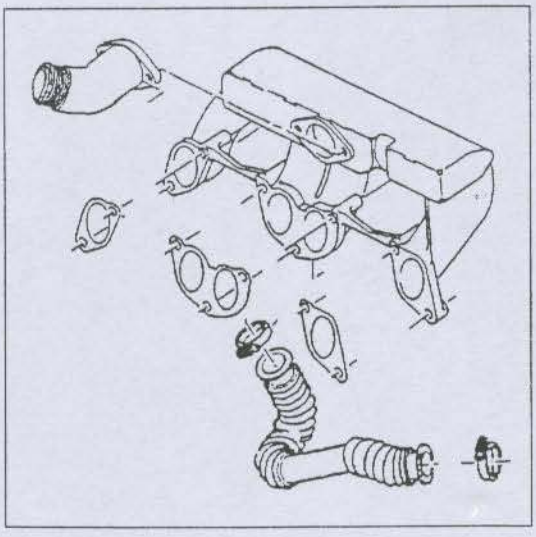
Sustitución

1) Suelte la correa de fijación del filtro de aire.
2) Afloje y retire los 6 tornillos que unen las semicarcasas.
3) Extraiga el elemento filtrante.
4) Instale un nuevo elemento en la caja del filtro de aire.
5) Invierta el orden de operaciones realizado anteriormente.









REVISIÓN DEL SISTEMA DE ADMISIÓN

Desmontaje

1) Desconecte la batería.
2) Desmonte el conjunto de filtro de aire y la tubería de unión con el turbocompresor.
3) Desmonte las tres tuberías de la botella expansora, el tornillo que fija esta al soporte y el conector del medidor de refrigerante.
4) Retire la botella expansora.
5) Desmonte el tubo de unión entre el turbocompresor y el repartidor de aire.
6) Desmonte el soporte de la electroválvula de la EGR. y las tuberías de esta.
7) Suelte las abrazaderas de la tubería flexible del lado de la EGR. y del repartidor.
8) Desmonte la tubería de engrase del turbocompresor en su unión con el bloque y el turbocompresor.
9) Afloje 3 tornillos y 4 tuercas de fijación del colector de admisión y retire este.

Revisión

1) Compruebe el estado de las superficies de acoplamiento del colector de admisión con la culata y su planitud , sustituyendo en caso necesario.
2) Si se ha desmontado la brida del colector de admisión, limpie las superficies y aplique sellante antes de montar.
3) Sustituya las juntas de colector de admisión por otras nuevas.

Montaje

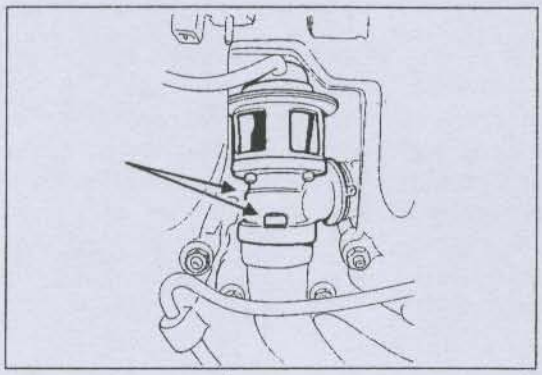
1) Realice el montaje invirtiendo el orden empleado para el desmontaje y aplicando los pares de apriete especificados.

NOTA
Utilice dos abrazaderas de tornillo para la fijación del tubo flexible de la EGR.

Par de apriete tuercas del colector de admisión:
2,5 kg-m (25 Nm).

Par de apriete tuercas brida del repartidor de aire:
1,5 kg-m (15 Nm).

Par de apriete fijación tuberías engrase turbo:
1,5 kg-m (15 Nm).

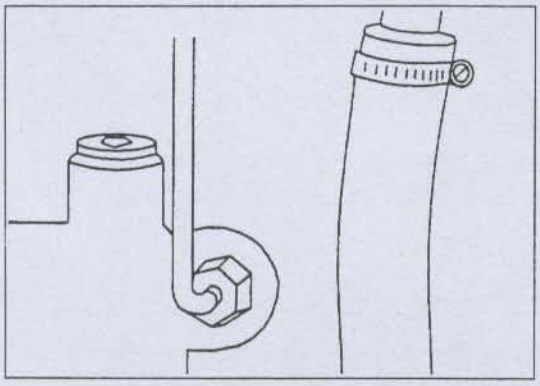


REVISIÓN DEL SISTEMA DE ESCAPE Y SUSTITUCIÓN DEL TURBOCOMPRESOR

Desmontaje

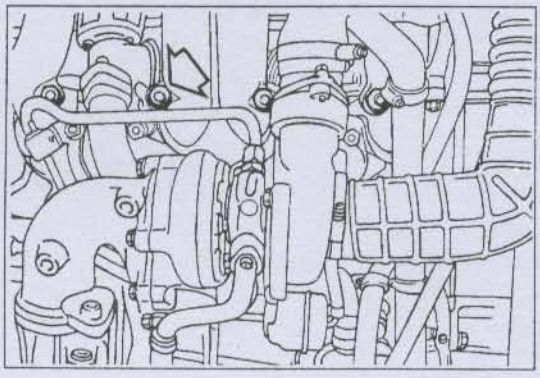
Realice las siguientes operaciones:

1) Desmonte la batería, la botella expansora, el conjunto filtro de aire y tubería de admisión.
2) Suelte los tornillos que fijan la EGR al colector de escape.

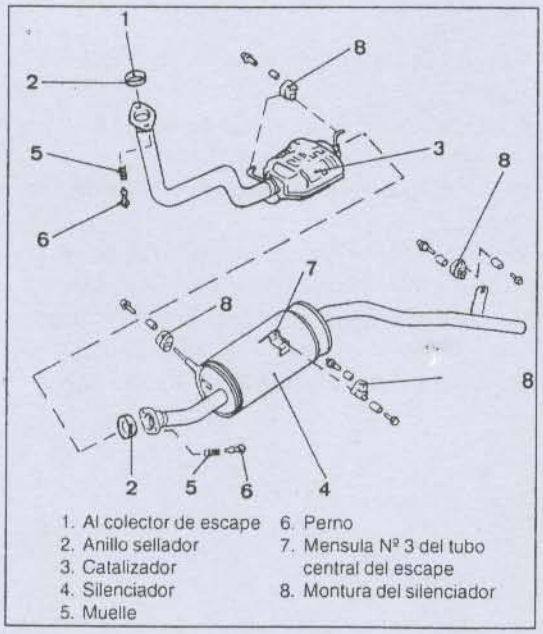


3) Suelte la tubería de engrase del turbocompresor en su unión al bloque motor.
4) Suelte el tubo flexible de drenaje de aceite del turbocompresor.

5) Desmonte el manguito de goma de salida del turbocompresor y tapone las toberas de entrada y salida.

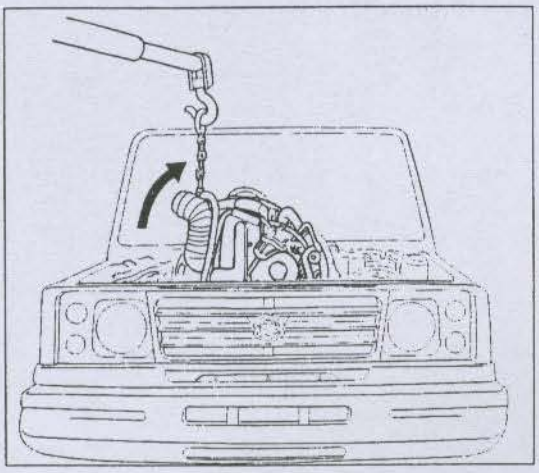


6) Afloje las seis tuercas de fijación del colector de escape a la culata.



1. Al colector de escape
2. Anillo sellador
3. Catalizador
4. Silenciador
5. Muelle
6. Perno
7. Mensula Nº 3 del tubo central del escape
8. Montura del silenciador

7) Desmonte el primer tramo de escape.



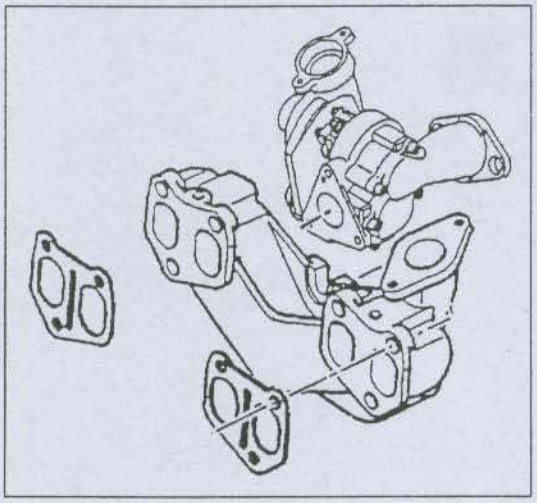
8) Suelte el motor del chasis, retirando la tuerca de fijación del soporte motor al chasis lado derecho.
9) Desplace el motor hacia el lado izquierdo, izándolo con una pluma elevadora hacia el mismo lado, hasta que el conjunto colector de escape y turbocompresor queden liberados para poder extraerlo por el lado derecho.

Revisión y sustitución

1) Separe el turbocompresor del colector de escape soltando los tres tornillos de unión.
2) Compruebe la planitud del colector de escape.
3) Sustituya el turbocompresor en caso de encontrarse defectuoso.

NOTA

Es imperativo sustituir por otras nuevas las tuercas de fijación del turbocompresor.



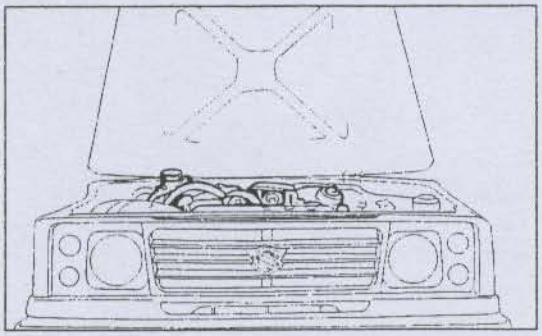
Montaje

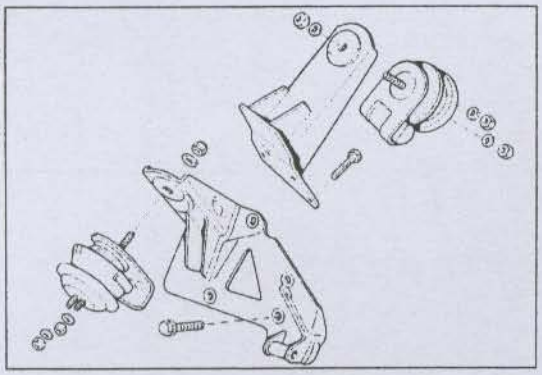
1) Invierta el orden de operaciones efectuadas en el desmontaje , aplicando a cada uno de los elementos el par de apriete especificado que figura en la tabla final de esta sección.

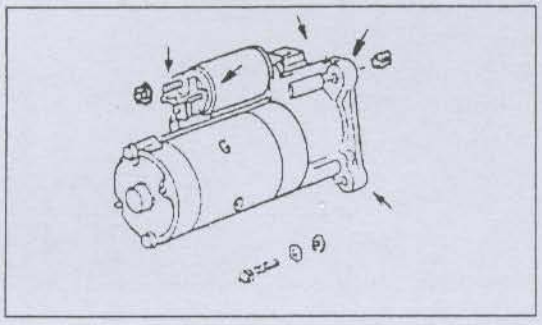
NOTA:

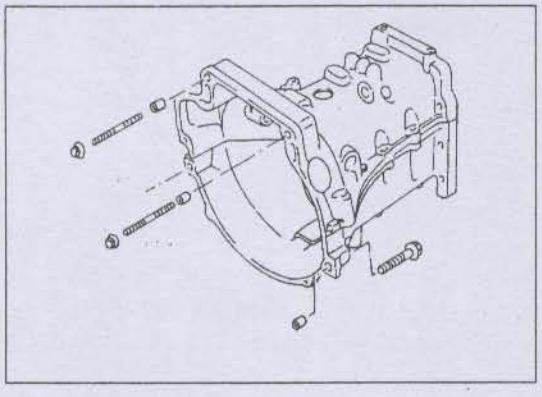
Cuando ponga en marcha el vehículo deben tomarse las siguientes precauciones:

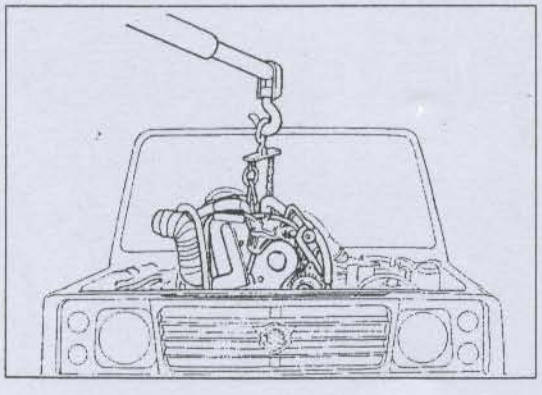
- **Suelte la conexión de la electroválvula de pare, o no introduzca el código en vehículos con inmovilizador.**
- **Accione el arranque hasta que se apague el piloto de presión de aceite motor.**
- **Vuelva a unir la conexión de la electroválvula de pare, o introduzca el código en vehículos con inmovilizador.**
- **Arranque el motor y déjelo girar al ralentí durante unos 30 segundos.**
- **Asegúrese de la correcta estanqueidad de los distintos rácores.**











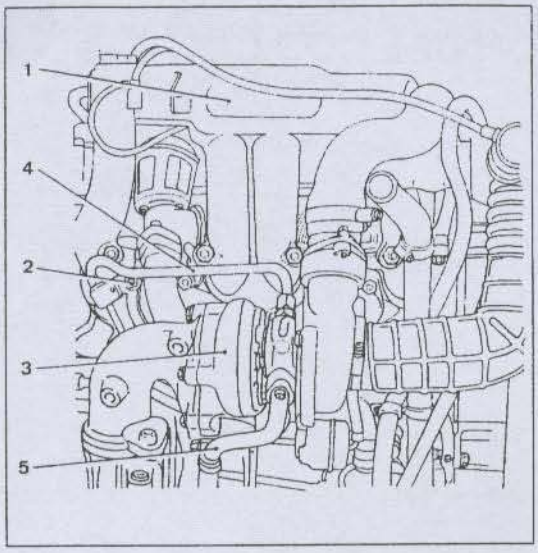
EXTRACCIÓN DEL CONJUNTO MOTOR

Desmontaje: Realice las siguientes operaciones.

1) Desconecte la batería.
2) Extraiga la parrilla delantera(retire los 4 tornillos de fijación y desengánchela de los clips de sujeción, desconecte los pilotos de intermitencia y situación).
3) Vacíe el circuito de refrigeración.
4) Desmonte el soporte del electroventilador, retirando los 4 tornillos de fijación.
5) Desacople el manguito de filtro de aire a colector de admisión y extraiga el filtro.
6) Desmonte los manguitos superior e inferior del circuito de refrigeración al radiador.
7) Desmonte el radiador, retirando los 2 tornillos superiores del soporte.
8) Extraiga el termocontacto del electroventilador.
9) Desacople los manguitos de la botella expansora.
10) Extraiga el soporte derecho del radiador.
11) Extraiga el radiador y electroventilador.
12) Suelte el cable del embrague, desacóplelo de la biela de embrague y desmonte los 2 clips de sujeción.
13) Desmonte el latiguillo con racor de la caja de dirección.
14) Desacople el manguito de la servodirección a depósito.
15) Desconecte todas las conexiones eléctricas del motor (Bomba de inyección, alternador, motor de arranque, cable calentadores, electroválvula EGR y cable de masa).
16) Suelte el manguito de calefacción (lado izquierdo) en su unión con la carrocería.
17) Retire el cable de aceleración.
18) Desacople el tubo de alimentación combustible del filtro.
19) Desacople el manguito de tubo sobrante de combustible.
20) Desacople el manguito de tubo de vacio a depresor.
21) Desacople los 2 manguitos de la calefacción.
22) Suelte la fijación de los 2 soportes motor a silentblocs de goman (una tuerca arriba y dos abajo en ambos lados).
23) Desacople la fijación del primer tramo de escape a colector.
24) Desenrosque y extraiga los 4 tornillos de fijación de la caja de cambios a motor.
25) Calce adecuadamente la caja de cambios, para que no se desplome al extraer el motor.
26) Extraiga con una pluma elevadora el motor de su compartimiento.

Montaje : Realice las operaciones en orden inverso al desmontaje, aplicando a cada elemento el par de apriete correspondiente y proceda al llenado y purgado, si fuese necesario, de los circuitos correspondientes,

Par de apriete elementos de fijación de los soportes motor al chasis: 4-5 kg-m (40 - 50 Nm).
Par de apriete fijación del silentbloc a soportes: 4-6 kg-m (40-60 Nm).



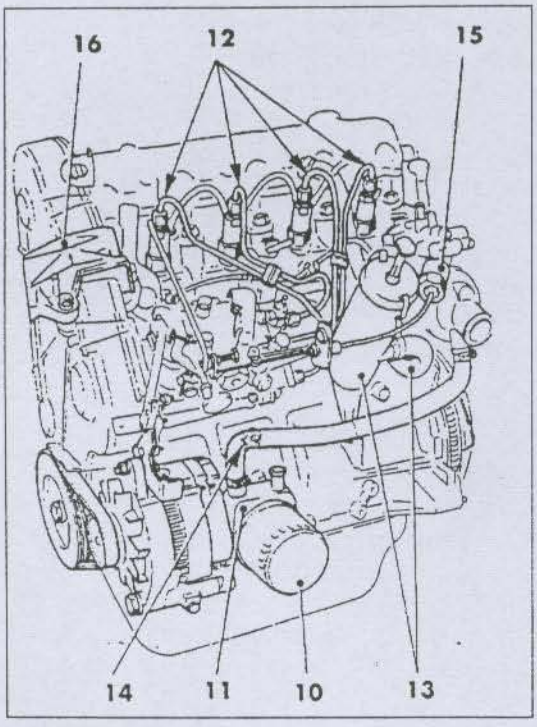
REPARACION DEL CONJUNTO DEL MOTOR

DESARMADO DEL MOTOR

Elementos exteriores

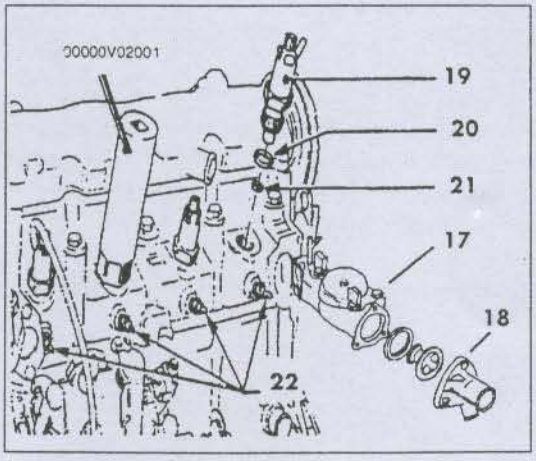
Desmonte los siguientes elementos:

1) El captador del PMS.
2) La correa de la bomba de vacío.
3) La bomba de vacío y el soporte de la bomba.
4) El alternador.
5) La bomba de servodirección.
6) El soporte del alternador y bomba de servodirección.
7) La tuberías de alimentación y retorno del turbocompresor (4) y (5).
8) Los colectores de admisión y escape junto con el turbocompresor (1), (2) y (3).

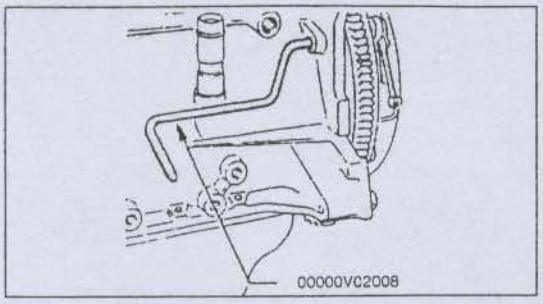


Continúe desmontando los siguientes elementos

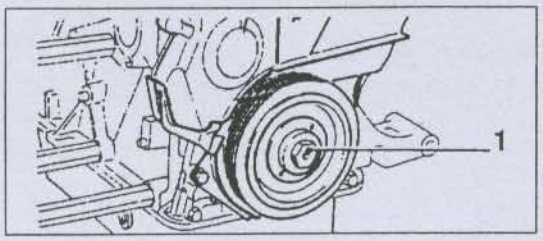
1) El filtro de aceite (10).
2) El refrigerador de aceite (11).
3) El mando de ralentí acelerado (15).
4) Las tuberías de inyectores (12).
5) Los cables de las bujías de precalentamiento.
6) Las tuberías de llenado y aspiración de gases del cárter (13).
7) El manocontacto de presión de aceite.
8) El puente metálico (16).



9) La caja de termostato (17) y (18).
10) Los inyectores (19), mediante el útil **Ref 00000V02001**, recuperando las arandelas cortafuegos y de compresión (21) y (20).
11) Las bujías de caldeo (22).

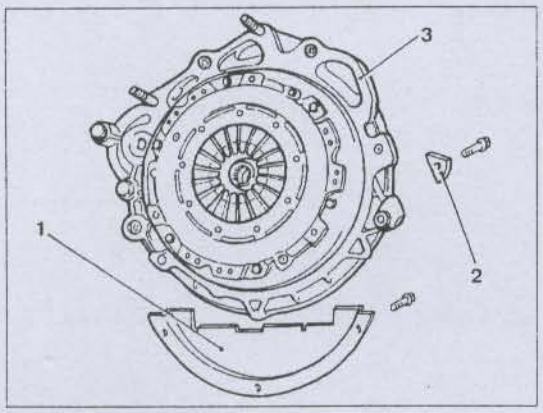


Inmovilice el volante motor con el útil **Ref.00000V02008**.

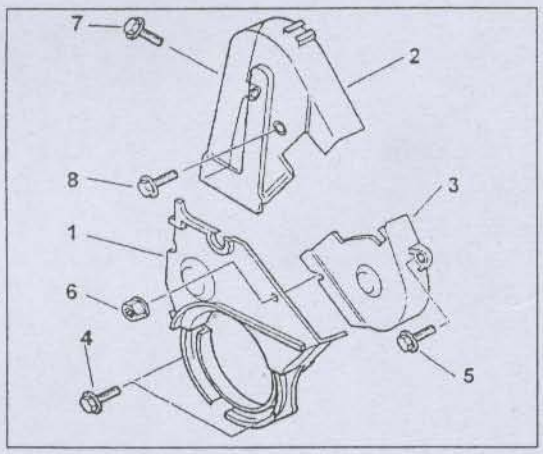


Desmonte los siguientes elementos:

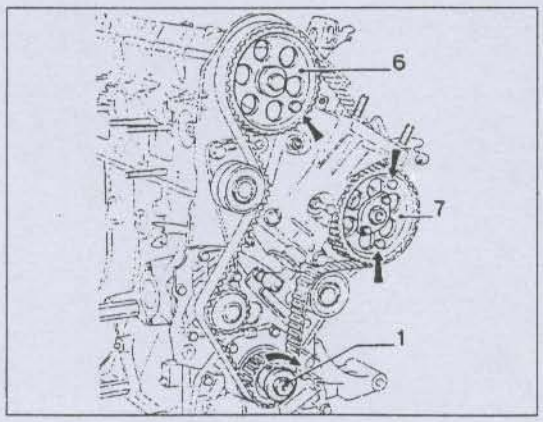
1) El tornillo de la polea (1).
2) El mecanismo de embrague.



3) Las dos placas protectoras del volante motor (1) y (2), retirando los 4 tornillos de fijación.
4) El cartér del volante motor (3), retirando los 4 tornillos de fijación.
5) El volante motor.
6) El útil de inmovilización del volante motor **Ref.00000V02008**.



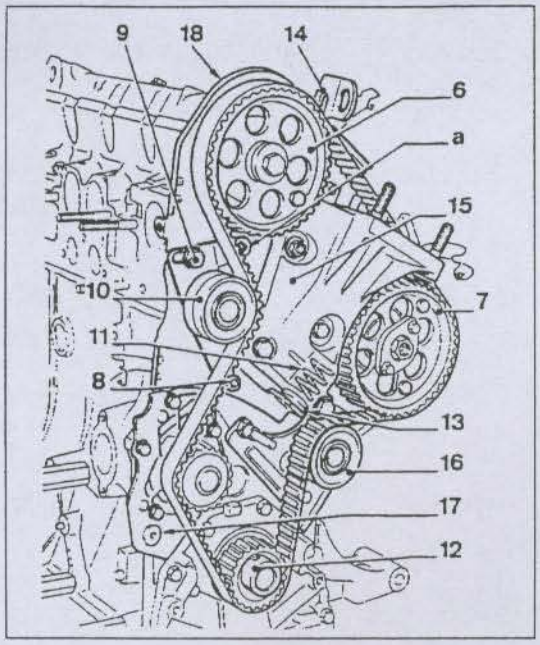
7) El tornillo (5) y la tuerca (6) del cárter izquierdo.
8) Los tornillos (7) y (8) del cárter derecho (2).
9) Los tornillos (4) del cárter inferior (1).



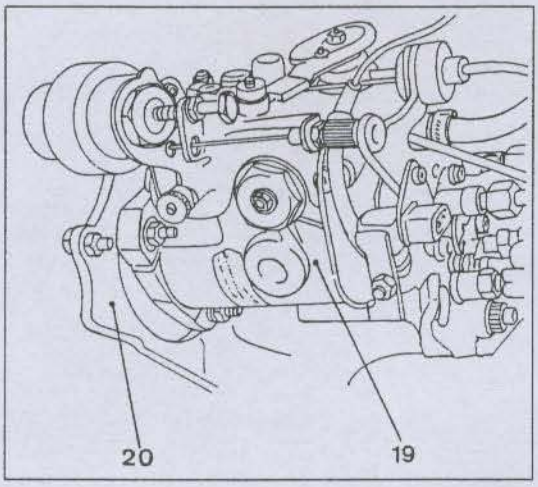
Desmontaje de la correa de la distribución.

1) Coloque sobre el piñón del cigüeñal el tornillo (1) y la arandela.
2) Gire el motor hasta el punto de centraje de los piñones de árbol de levas (6) y bomba inyectora (7).
3) Fije el árbol de levas con un tornillo M8 x 125 x 40 y el de la bomba inyectora con dos tornillos M8 x 125 x 35.

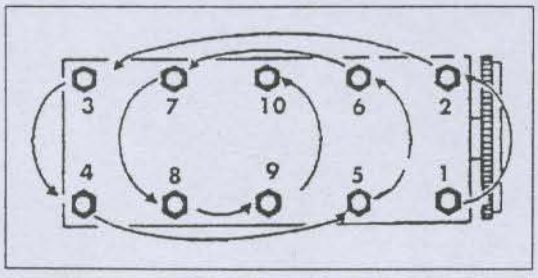
NOTA:
Los tornillos deben de apretarse a mano.



4) Afloje la tuerca (8) y el tornillo (9) del soporte rodillo tensor (10).
5) Accione el cuadradito (a) del soporte del rodillo tensor para comprimir el muelle (11).
6) Vuelva a apretar el tornillo (9).
7) Desmonte la correa de la distribución.
8) Extraiga los piñones del árbol de levas (6), de la bomba inyectora (7), y del cigüeñal (12) y recupere las chavetas.
9) Extraiga el rodillo tensor (10) y recupere el empujador (13) y el muelle (11).
10) Desmonte el soporte del muelle del tensor (15) y el rodillo fijo (16).
11) Desmonte la bomba de agua.
12) Retire la bomba de agua (17).

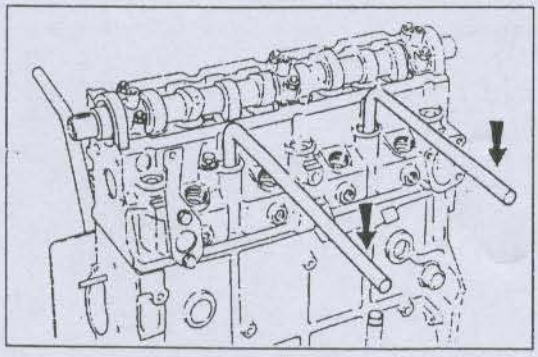


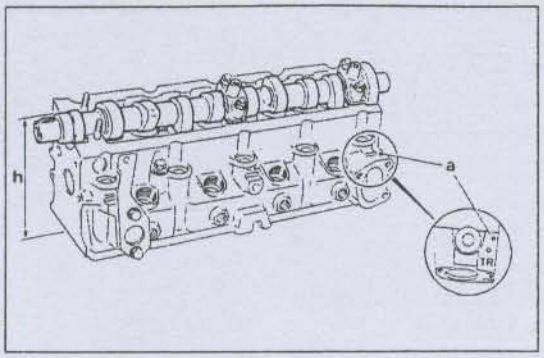
13) Desmonte la bomba inyectora (19) y el soporte (20).



Desmontaje de la culata

1) Desmonte la tapa de balancines.
2) Afloje en espiral los tornillos de culata, en varios pasos, siguiendo el orden que se indica.
3) Desmonte la culata y retire la junta.



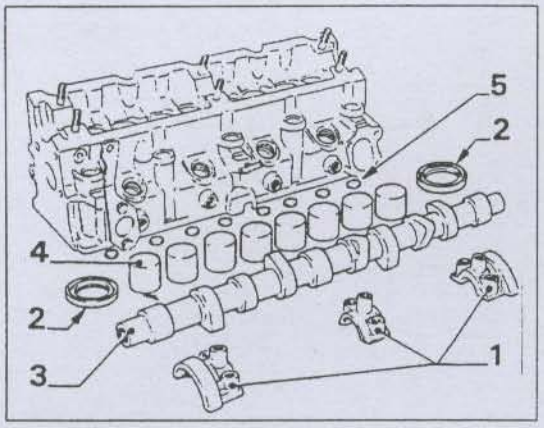


INSPECCIÓN DE LA CULATA

1) La medición de la altura de la culata debe realizarse con el árbol de levas en su posición y sujeto con dos tapas de bancada (h) se mide en el diámetro del retén (diámetro mayor)

(h). nominal: de 157,40 a 157,75 mm.

2) La deformación máxima admisible para el árbol de levas es de **0,07 mm**, (el árbol de levas debe de girar libre sobre la culata).
3) La rectificación máxima admisible sobre la cara de asiento de la culata, es de **0,4 mm**. en relación con la altura (h). nominal medida.
4) Las culatas rectificadas se marcarán estampando una **R** en la zona (a).
5) Cuando se rectifique el plano de la junta de culata, deben de realizarse las siguientes operaciones:



- **Rectificar los asientos de válvulas para establecer el enrasamiento correcto de las mismas.**
- **Sustituir las cámaras de turbulencia (precámaras) por cámaras de cota reparación y establecer el enrasamiento correcto.**
- **Montar arandelas de compensación de 0,4 mm. bajo los muelles de válvulas.**

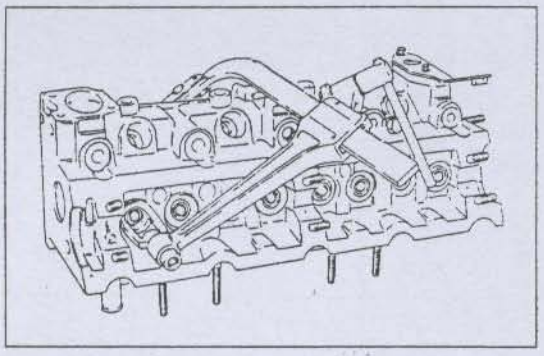
6) Las culatas con líneas de árbol de levas realzada **(+0'5)** van marcadas con un (1) en la zona (a) indicada.
7) Desmonte de la culata los siguientes elementos y colóquelos en el mismo orden de montaje.

- Las tapas de árbol de levas (1).
- Los retenes (2).
- El árbol de levas (3).
- Los taqués (4).
- Las pastillas de reglaje(5).

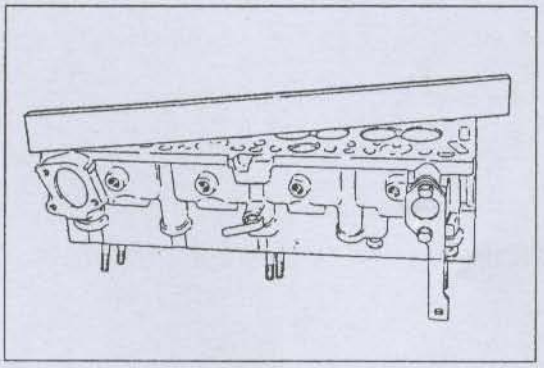
8) Ayudado de un desmontaválvulas, retire de la culata los siguientes elementos:

- Las 8 válvulas.
- Las cámaras de turbulencia.

9) Limpie la culata utilizando un decapante **DECAPLOC 88**.
10) Compruebe la deformación de la culata.

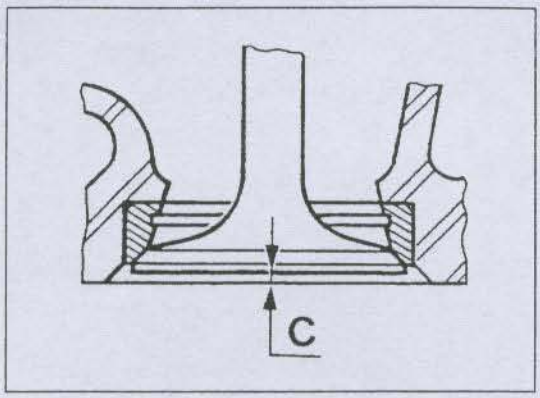


Deformación máxima = 0,07 mm.



11) Compruebe el estado, conforme se indica en el apartado de reparacion de la culata de :

- Los asientos y las guías de válvulas.
- Las válvulas.
- Los muelles de válvula.
- Las cámaras de turbulencia.
- El árbol de levas.
- Los apoyos del árbol de levas.
- Los distintos roscados.

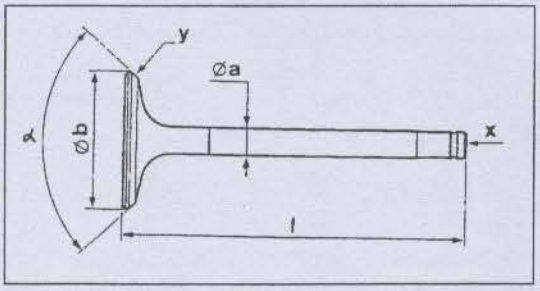


REPARACIÓN DE LA CULATA

1) Si una vez comprobada la planitud de la culata, ésta tuviera que ser rectificada, debe de tenerse en cuenta que hay que comprobar la contracción de las válvulas después del rectificado y en todo caso, rectificar los asientos para establecer la contracción correcta.

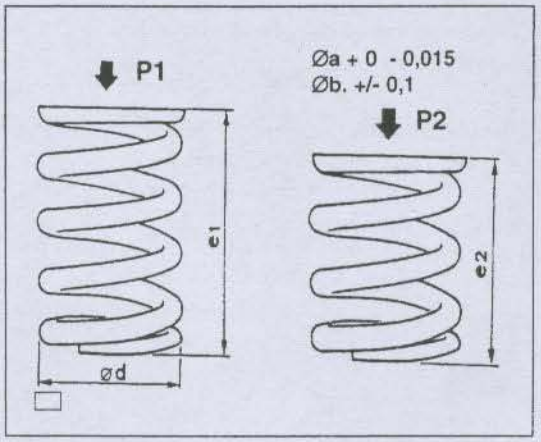
Contracción de las válvulas (cota c)
Admisión 0,5 a 1,05 mm.
Escape 0,9 a 1,45 mm.

2) Comprobación de las Válvulas.



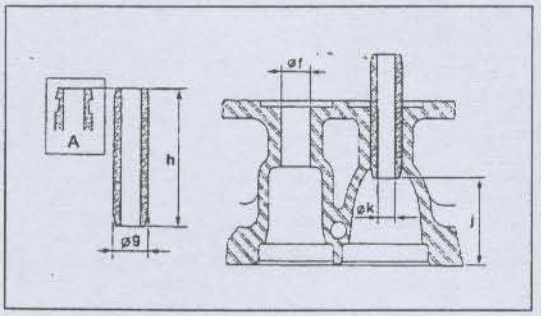
	Admisión	Escape
L mín.	112,5	
Øa $^{+0}_{-0,015}$	8,005	7,985
Øb. ±0,1	38,5	33
Angulo	90º	90º

3) Comprobación de los muelles de válvulas.



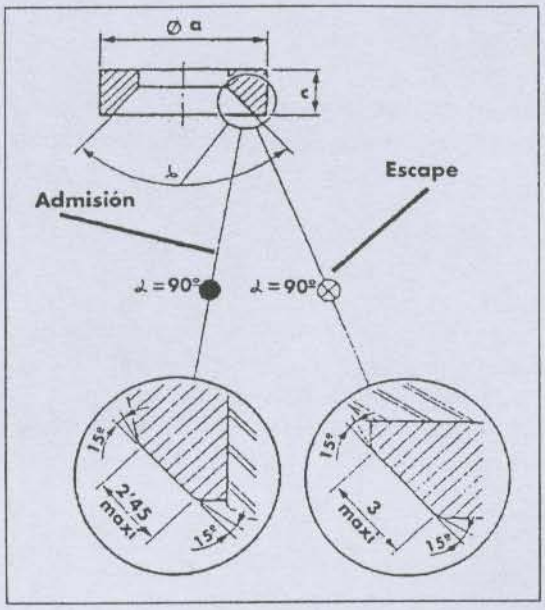
DIAMETRO d: 29	
P1: Kg/N	18/180
e1	42,4
P2: Kg/N	45/450
e2	33,3

4) Guías de válvulas.
Cuando se desmonten las guías de válvulas se introducirán guías a sobremedida, por lo que el alojamiento en la culata debe ser rectificado.



	Ø g	Øf	h	j	Øk
Tolerancia	0	0,032	0,25	0,5	0
	-0,011	0	-0,25	-0,5	+0,2
Valor original	14,02	13,981			
	14,13	14,051	52,00	36,5	8,02
1ª Reparación	14,29	14,211			
2ª Reparación	14,59	14,511			

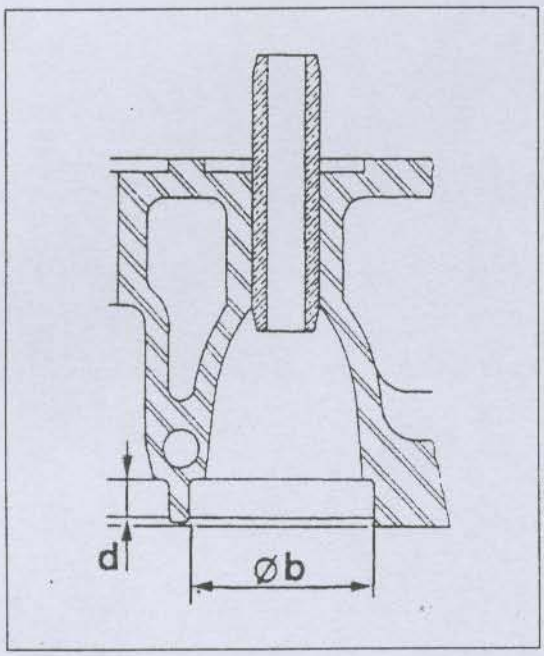
NOTA:
El valor de k se obtiene después del montaje en la culata.



5) Asientos de válvulas.
Cuando se desmontan los asientos de válvulas, el alojamiento debe de ser rectificado para introducir un nuevo asiento a sobremedida.

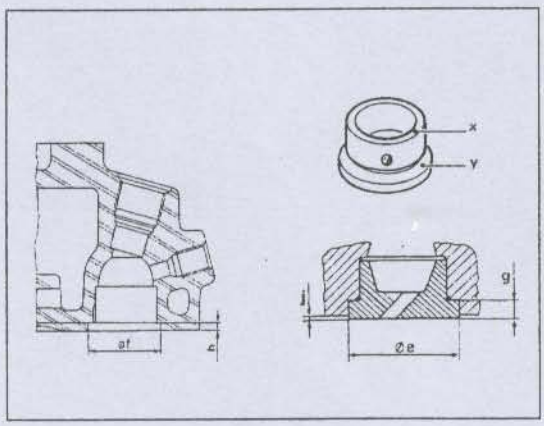
En las tablas y figuras se aprecian las medidas de rectificado.

	ADMISIÓN			
	Ø a	Ø b	c	d
Tolerancia	0	±0,025	0	±0,15
	- 0,025		-0,01	
Valor original	40,161	40	6,25	8,267
	40,361	40,2	6,45	8,467
1ª Repar.	40,461	40,3	6,45	8,467
2ª Repar.	40,661	40,5	6,45	8,467



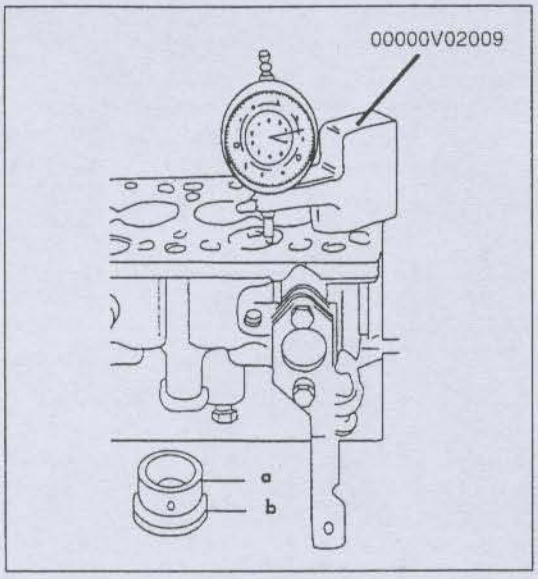
	ESCAPE			
	Ø a	Ø b	c	d
Tolerancia	0	±0,025	0	±0,15
	- 0,025		-0,01	
Valor original	34,137	34	6,05	8,15
	34,337	34,2	6,25	8,35
1ª Repar.	34,437	34,3	6,25	8,35
2ª Repar.	34,637	34,5	6,25	8,35

6) Cámaras de turbulencia.
Cuando sea necesario planificar la culata, es preciso desmontar antes las precámaras de combustión. Las nuevas deben ser a sobremedida, siendo preciso mecanizar el alojamiento y rectificar las nuevas precámaras en las zonas x e y, de forma que queden enrasadas con la culata.



Rectificación de los alojamientos de las precámaras

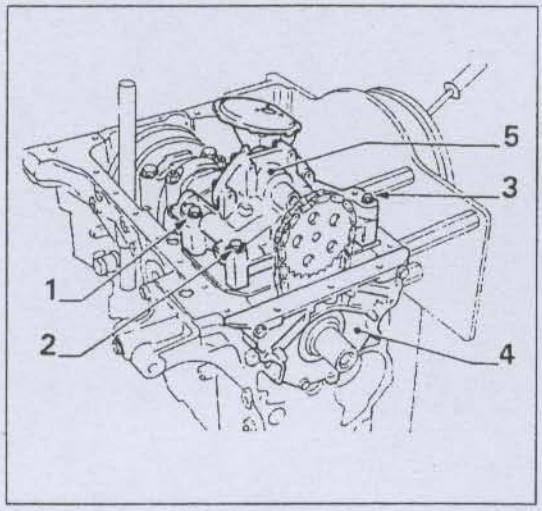
	Ø e	Ø f	g	h
Tolerancia	0,099	0,039	0,02	0,02
	- 0,06	0	-0,025	-0,04
Valor original	32,05	32	4,00	3,90
	32,25	32,2	4,1	4,0
1ª Repar.	32,45	32,4	4,2	4,1
2ª Repar.	32,65	32,6	4,3	4,2



Enrasamiento de las precámaras: de 0 a 0,03 mm.

NOTA:
Cuando se observen fisuras importantes, (sup. a 2 mm.) en la ventanilla de la precámara, ésta debe ser sustituida.

7) Armado de la culata.
Monte sobre la culata las válvulas, muelles, retenes de guías de válvulas nuevos (mediante el útil **Ref.00000V02009**), empujadores, placas de reglaje y árbol de levas.
Realice el reglaje del juego de válvulas tal y como se indicó en las secciones de "comprobación y reglaje del juego de válvulas" 6A1-5 y 6A1-6.

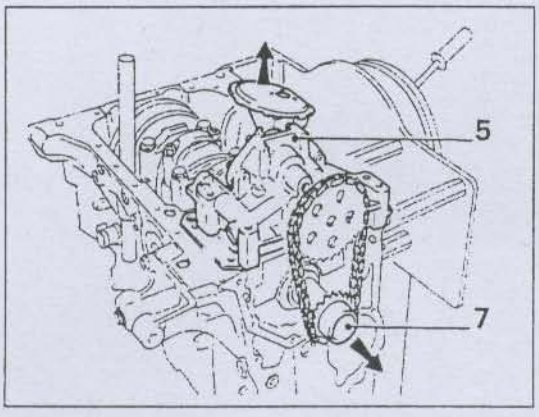


DESARMADO DEL BLOQUE MOTOR

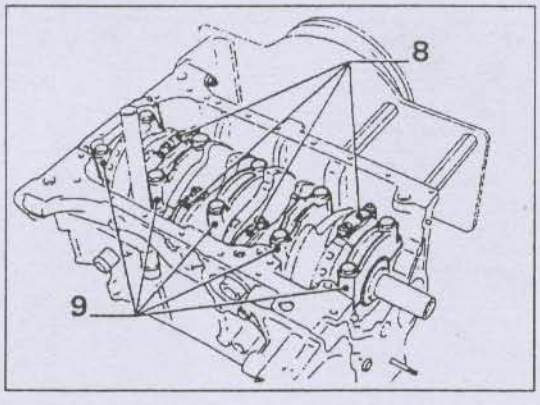
Por la parte inferior del motor desmonte los siguientes elementos

1) El cárter del aceite.
2) Los dos tornillos que fijan el tubo de aspiración de la bomba, extrayendo el tubo.
3) Los tornillos (1), (2) y (3) de la bomba de aceite (5) y la placa portajuntas (4).
4) Los 4 tornillos de fijación del deflector de aceite, retirando éste.

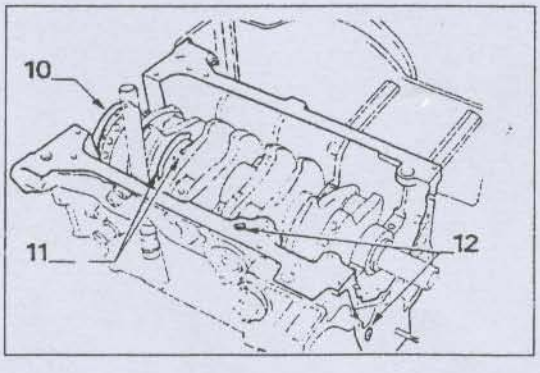
NOTA:
El tornillo nº 1 es especial, ya que sirve para el centraje de la bomba.

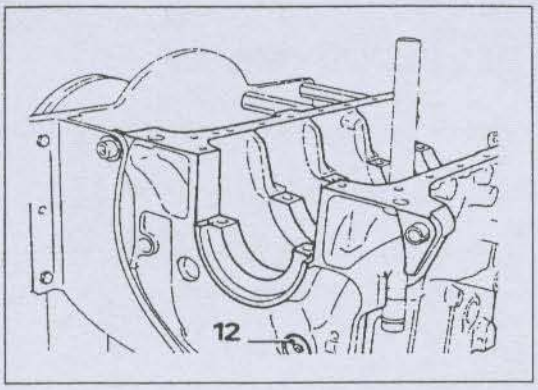


5) Levante la bomba (5) y retire ésta con la cadena de arrastre y piñon del cigüeñal (7), recuperando la chaveta.

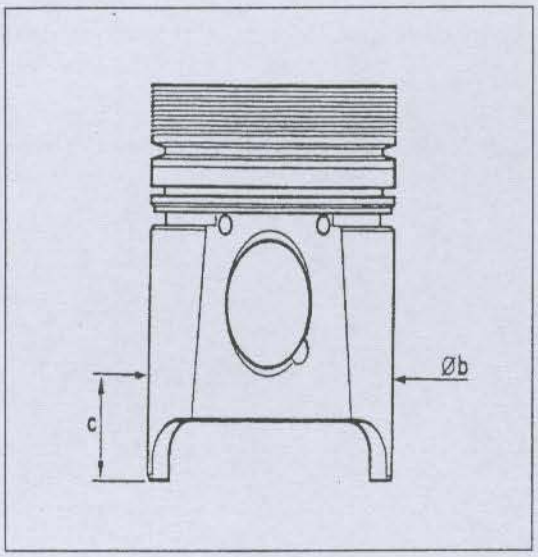


6) Desmonte los siguientes elementos:
   - Las tapas de biela (8) marcándolas.
   - Las tapas de bancada (9) (marca en bruto de fundición).
   - Las galgas de reglaje del juego axial con el apoyo nº 2 del cigüeñal.
   - El retén (10) y las galgas de reglaje del juego axial (11).
   - El cigüeñal, los semicasquillos de bancada y los conjuntos de biela pistón.





7) Desacople las bielas de los pistones soltando los frenillos.
8) Desmonte los tapones de las canalizaciones de aceite (12).

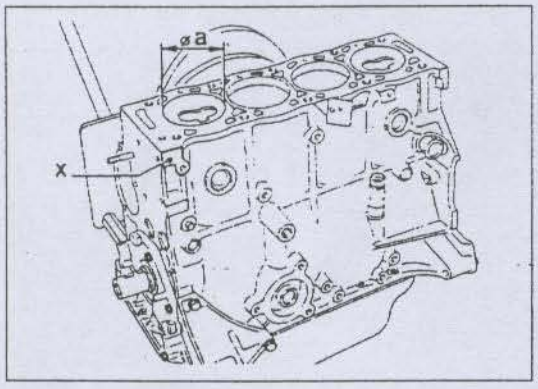


REPARACIÓN DEL BLOQUE DE CILINDROS

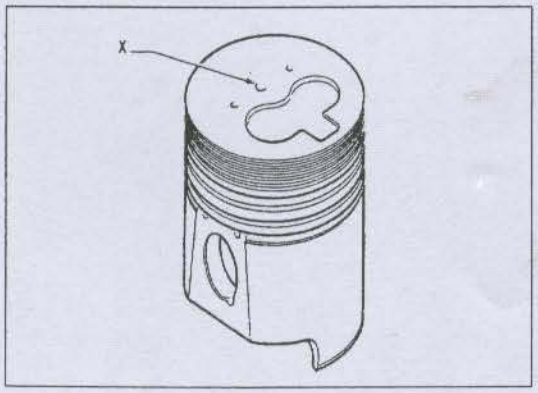
1) Apareamiento de cilindro y pistón.
Mida los diámetros interiores de los cilindros y el exterior de los pistones y determine, de acuerdo con la tabla que sigue, la rectificación que debe llevarse a cabo. El diámetro **b** del pistón debe de medirse a una cota **c** de la base.

Cota (c)= 25 mm.

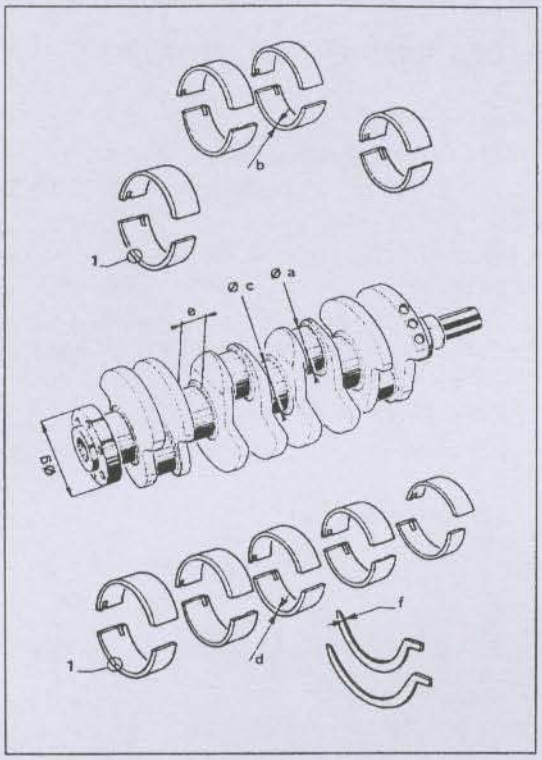
La marca de rectificación (R1, R2 ó R3) debe de grabarse sobre la zona indicada en el bloque (x).



		CILINDRO		PISTÓN	
	Marca (x)	Diámetro(a)	Tolerancia	Diámetro(b)	Tolerancia
Valor	NO	83		82,93	
Original	A1	83,03	+0,018	82,96	
1ª Repar.	R1	83,2	- 0	83,13	±0,009
2ª Repar.	R2	83,5		83,43	
3ª Repar.	R3	83,8		83,73	



Diámetro del bulón del pistón: 28 mm.

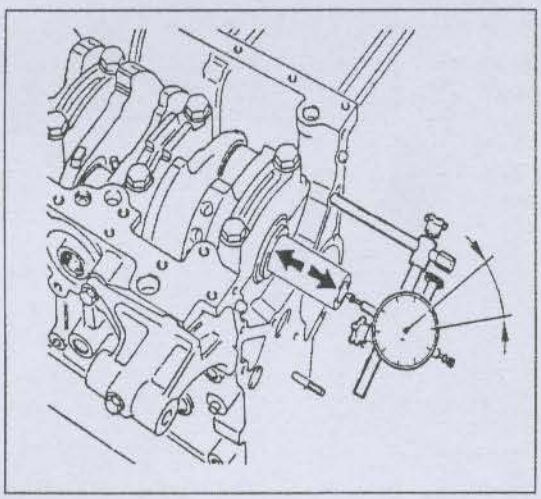


2) Reparación de muñequillas de bancada y biela.
Mida los diámetros de las muñequillas de bancada y biela y rectifique si fuera necesario.
Cuando se rectifica (ver tabla) deben emplearse casquilllos a sobremedida que van identificados con una marca de pintura blanca.

	Øa	b	Øc	d
Tolerancia	0	0,003	0	0,003
	-0,016	-0,003	-0,019	-0,003
Original	50	1,827	60	1,842
1ª Repar:	49,7	1,997	59,7	1,992

NOTA:
Los casquillos de biela y bancada de 1ª reparación van identificados con una marca de pintura blanca sobre el borde de los mismos.

3) Comprobación del juego axial.
El juego axial del cigüeñal debe de estar comprendido entre **0,07 y 0,32 mm.** y está controlado por cuatro medias lunas, dos situadas sobre el bloque y dos sobre la tapa de bancada nº 2, a ambos lados de la misma. Deben de montarse con la zona cobreada hacia el cigüeñal.

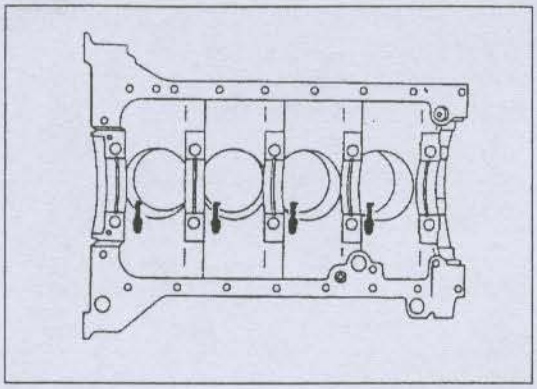


	Apoyo Bancada Nº 2		Espesor Arandela Axial	
	e	Tolerancia	f	Tolerancia
Valor original	26,6	+0,05 - 0	2,305	±0,025
1ª Repar.	26,8		2,405	
2ª Repar.	26,9		2,455	
3ª Repar.	27		2,505	

4) Asiento del retén trasero.
Compruebe el diámetro del retén trasero y rectifique si fuera necesario.

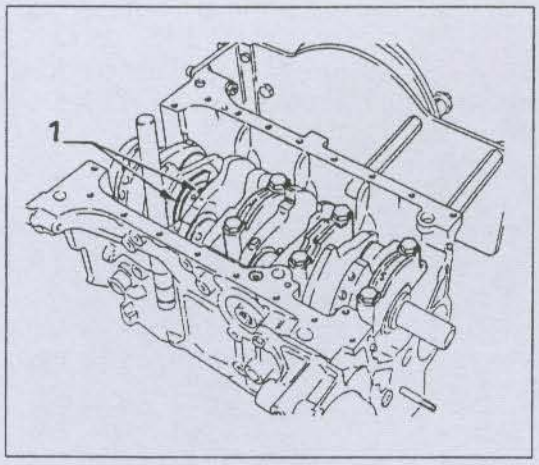
Cota	Diámetro g	Tolerancia
Valor original	90	+ 0
1ª Reparación	89,80	-0,087

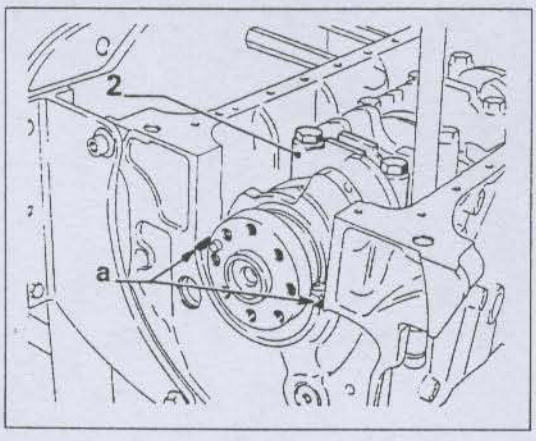
5) Limpieza del bloque y cigüeñal.
Limpie con un producto desengrasante, intoduciendo una baqueta en las canalizaciones interiores del bloque de cilindros y del cigüeñal.



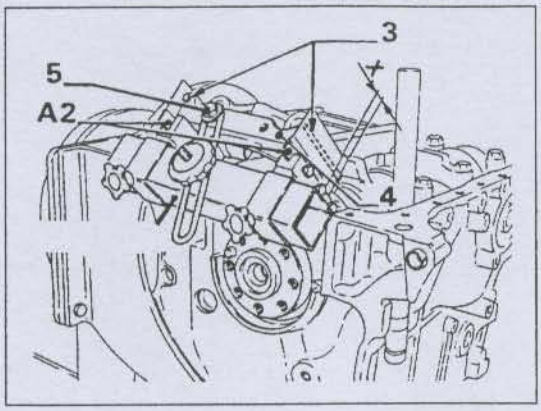
MONTAJE DEL BLOQUE DE CILINDROS

1) Montaje del cigüeñal.
   - Coloque los tapones de la canalizaciones de aceite sobre el bloque de cilindros, untados previamente con **LOCTITE FRENETANCH.**
   - Monte los inyectores de refrigeración del fondo del pistón.
   - Monte los semicasquillos de bancada seleccionados previamente.
   - Coloque el cigüeñal y las tapas de bancada nº 3, 4 y 5.
   - Monte las 2 arandelas de juego axial (1) con las caras revestidas de material antifricción hacia el cigüeñal.



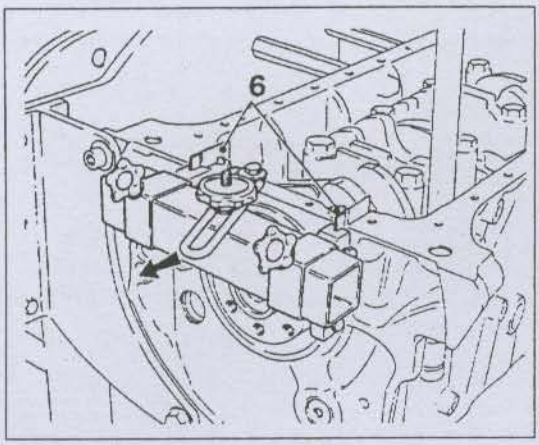


   - Monte la tapa de bancada (2) nº 2 con sus arandelas axiales de tope con las caras revestidas de material antifricción hacia el cigüeñal.



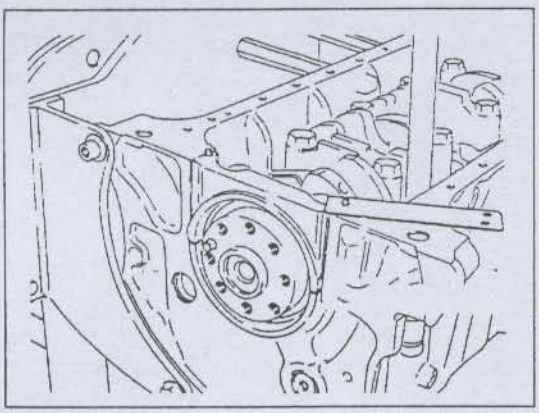
- Monte las dos juntas laterales nuevas (3) en la tapa de bancada Nº 1.
- Fije el útil **Ref. 00000V02002** provisto de las chapas metálicas de centraje **A2 Ref. 00000V02005**, en la tapa de bancada (4) nº 1, por medio de un tornillo y una arandela (5).
- Regule la altura (x) de las chapas metálicas de centraje.
- Unte con aceite las chapas metálicas y el alojamiento.

NOTA:
Para no alargar las juntas laterales, monte la tapa de bancada como se indica.

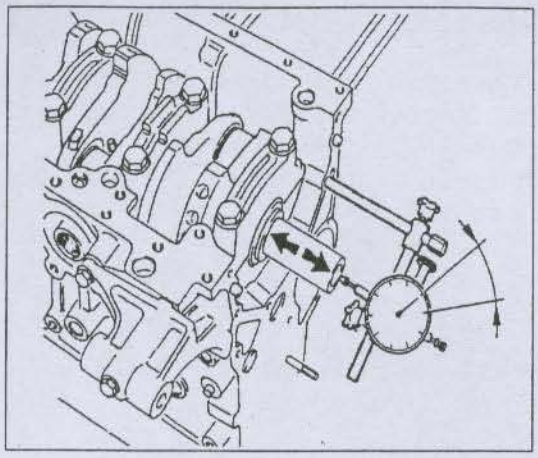


- Introdúzcala inclinada a 45º en su alojamiento.
- Enderécela una vez metida.
- Bájela despacio.
- Apriete los tornillos de la tapa de bancada.

Par de apriete de los tornillos (6) de la tapa de bancada: 7 kg-m (70 Nm).



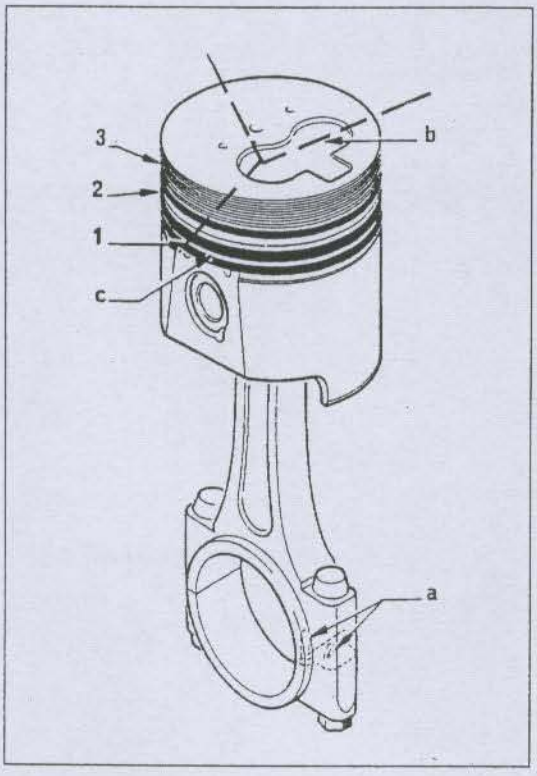
- Saque el útil horizontalmente.
- Corte las juntas laterales para que sobresalgan **2 mm.**
- Apriete los tornillos de todas las tapas de bancada a su par.



2) Control de la holgura axial.
   - Monte el comprador tal y como se observa.

Juego axial de cigüeñal: 0,07 a 0,32 mm.

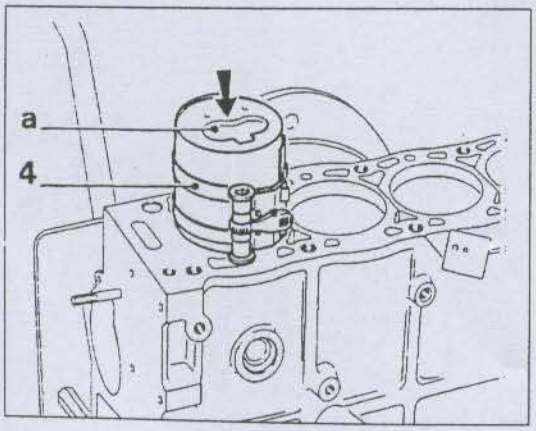
NOTA:
Para ajuste de la holgura axial refiérase al punto "montaje del cigüeñal".



3) Montaje de bielas y pistones.
   - Ensamble las bielas y los pistones, orientando las muescas (a) de las bielas hacia el alveolo (b) del pistón.
   - Monte los segmentos, utilizando un expansor, en el orden que se indica.
     (1) Segmento de engrase.
     (2) Segmento cónico.
     (3) Segmento cromado/abombado.

NOTA:
La cara marcada (TOP) del segmento cónico debe orientarse hacia la cámara de combustión.

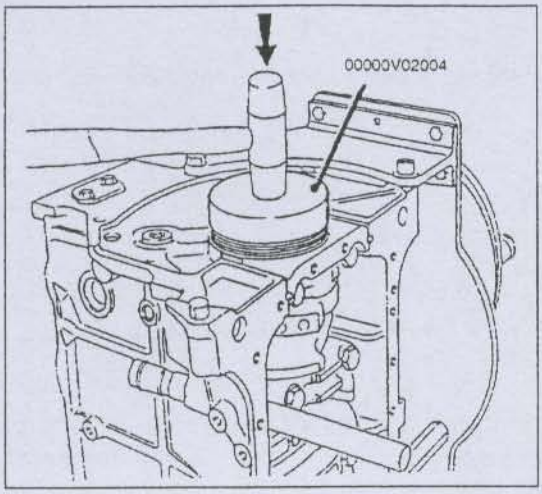
   - Reparta los segmentos a 120º tomando la separación (c) del segmento de engrase como referencia.
   - Aceite el pistón y apriete los segmentos con un compresor (4).



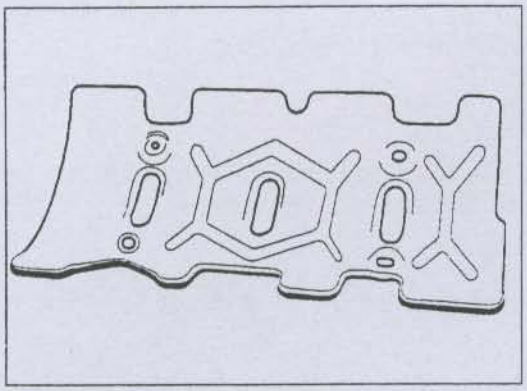
   - Desmonte las tapas de biela y monte los pistones en el bloque, respetando el marcado realizado en el desmontaje y orientando a l alveolo (a) del pistón hacia el filtro de aceite. Monte las tapas de biela con sus semicasquillos y apriételas a su par.

Par de apriete de los tornillos de las tapas de biela :
2 kg-m +70º ± 5º (20 Nm +70º ± 5º)

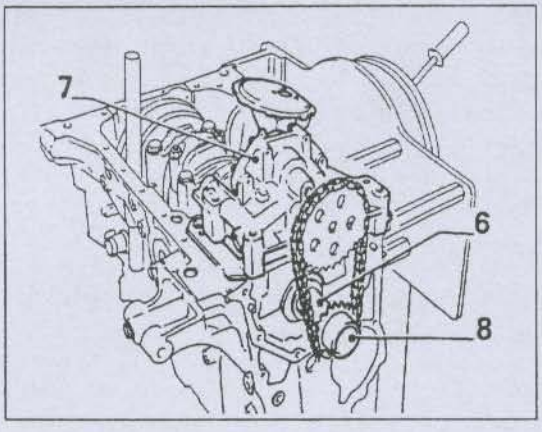
NOTA:
Para la selección de los casquillos de biela véase: "REPARACION DEL MOTOR".



- Monte un retén nuevo sobre el útil **Ref.00000V02004.**
- Introduzca el retén golpeando con un martillo sobre el útil hasta que haga tope.
- Retire el útil realizando una maniobra giratoria.
- Compruebe que el labio del retén está posicionado correctamente.

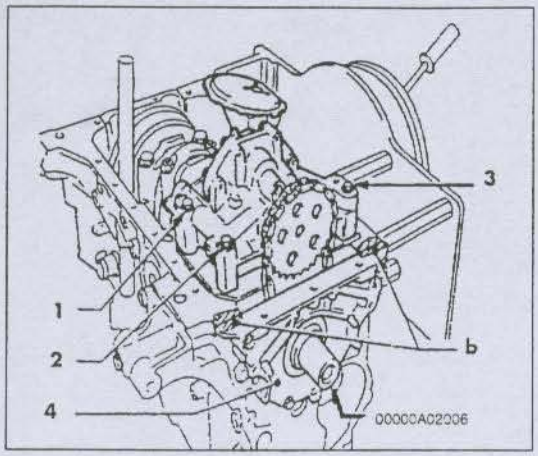


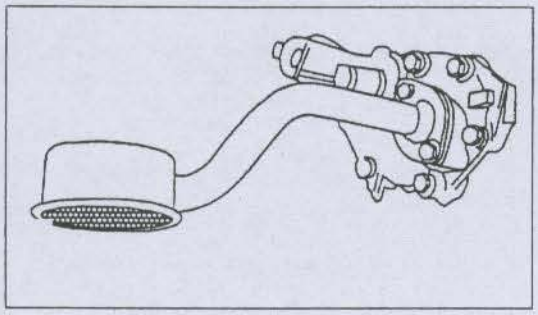
- Monte el decantador de aceite fijándolo con 4 tornillos.

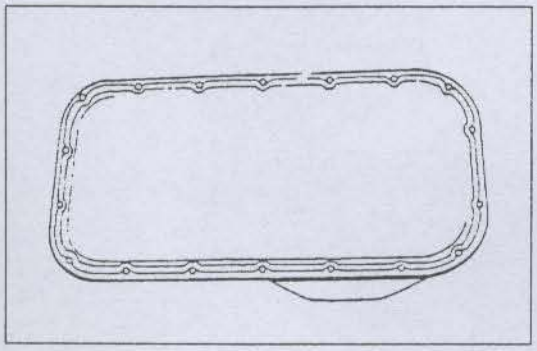


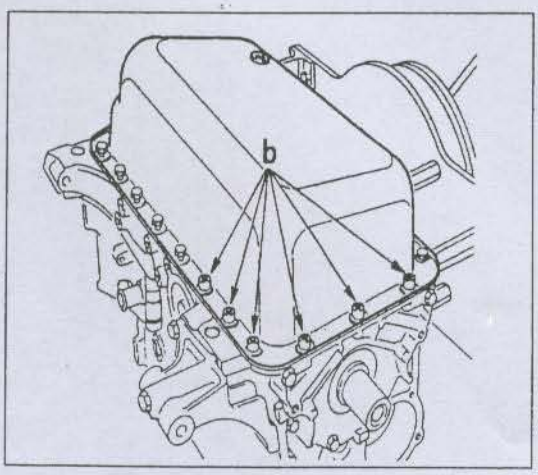
4) Montaje de la bomba de aceite.
Monte en el orden que se indica, los siguientes componentes.

- La chaveta (6).
- El conjunto de la bomba (7), la cadena de arrastre y el piñón (8).









NOTA:
El tornillo nº 1 es especial y sirve para el centraje de la bomba

- Apriete los tornillos números (1), (2) y (3) de la bomba.

Par de apriete de los tornillos: 2 kg-m (20 Nm)

- Monte en el útil **Ref. 00000A02006** un nuevo retén e introdúzcalo en su alojamiento golpeándolo con un martillo de plástico hasta que llegue a tope.
- Apriete los tornillos de fijación de la tapa.

Par de apriete de los tornillos de la tapa:
1,5 kg-m (15 Nm)

- Coloque la tubería de aspiración de aceite y fíjela con los dos tornillos a la bomba.

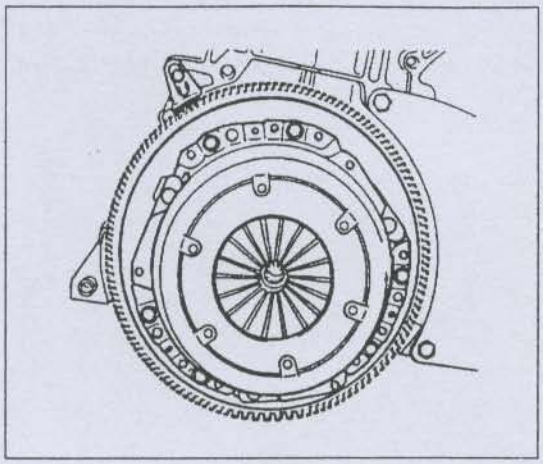
Par de apriete de los tornillos de la tubería de aspiración:
2 kg-m (20 Nm)

- Aplique un cordón sellante **AUTO JOINT BLEU** sobre el cárter de aceite bordeando los alojamientos de los tornillos.
- Monte el cárter sobre el motor y apriete los tornillos a su par.

Par de apriete de los tornillos de fijación del cárter:
2 kg-m (20 Nm)

- Monte el cárter del volante motor y apriete los 4 tornillos a su par.

Par de apriete de los tornillos de fijación del cárter del volante motor: 4-6 kg-m (40-60 Nm)



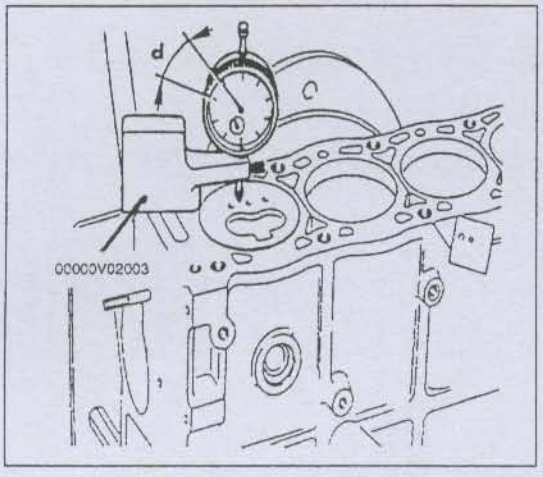
4) Montaje del conjunto de embrague.
- Monte el volante motor y coloque los tornillos untados con **LOCTITE FRENETANCH.**
- Coloque el útil del bloqueo **Ref. 00000V02008** sobre el volante motor y apriete los tornillos de fijación.

Par de apriete de los tornillos de fijación del volante motor: 5 kg-m (50 Nm)

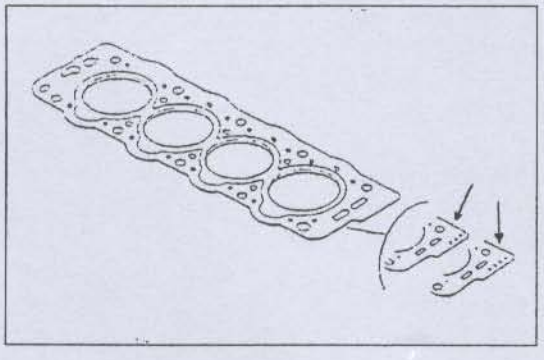
- Monte el disco y el plato de presión, y apriete los tornillos de fijación.

Par de apriete de los tornillos del plato de presión: 2´5 kg-m (25 Nm)

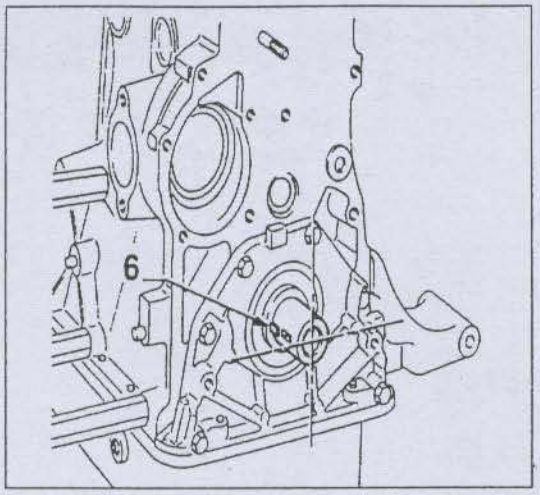
- Desmonte el útil de fijación del volante motor.



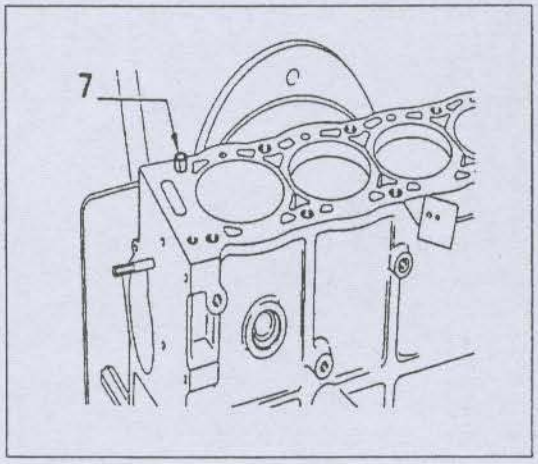
5) Montaje de la junta de culata.
- Monte sobre el soporte **Ref. 00000V02003** un reloj comparador y ajústelo a cero sobre una superficie plana.
- Gire el cigüeñal hasta que los pistones nº 1 y 4 se sitúen en el P.M.S. y bloquee el volante motor con el útil **Ref. 00000V02008.**
- Mida la máxima elevación de los pistones.
- Repita la misma operación con los pistones nº 2 y 3.
- Determine el espesor de la junta de culata, en función de los resultados, tal y como se indica en el cuadro.



ESPESOR	MARCAS EN LA JUNTA	ELEVACIÓN DEL PISTÓN
1,40	2	0,56-0,71
1,44	3	0,72-0,75
1,48	4	0,76-0,79
1,52	5	0,80-0,83



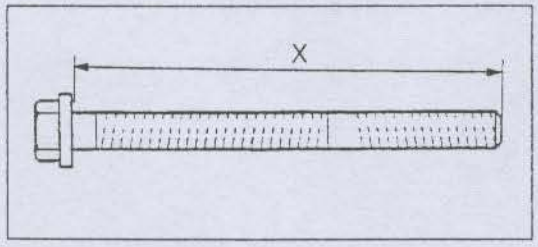
6) Montaje de la culata.
   - Gire el cigüeñal, hasta que los pistones estén a mitad del recorrido. La chaveta (6) del piñón del cigüeñal estará en las 9 h.



- Limpie los taladros roscados del bloque con un macho M-12 x 150.
- Monte la fija (7) sobre el bloque motor.
- Monte la junta de culata (en seco).
- Sitúe la culata sobre el bloque.
- Mida la longitud (x) sin arandela de los tornillos de culata.

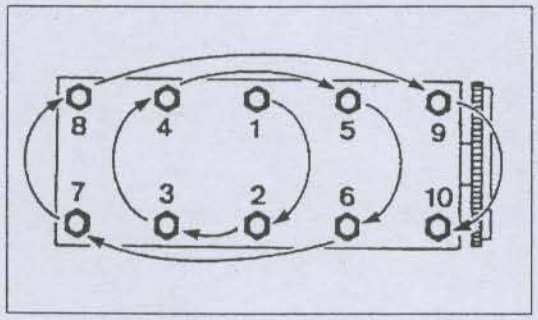
- **Longitud máxima del tornillo sin punta 121,25 mm.**

- **Longitud máxima del tornillo con punta 124,5 mm.**



NOTA:
No deben utilizarse los tornillos cuya longitud sea superior a la indicada.

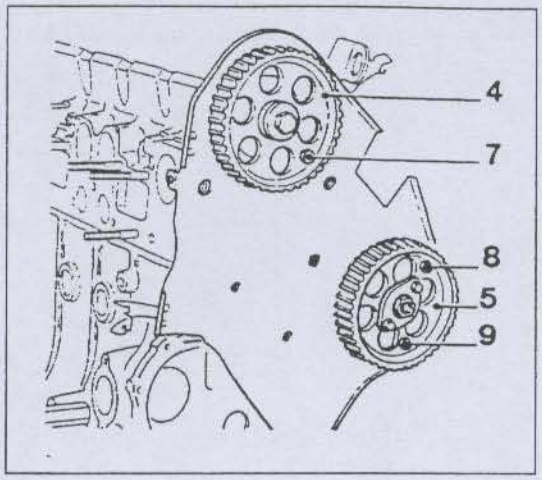
- Limpie la rosca de los tornillos y sustituya la arandela por otra nueva.
- Aplique **MOLICOTE G RAPID PLUS** en la rosca del tornillo y en la superficie de contacto de la arandela.
- Apriete la culata en el orden que se indica, realizando los siguientes pasos:



Apriete previo: 2 kg-m (20 Nm)

Apriete posterior: 6 kg-m (60 Nm)

Apriete angular final: 180º



7) Montaje de la correa de la distribución.
   - Monte el soporte de la bomba de inyección y la bomba.
   - Monte el piñón de la bomba inyectora (5).
   - Centre los piñones con los tornillos (7), (8) y (9) apretándolos a mano.
   - Apriete la tuerca del piñón de la bomba a su par.

Par de apriete de la tuerca de fijación del piñón de la bomba: 5 kg-m (50 Nm)

- Gire el cigüeñal en el sentido de giro del motor y centre el volante con el útil **Ref. 00000V02008.**
- Monte en el orden que se indican los siguientes elementos:
  - La bomba de agua (10) con un junta nueva.

Par de apriete de los tornillos de fijación de la bomba: 1,5 kg-m (15 Nm).

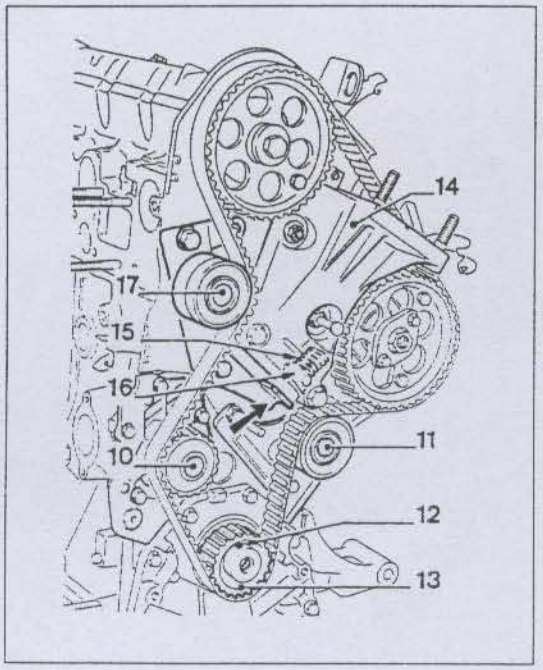
  - Los tornillos de fijación del rodillo (11).

Par de apriete de los tornillos fijación del rodillo: 1,8 kg-m (18 Nm).

  - La chaveta (12) y el piñón del cigüeñal (13).
  - El soporte del muelle del tensor (14) con los tornillos impregnados en **LOCTITE FRENETANCH** y apretados a su par.

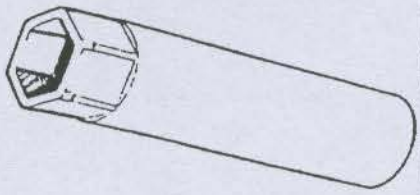
Par de apriete de los tornillos del tensor: 2 kg-m (20 Nm).

  - El muelle (15), el empujador (16) y el rodillo tensor (17).

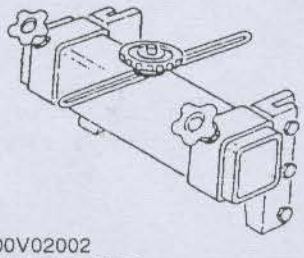


- Inmovilice el rodillo (17) en la posición de empujador comprimido.
- Continúe con las operaciones (1) a (4) (montaje) (1) a (10) (control de calado de la distribución) de la sección "Puesta a punto de la distribución 6A1-9".

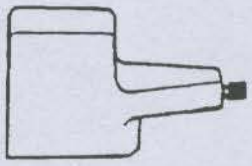
UTILLAJE ESPECIAL



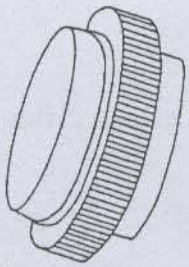
00000V02001
LLAVE EXTRACCION
INYECTORES



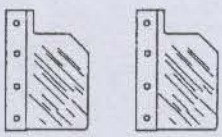
00000V02002
MONTADOR TAPA
DE BANCADA



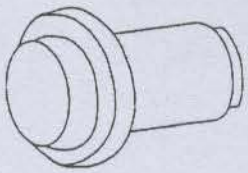
00000V02003
SOPORTE
COMPARADOR



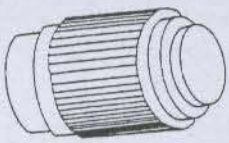
00000V02004
MONTADOR
RETEN



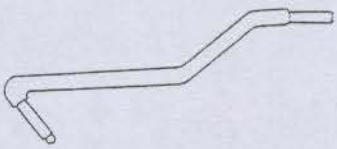
00000V02005
PLACAS
CENTRADORAS



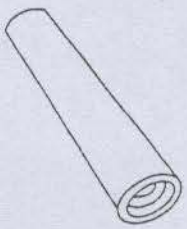
00000V02006
MONTADOR DE RETEN
DELANTERO



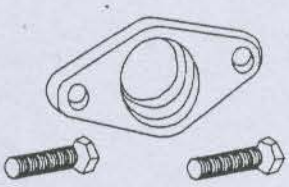
00000V02007
MONTADOR DEL RETEN
DEL ARBOL DE LEVAS



00000V02008
FIJADOR DEL
P.M.S.



00000V02009
TUBO MONTAJE
RETEN DE VALVULA



00000V02010
BRIDA BOMBA
INYECTORA

00000V02015
LLAVE DE
VASO

00000V02016
LLAVE
EXAGONAL

00000V02017
LLAVE DE
MEDIA LUNA

PARES DE APRIETE

SISTEMA	ELEMENTO	VALORES	
		kg-m	Nm
MOTOR	Tuerca de fijación tapas de árbol de levas.	1,8	18
	Tornillos de fijación de tapas de bancada.	7	70
	Tuercas de biela.	2+70º	20+70º
	Tornillos de fijación de la bomba de aceite.	2	20
	Tornillos de la placa portaretén delantera	1,5	15
	Tornillos del cárter de aceite.	2	20
	Tornillos del cárter del volante motor	4-6	40-60
	Tornillos del plato de presión del disco de embrague	2,5	25
	Tornillos del volante motor	5	50
	Tornillos de fijación del piñon de árbol de levas	4	40
	Tuercas de fijación de la bomba inyectora	5	50
	Tornillos de fijación del soporte del muelle del tensor a la culata	2	20
	Tuercas de fijación de la tapa del puente metálico del motor	4,5	45
	Tornillo y tuerca de fijación del tensor de la distribución	1,8	18
	Elementos de fijación de la tapa inferior de la distribución	1,5	15
	Elementos de fijación de la tapa izquierda de la distribución	1,5	15
	Tornillo de fijación de la tapa derecha de la distribución	1	10
	Tuerca de fijación de la tapa derecha de la distribución.	0,5	5
	Tornillo de fijación de la polea de cigüeñal	4+60º	40+60º
	Inyectores	9	90
	Bujías de precalentamiento	2,2	22
	Tornillo de fijación de la caja del termostato	1,5	15
	Fijación del filtro de combustible	1,5	15
	Fijación de la tapa de balancines	1,5	15
	Interruptor de presión de aceite	3	30
	Tornillos de fijación del tensor del alternador	2,2	22
	Tornillos de fijación de soportes motor a chasis	4-5	40-50
	Unión silentbloc motor a soportes	4-6	40-60
	Tornillo tapón de vaciado del cárter de aceite	3-3,5	30-35
	Fijación tubos de combustible a filtro	3-4	30-40
	Tubería de presión bomba servodirección	5-7	50-70
	Unión motor caja de cambios	4-6	40-60
	Fijación soportes bomba servodirección y alternador a bloque	1,8-2,8	18-28
	Fijación soporte depresor a bloque motor	3-4	30-40
	Tornillos fijación depresor a soporte	1,8-2,8	18-28
	Tensor del depresor	1,8-2,8	18-28
	Tensor del depresor (lado bloque motor)	1,8-2,3	18-23
	Tornillos fijación tubería de aspiración de aceite	1,5	15
	Tornillos fijación válvula E.G.R.	2	20
	Uniones colector de escape - primer tramo colector	1,8-2,8	18-28
	Fijación del motor de arranque.	2-3	20-30
	Tuercas de fijación colector de admisión.	2,5	25
	Tuercas de fijación colector de escape.	2,5	25
	Tornillos de fijación turbocompresor.	3	30
	Tuercas de fijación brida repartidor de admisión.	1,5	15

SECCIÓN 6B

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

NOTA:

Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

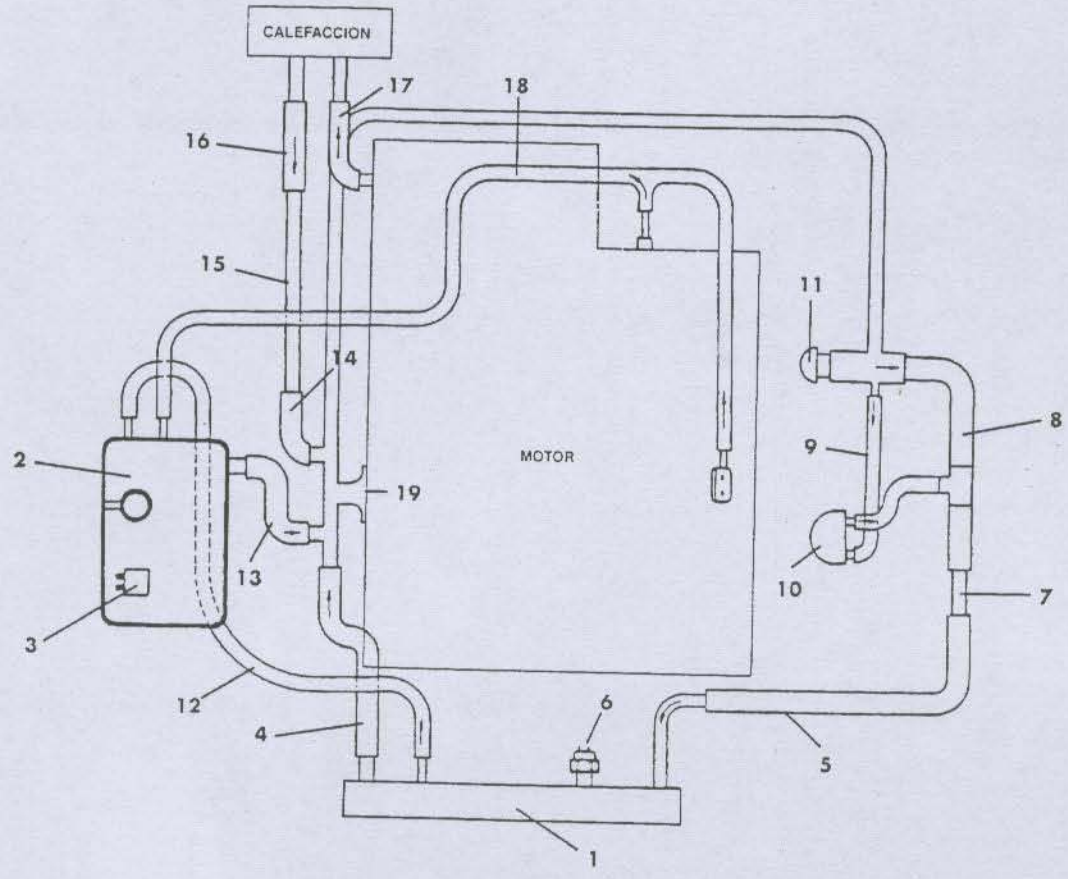
TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6B-2
Circuito de refrigeración 6B-2
MANTENIMIENTO 6B-3
Nivel de líquido refrigerante 6B-3
Sustitución del líquido refrigerante 6B-3
Inspección y limpieza 6B-4
EN EL VEHÍCULO 6B-5
Comprobación y sustitución de elementos 6B-5

DESCRIPCIÓN GENERAL

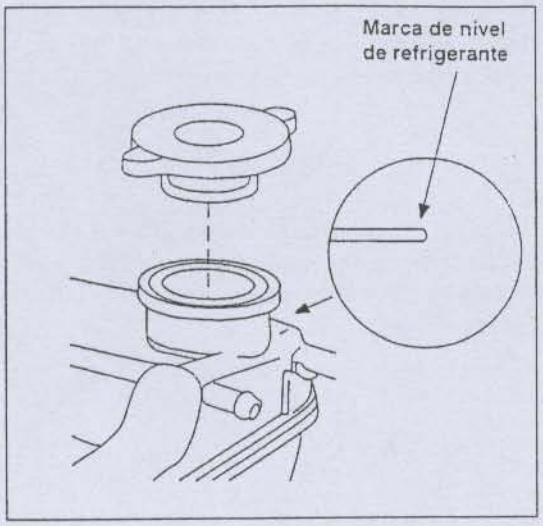
CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

El sistema refrigeración comprende los siguientes elementos: radiador, depósito de desgasificación, sensor de líquido refrigerante, refrigerador de aceite, termostato, calefactor y termocontacto de accionamiento de los relés de calentadores y electroventilador.



CIRCUITO REFRIGERACIÓN

1. Radiador
2. Depósito de desgasificación
3. Sensor nivel líquido refrigerante
4. Manguito salida radiador
5. Manguito entrada radiador (nº 1)
6. Termocontacto
7. Tubo interconexión
8. Manguito entrada radiador (nº 2)
9. Manguito entrada refrigerador aceite
10. Refrigerador de aceite
11. Termostato
12. Manguito desgasificación radiador
13. Manguito llenado circuito
14. Manguito salida calefacción (nº 2)
15. Tubería salida calefacción
16. Manguito salida calefacción (nº 1)
17. Manguito entrada calefacción
18. Manguito desgasificación motor
19. Bomba de agua



MANTENIMIENTO

NIVEL DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE

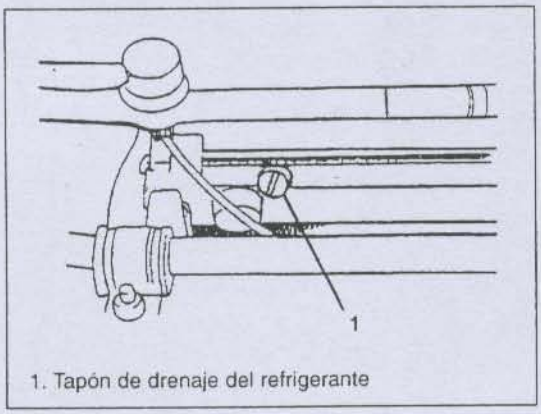
Desmonte la tapa superior del depósito de desgasificación y compruebe que el líquido refrigerante llega hasta la parte superior.

ADVERTENCIA:
Para evitar posible riesgo de quemaduras:
No retire el tapón del desgasificador mientras el motor y el radiador están calientes.
Si se quita el tapón con el motor caliente, podría salir vapor a presión y agua hirviendo.

Si el nivel refrigerante está bajo, rellene añadiendo el refrigerante adecuado hasta conseguir el nivel máximo.

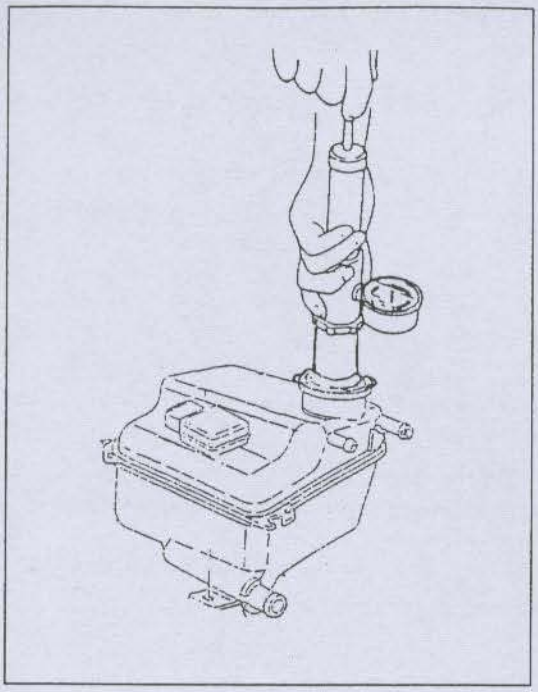
NOTA:
Asegúrese de que el tapón de llenado está perfectamente cerrado.

SUSTITUCIÓN DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE



1. Tapón de drenaje del refrigerante

1) Con el motor frío, abra el tapón de llenado del desgasificador.
2) Abra el tapón de drenaje situado en la parte inferior del radiador hasta que se vierta todo el líquido al exterior.
3) Cierre el tapón de drenaje.
4) Añada por la botella expansora el líquido refrigerante hasta que llegue a la parte superior.
5) Abra el mando de la calefacción y ponga en marcha el motor.
6) Continúe añadiendo líquido refrigerante a medida que va bajando el nivel de la botella expansora, hasta que el motor esté completamente caliente.



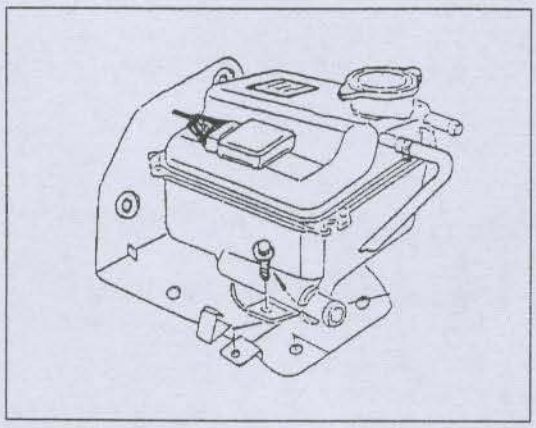
7) Asegúrese de que se estabiliza el nivel de refrigerante en el máximo del depósito de desgasificación.
8) Coloque el tapón del depósito de desgasificación.

NOTA:
La capacidad del circuito de refrigeración es de 9'5 litros. Utilice una mezcla al 50% de anticongelante DYNAGEL-9103 de DINAMIC y 50% de agua destilada o desmineralizada para obtener una protección de hasta -38ºC

INSPECCIÓN Y LIMPIEZA

Inspección.

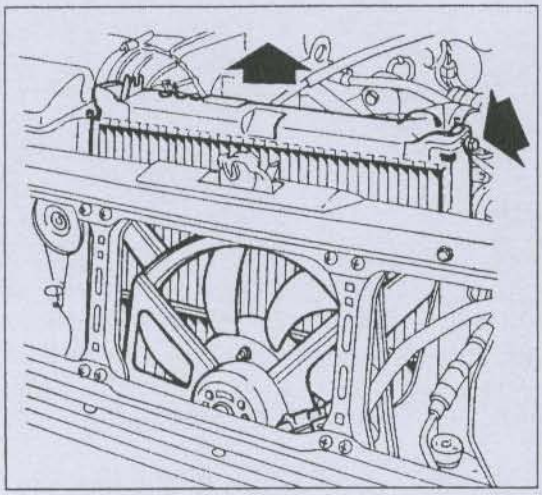
1) Desmonte la tapa superior del desgasificador.
2) Instale el medidor de presión y aplique una presión de 1'4 Kg/cm².
3) Compruebe que la presión no baja del valor anterior. Si no es así, compruebe la existencia de fugas y corrija si es necesario.



Limpieza.

1) Desmonte el tapón del desgasificador.
2) Arranque el motor y hágalo funcionar hasta que esté caliente la tubería de salida del termostato.
3) Pare el motor y retire el tapón de drenaje del radiador evacuando el líquido refrigerante.
4) Cierre el tapón de drenaje y espere a que se enfríe algo el motor.
5) Añada agua por la botella del desgasificador y espere de nuevo a que se caliente el motor para proceder al vaciado.
6) Repita esta operación 3 ó 4 veces hasta que el agua que salga por el tapón de vaciado sea casi incolora.
7) Desmonte la botella desgasificadora y elimine la suciedad interior.
8) Vuelva a montar la botella desgasificadora y apriete firmemente el tapón de drenaje.
9) Realice el llenado del circuito con mezcla de agua y anticongelante, tal y como se describió anteriormente.

EN EL VEHÍCULO

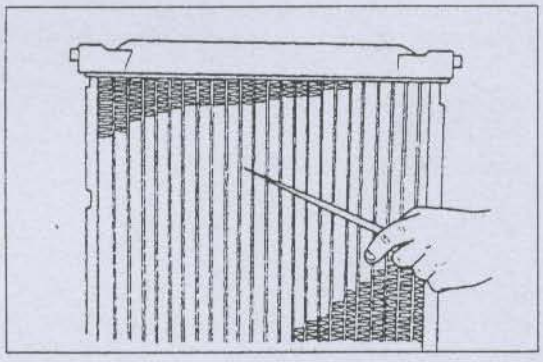


COMPROBACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS

Desmontaje del radiador

1) Desconecte el cable de negativo de la batería.
2) Vacíe el radiador abriendo el tapón de llenado en el desgasificador y el de vaciado del radiador.
3) Después del vaciado, asegúrese de colocar en su lugar y apretar el tapón de drenaje.
4) Desconecte los manguitos del radiador y suelte la conexión eléctrica del termocontacto.
5) Desmonte el radiador de sus fijaciones a los soportes, retirando los dos tornillos de fijación superiores.
6) Retire las conexiones eléctricas de los pilotos delanteros y desmonte la rejilla delantera, retirando los 4 tornillos de fijación y soltándola de los clips de sujección a la calandra.
7) Desmonte los elementos de fijación del electroventilador al radiador.
8) Extraiga el radiador desplazándolo hacia arriba a través de las guías de los soportes.

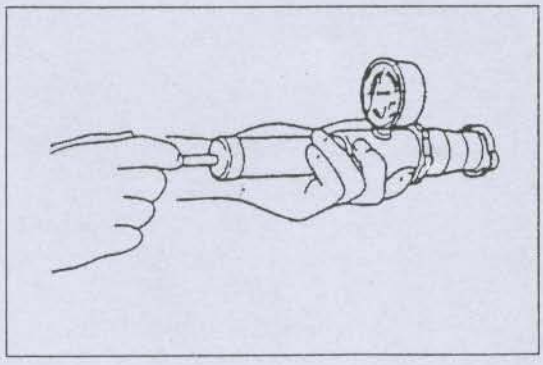
NOTA:
Tenga cuidado de no dañar las aletas del radiador.



Inspección del radiador

Realice las siguientes comprobaciones, y repare o sustituya si fuera necesario:

1) Fisuras o grietas.
2) Aletas de refrigeración, enderezándolas con un destornillador.
3) Tuberías de entrada y salida del radiador por si existen deformaciones.

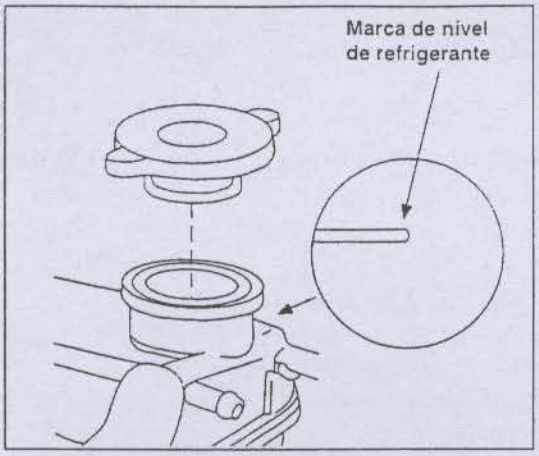


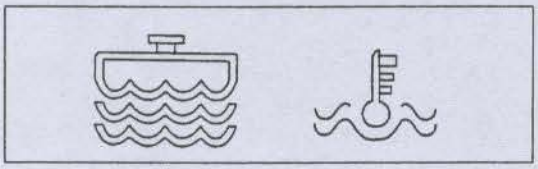
Inspección del tapón de la botella

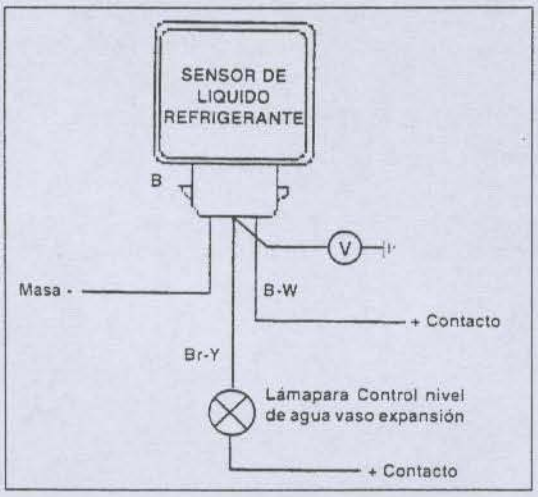
1) Limpie el tapón de la botella desgasificadora.
2) Acople el útil de comprobación y aplique una presión aproximada de 1'4 Kg/cm^2, debiendo mantener esta presión durante al menos 10 seg. De no ser así, sustituya el tapón.

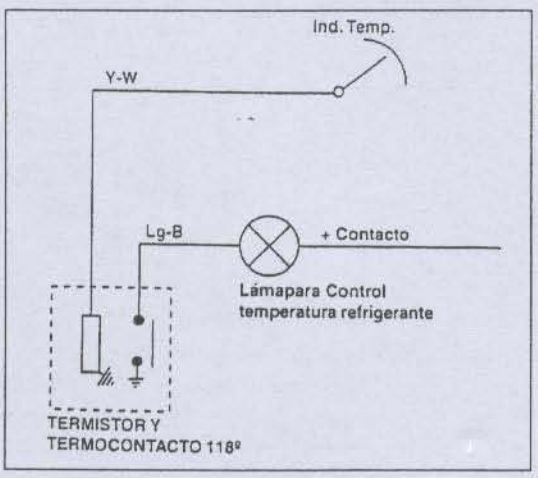
Montaje del radiador

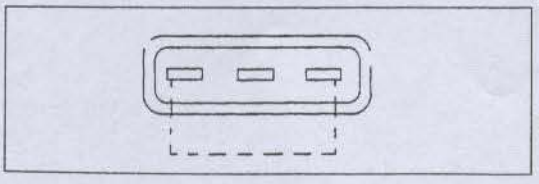
1) Invierta el orden de operaciones realizadas en el desmontaje.
2) Rellene y purgue el circuito según se ha descrito anteriormente.









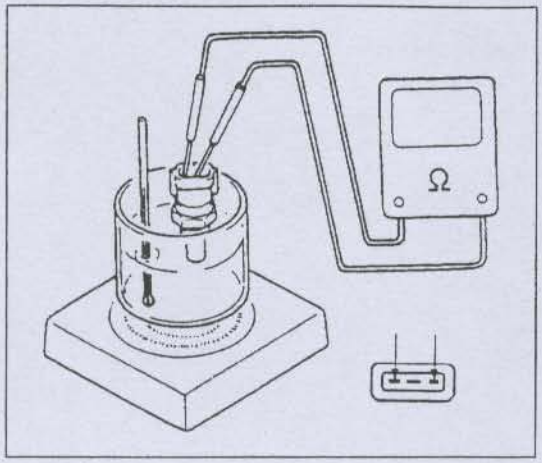


Comprobación del sensor de líquido refrigerante.

1) Asegúrese de que el líquido refrigerante llega a la parte superior del desgasificador.
2) Compruebe que al accionar el contacto, antes de arrancar el vehículo, se encienden los indicadores de nivel y temperatura de refrigerante, y que estos se apagan una vez arrancado el vehículo.
3) Si las lámparas continuan encendidas después del arranque, compruebe:
   - El estado de los diodos situados en el cuadro de instrumentos, sustituyéndolos en caso de que se encuentren defectuosos.
   - Conecte un voltímetro entre el terminal Br-Y del sensor de refrigerante y masa. Con el motor en marcha la lectura debe ser similar al voltaje de la batería. En caso contrario revise la posible derivación a masa del citado cable. Si no se encuentra este defecto sustituya el sensor.
   - Conecte un voltímetro entre el cable B-W del sensor de refrigerante y masa. Con el contacto activado, esta lectura debe ser similar al voltaje de la batería. Si esto no es así, revise la posible derivación a masa del citado cable.
4) Si las lámparas no se encienden al accionar el contacto revise:
   - El estado de las lámparas.
   - El estado de los diodos del cuadro.
5) Realice las siguientes comprobaciones finales:
   - Suelte el conector de la sonda termostática, ponga el motor en marcha y derive a masa el cable Br-Y. La luz indicadora del nivel de líquido refrigerante debe de encenderse. En caso contrario, revise la continuidad del cable.
   - Suelte el cable Lg-B del termocontacto del indicador de temperatura y derívelo a masa. La luz del cuadro debe encenderse. En caso contrario, revise la continuidad del citado cable.

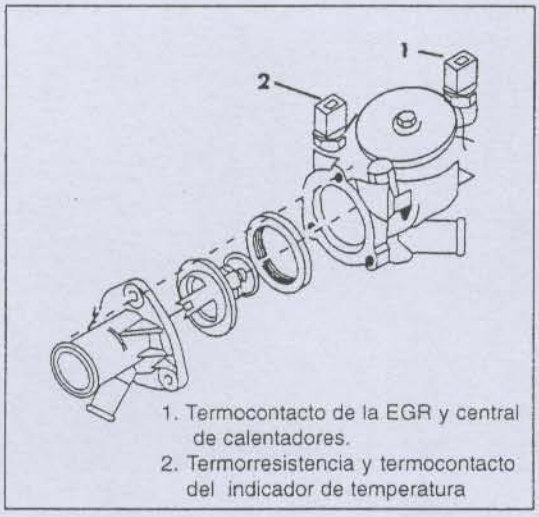
Comprobación del electroventilador

1) Coloque la llave de contacto en la posición ON.
2) Suelte el conector del termostato y puentee los extremos del conector con un cable. Observe que el ventilador se pone en marcha.
3) De no ser así, revise el estado de la instalación eléctrica, fusibles, relés y electroventilador.



Comprobación del termocontacto.

1) Desmonte el termocontacto del radiador.
2) Introdúzcalo en un recipiente con agua y un termómetro.
3) Observe que al alcanzar la temperatura aproximada de 95ºC existe continuidad entre los terminales de los extremos. Compruebe que al bajar la temperatura hasta 86ºC (aproximadamente) deja de existir continuidad.
   Sustituya el termocontacto en caso necesario.



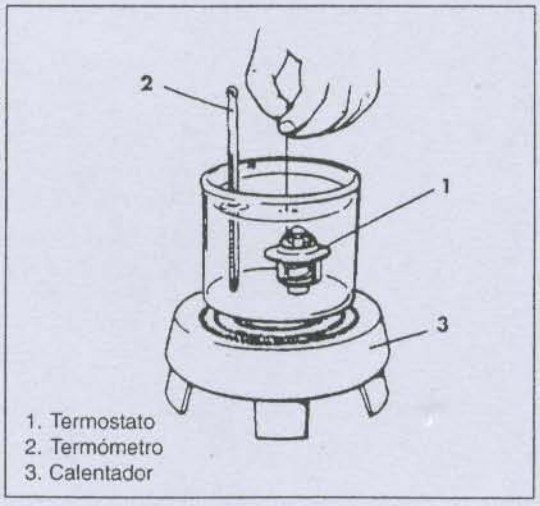
1. Termocontacto de la EGR y central de calentadores.
2. Termorresistencia y termocontacto del indicador de temperatura

Comprobación del termostato.

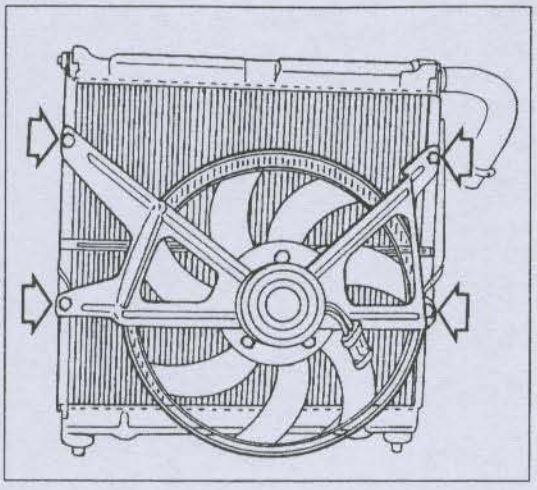
1) Suelte el manguito que une el radiador con la caja del termostato.
2) Retire la tapa posterior del termostato y extraiga este.
3) Introduzca el termostato en un recipiente con agua y caliente, observando que el inicio de la apertura y el final de la misma se produce en los siguientes valores:

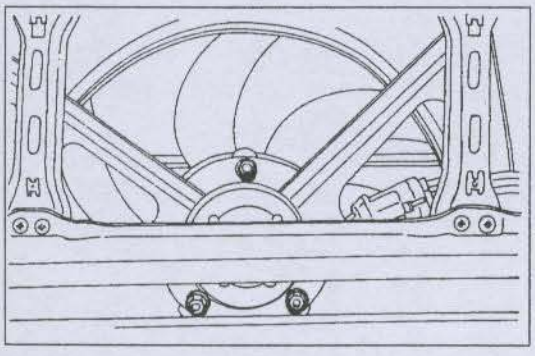
   Inicio de la apertura: 86ºC
   Final de la apertura: 95ºC
   Desplazamiento: 7'5 mm

Sustituya el termostato si no se ajusta a estos valores.



1. Termostato
2. Termómetro
3. Calentador





Sustitución del electroventilador

Desmontaje

1) Realice las operaciones 1) a 8) de desmontaje de la bomba de servodirección (3B3-19).
2) Separe la campana del electroventilador de éste, desmontando los 3 tornillos que los unen.

Montaje

1) Para el montaje, realice las operaciones en orden inverso al descrito para el desmontaje.

SECCIÓN 6C

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

NOTA:
Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6C-2
- Sistema de combustible (Modelo Diesel) 6C-2
- Depósito de combustible 6C-3
- Filtro de combustible 6C-3

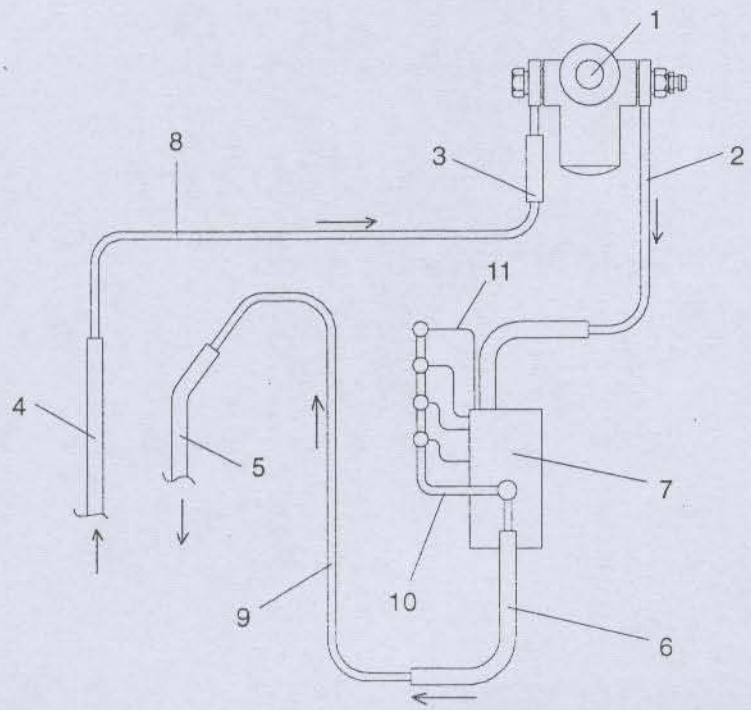
SERVICIO EN EL VEHÍCULO 6C-4
- Filtro de combustible 6C-5
- Conducciones de combustible 6C-6
- Tapa de depósito de combustible 6C-6
- Depósito de combustible 6C-7

DESCRIPCIÓN GENERAL

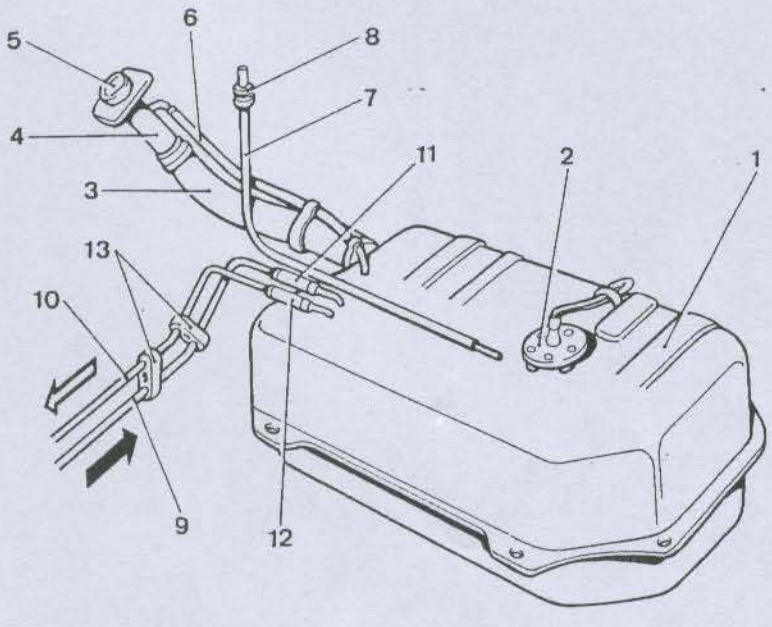
SISTEMA DE COMBUSTIBLE (MODELO DIESEL)

Los principales componentes del sistema de combustible son el depósito de combustible, filtro de combustible y medidor de nivel de combustible e incluye dos canalizaciones, conducción de alimentación de combustible y conducción de retorno de combustible.

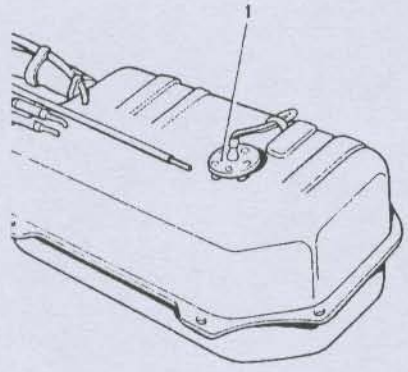
SISTEMA DE COMBUSTIBLE DIESEL



1. FILTRO DE COMBUSTIBLE
2. TUBO SALIDA FILTRO COMBUSTIBLE
3. MANGUITO ENTRADA FILTRO COMBUSTIBLE
4. MANGUITO TUBERÍA ALIMENTACIÓN
5. MANGUITO TUBERÍA SOBRANTE
6. MANGUITO SOBRANTE BOMBA INYECCIÓN
7. BOMBA DE INYECCIÓN
8. TUBO INTERCONEXIÓN TUBERÍA ALIMENTACIÓN Y FILTRO
9. TUBO INTERCONEXIÓN TUBERÍA SOBRANTE Y BOMBA
10. MANGUITO SOBRANTE INYECTORES
11. TUBERÍAS DE INYECTORES



1. CONJUNTO DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE
2. AFORADOR DE COMBUSTIBLE
3. MANGUITO DE LLENADO
4. CONJUNTO BOCA DE LLENADO
5. CONJUNTO TÁPÓN DE COMBUSTIBLE
6. MANGUITO RESPIRADERO
7. MANGUITO ENTRADA VÁLVULA DE DOS VÍAS
8. CONJUNTO VÁLVULA DE DOS VÍAS
9. TUBERÍA RETORNO COMBUSTIBLE
10. TUBERÍA ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE
11. MANGUITO TUBERÍA RETORNO-DEPÓSITO
12. MANGUITO TUBERÍA ALIMENTACIÓN-DEPÓSITO
13. CLIP

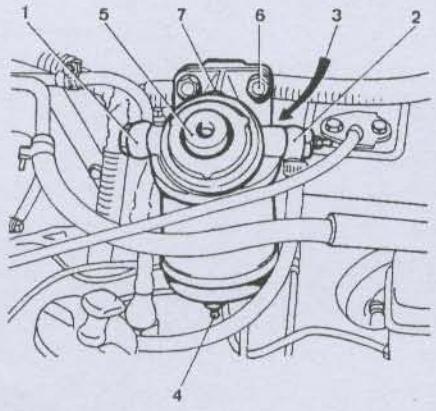


1. Medidor de nivel de combustible

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

El depósito de combustible está ubicado debajo del vehículo.

El medidor de nivel de combustible está instalado en la parte superior del depósito de combustible.

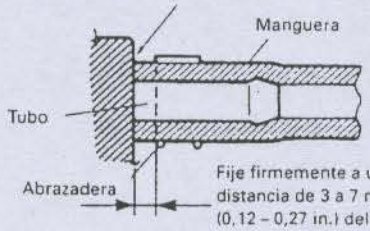


1. Tubería de entrada
2. Tubería de salida
3. Purgador de aire
4. Purgador de combustible
5. Cebador
6. Tornillos de fijación soporte filtro
7. Tornillo de fijación del filtro

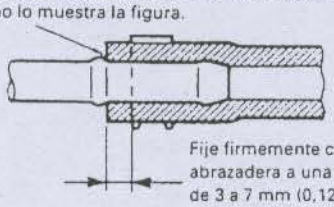
FILTRO DE COMBUSTIBLE

El filtro de combustible está instalado en el salpicadero, dentro del compartimiento motor, y filtra el combustible que aspira la bomba de inyección.

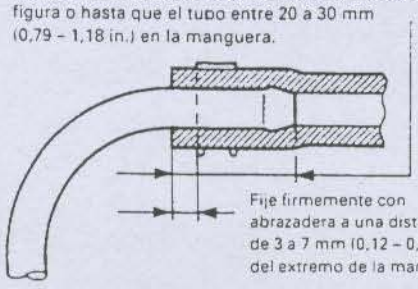
Con un tubo corto, ajuste la manguera hasta que llegue a la junta del tubo como muestra la figura.



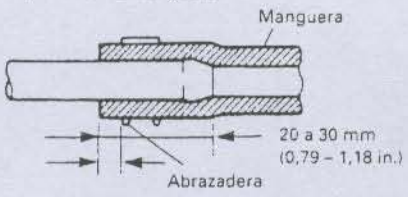
Para tubos como el de la figura, introduzca la manguera hasta que llegue a su proyección periférica como lo muestra la figura.



Si se trata de un tubo curvo, introduzca y ajuste la manguera hasta su parte curva, como lo muestra la figura o hasta que el tubo entre 20 a 30 mm (0,79 – 1,18 in.) en la manguera.



Con un tubo recto, introduzca el tubo 20 a 30 mm (0,79 – 1,18 in.) en la manguera.

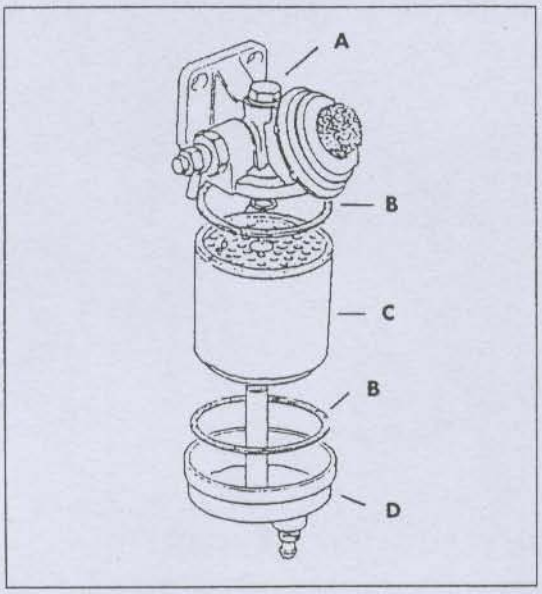


Fije firmemente con abrazadera a una distancia de 3 a 7 mm (0,12 – 0,27 in.) del extremo de la manguera.

SERVICIO EN EL VEHÍCULO

ADVERTENCIA:
Antes de tratar de efectuar cualquier tipo de servicio en el sistema de combustible, deben ser estrictamente tomadas las precauciones siguientes.

- Desconecte el cable negativo de la batería.
- NO FUME y coloque carteles con la leyenda "NO FUMAR" cerca del área de trabajo.
- Asegúrese de tener al alcance de la mano un extintor de incendios de anhídrido carbónico.
- Asegúrese de que el lugar de trabajo está bien ventilado y que se trabaja lejos de llamas no protegidas (por ejemplo, un calentador de agua de gas).
- Emplee gafas protectoras.
- Para liberar la presión de los vapores de combustible, en el depósito, saque la tapa del cuello de la boca de llenado de combustible y vuelva a instalarla.
- Después de haber desconectado la tubería de combustible puede salir una pequeña cantidad de combustible. Para reducir el riesgo de daños personales, cubra el acoplamiento que hay que desconectar con un trapo de taller. Después de haber terminado la desconexión, coloque el trapo empleado en un recipiente apropiado.
- Tome nota de que la conexión de la manguera de combustible varía con cada tipo de tubo. asegúrese de conectar correctamente y fijar adecuadamente con abrazadera cada manguera, siguiendo las indicaciones de las figuras de la izquierda correspondiente.



FILTRO DE COMBUSTIBLE

DESMONTAJE

ADVERTENCIA:
Este trabajo debe realizarse en un lugar ventilado lejos de llamas o focos de calor.

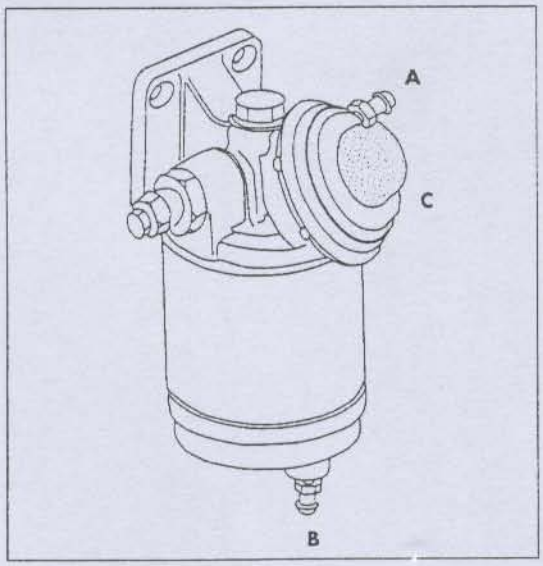
1) Afloje el tornillo de fijación del filtro A, retire la cuba D, el cartucho C y las juntas B.
2) Limpie con gasóleo la cuba D e instale el filtro C y arandelas B nuevas. Apriete el tornillo A.

Par de apriete del tornillo de fijación del filtro: 1,5 kg-m (15 Nm).

NOTA:
El filtro de combustible está ubicado en el lado izquierdo del compartimiento motor, fijado al salpicadero.

INSTALACIÓN

Siga el proceso inverso al especificado en el desmontaje y proceda al purgado.



PURGADO

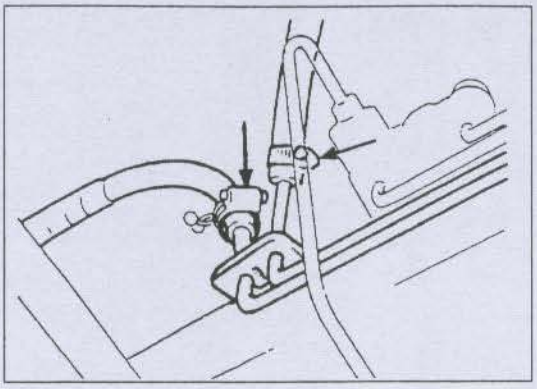
NOTA:
Esta operación se realizará periódicamente, según indicaciones la sección 0B-2 de este manual y cuando después de repostar combustible, estando el depósito vacío, existan dificultades para arrancar

1) Asegúrese que existe combustible suficiente en el depósito.
2) Afloje el purgador A y presione varias veces la bomba de cebado C. Repita esta operación mientras salga aire por el purgador, apriete el purgador cuando salga combustible exento de aire, y continúe presionando hasta que se aprecie cierta dureza en el pulsador.

PURGADO DE AGUA Y RESIDUOS EN EL FILTRO DE COMBUSTIBLE.

NOTA:
Esta operación se realizará periódicamente, según indicaciones de la sección 0B-2 de este manual

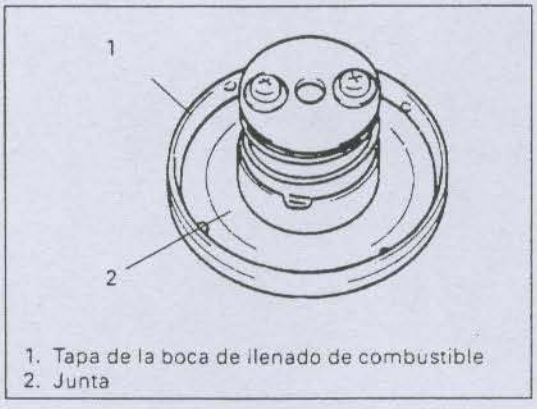
1) Afloje el purgador B y apriételo cuando deje de salir agua y residuos.



CONDUCCIONES DE COMBUSTIBLE

INSPECCIÓN

Inspeccione visualmente las tuberías por si existen fugas de combustible, grietas en la manguera y deterioro o daño.
Compruebe que todas las abrazaderas están bien fijadas.
Reemplace las piezas si fuera necesario

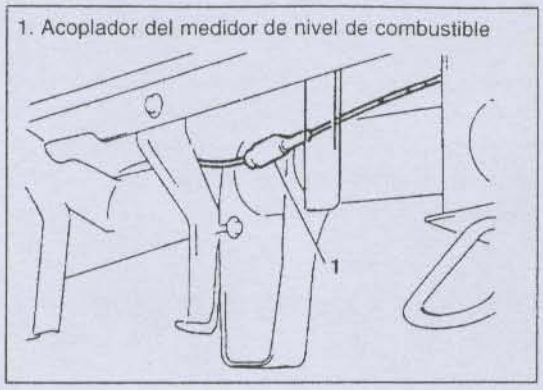


1. Tapa de la boca de llenado de combustible
2. Junta

TAPA DE DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

Desmonte la tapa y compruebe que está cerrado uniformemente en el cuello de la boca de llenado y que no hay deterioro o daños.
Si la junta está defectuosa, reemplace la tapa.

NOTA:
Si fuera necesario reemplazar la tapa, utilice sólo una tapa de las mismas características. Si no se utiliza una tapa correcta puede haber un defecto importante del sistema.

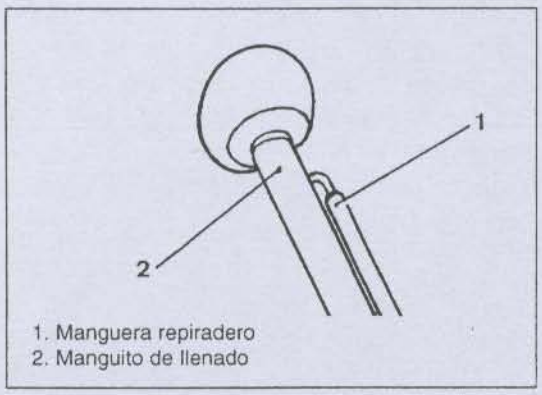


1. Acoplador del medidor de nivel de combustible

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

DESMONTAJE

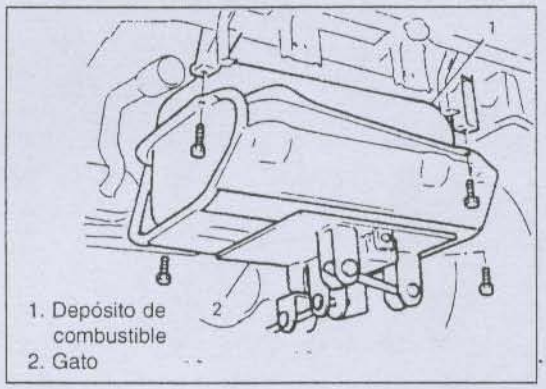
1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desmonte el paragolpes trasero y desconecte los acopladores de los conductores eléctricos del medidor de nivel de combustible.
3) Desconecte la manguera del respiradero del cuello de llenado y manguera de entrada, de la válvula de retención de 2 vías.



1. Manguera repiradero
2. Manguito de llenado

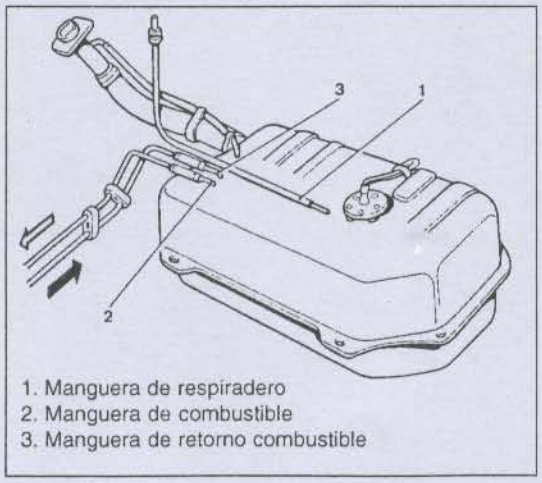
4) Desconecte la manguera de la boca de llenado del depósito de combustible después de desmontar la cubierta de la manguera de llenado de combustible.
5) No hay un tapón de drenaje en el depósito de combustible: drene a través de la boca de llenado.
   Utilice una bomba manual para drenar el depósito de combustible.

PRECAUCIÓN:
No drene o almacene el combustible en un recipiente abierto ya que puede ser la causa de un incendio o explosión.



1. Depósito de combustible
2. Gato

6) Desmonte la protección del depósito de combustible.
7) Sujete el depósito de combustible con un gato y saque los pernos del depósito de combustible.
8) Baje el depósito de combustible un poco, haciendo funcionar el gato y cuidando de no tirar de la manguera de combustible o de la manguera de retorno de combustible.



1. Manguera de respiradero
2. Manguera de combustible
3. Manguera de retorno combustible

9) Desconecte las mangueras de combustible y la manguera de respiradero del depósito de combustible.
10) Desmonte el depósito de combustible y el protector del vehículo.

INSPECCIÓN

Después de desmontar el depósito de combustible, inspeccione las mangueras y tubos conectados en el depósito de combustible, la junta del medidor de nivel y el depósito de combustible en general, por si existen fugas, conexiones flojas, deterioro o daño. Reemplace las piezas dañadas y defectuosas.

PROCEDIMIENTO PARA LA PURGA DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

PRECAUCIÓN:
Esta purga NO eliminará todo el vapor de combustible. No trate de hacer reparaciones en el depósito que requiera el uso de calor o llamas ya que podría provocar una explosión que le cause heridas.

Se utiliza el siguiente procedimiento para purgar el depósito de combustible.

1) Después de desmontar el depósito de combustible, desmonte todas las mangueras, y medidor de nivel del depósito de combustible.
2) Drene el combustible que queda en el depósito.
3) Mueva el depósito a la sección de lavado.
4) Llene el depósito con agua caliente o agua del grifo, agite con fuerza y drene. Repita este lavado hasta que el interior del depósito esté limpio.
   Reemplace el depósito si el interior está corroido.
5) Seque completamente el agua que podría haber quedado después del lavado.

INSTALACIÓN

Instale de modo inverso al procedimiento de desmontaje, tome en cuenta los siguientes puntos:

- Utilice junta nueva para el medidor de nivel de combustible.
- Refiérase a 6C-2 para las posiciones de los tubos y abrazaderas.
- Apriete firmemente las abrazaderas.
- Si la abrazadera del tubo está rota, reemplace por una nueva.
- Después de finalizar la instalación, ponga en marcha el motor e inspeccione las uniones de las mangueras por si existen fugas.

SECCIÓN 6E

SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE COMBUSTIBLE

(Sistema de inyección de combustible monopunto)

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6E- 3
SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE Y COMBUSTIBLE 6E- 6
Cuerpo de la mariposa de gases 6E- 7
Inyector de combustible 6E- 8
Válvula de aire de ralentí acelerado 6E- 8
Válvula de control de aire de ralentí (Válvula IAC) 6E- 8
SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 6E- 9
Módulo de control del motor (ECM) 6E-12
Sensor de presión absoluta del colector (Sensor MAP) 6E-14
Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor TP) 6E-15
Sensor de temperatura de aire de admisión (Sensor IAT) 6E-15
Sensor de temperatura del refrigerante de motor (Sensor ECT) 6E-15
Sensor de oxígeno 6E-15
Sensor de velocidad del vehículo (VSS) 6E-16
Sensor de posición del árbol de levas (Sensor CMP) 6E-16
Señal de puesta en marcha del motor 6E-16
Señal del acondicionador de aire (para vehículos con aire acondicionado) 6E-16
Tensión de la batería 6E-16
Terminal del interruptor de diagnóstico 6E-17
Terminal del interruptor de prueba 6E-17
Sistema de control de inyección de combustible 6E-17
Sistema de control de calentador de oxígeno calentado 6E-18
Sistema de control de aire de ralentí 6E-19
Sistema de control de la bomba de combustible 6E-20
Sistema de control del abridor de la mariposa de gases 6E-20
Sistema de recirculación de gases del escape (EGR) 6E-21
Sistema de control del encendido (Sistema IC) 6E-22
DIAGNÓSTICO 6E-23
Precauciones para los diagnósticos de averías 6E-23
DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO ... 6E-25
Cuadro de códigos de diagnóstico de averías 6E-26
A-1 Inspección del circuito eléctrico y tierra del ECM 6E-27
A-2 Inspección del circuito de la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") 6E-28
A-3 Inspección del circuito de la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") 6E-29
Código Nº 13 Circuito del sensor de oxígeno 6E-30
Código Nº 14 Circuito del sensor ECT 6E-31
Código Nº 15 Circuito del sensor ECT 6E-32
Código Nº 21 Circuito del sensor TP 6E-33
Código Nº 22 Circuito del sensor TP 6E-34
Código Nº 23 Circuito del sensor IAT 6E-35
Código Nº 25 Circuito del sensor IAT 6E-36
Código Nº 24 Circuito del sensor VSS 6E-37
Código Nº 31 Circuito del sensor MAP 6E-38
Código Nº 32 Circuito del sensor MAP 6E-39

Código Nº 42 Circuito del sensor CMP 6E-40
Código Nº 44 Circuito del sensor CTP 6E-41
Código Nº 45 Circuito del sensor CTP 6E-42
Código Nº 51 Circuito de válvula EGR 6E-43
Código Nº 71 Circuito del interruptor de prueba 6E-44
Diagnóstico de averías 6E-45
B-1 Inyector de combustible y su inspección del circuito 6E-49
B-2 Inspección del circuito de la bomba de combustible 6E-50
B-3 Inspección de presión de combustible 6E-51
B-4 Inspección del sistema del abridor de la mariposa de gases 6E-53
B-5 Inspección del sistema de control de aire de ralentí (IAC) 6E-55
INSPECCIÓN DEL ECM Y SU CIRCUITO 6E-57

SERVICIO EN EL VEHÍCULO 6E-61
Generalidades 6E-62
Ajuste del cable del acelerador 6E-62
Ajuste del régimen de ralentí/ciclo IAC 6E-62
Ajuste del abridor de la mariposa de gases 6E-65
SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE Y COMBUSTIBLE 6E-66
Inspección de la presión del combustible 6E-66
Bomba de combustible (Inspección en el vehículo, desmontaje, inspección e instalación) 6E-67
Cuerpo de la mariposa de gases (Inspección en el vehículo, inspección de la válvula de aire de ralentí acelerado, desmontaje, inspección, desarmado, limpieza, armado e Instalación 6E-6
Inyector de combustible (Inspección en el vehículo, desmontaje, inspección e instalación 6E-73
Regulador de presión de combustible (Desmontaje e instalación) 6E-76
SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 6E-77
ECM (desmontaje e instalación) 6E-77
Sensor MAP (Inspección) 6E-78
Sensor TP (Inspección, ajuste,desmontaje e instalación) 6E-80
Sensor IAT(Desmontaje, inspección e instalación) 6E-82
Sensor ECT (Desmontaje, inspección e instalación) 6E-83
Sensor de oxígeno calentado (inspección del calentador del sensor de oxígeno, desmontaje e instalación) 6E-84
Sensor de velocidad del vehículo (Inspección) 6E-85
Relé principal (Inspección) 6E-85
Relé de la bomba de combustible (Inspección) 6E-86
Funcionamiento de corte de combustible (Inspección) 6E-86
Válvula IAC (Inspección) 6E-87
Sistema del abridor de la mariposa de gases (Inspección del sistema, inspección de la manguera de vacío, inspección del abridor de la mariposa de gases e inspección de la válvula de vacío de solenoide) 6E-87
Válvula EGR (Desmontaje, inspección e instalación) 6E-89

HERRAMIENTAS ESPECIALES 6E-90

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE 6E-90

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de inyección electrónica de combustible de este vehículo suministra una relación óptima en la mezcla de aire/combustible a la cámara de combustión en una gran variedad de condiciones de conducción.

Utiliza un sistema de inyección de combustible en el cuerpo de la mariposa, de punto único (monopunto), que inyecta el combustible por un solo inyector.

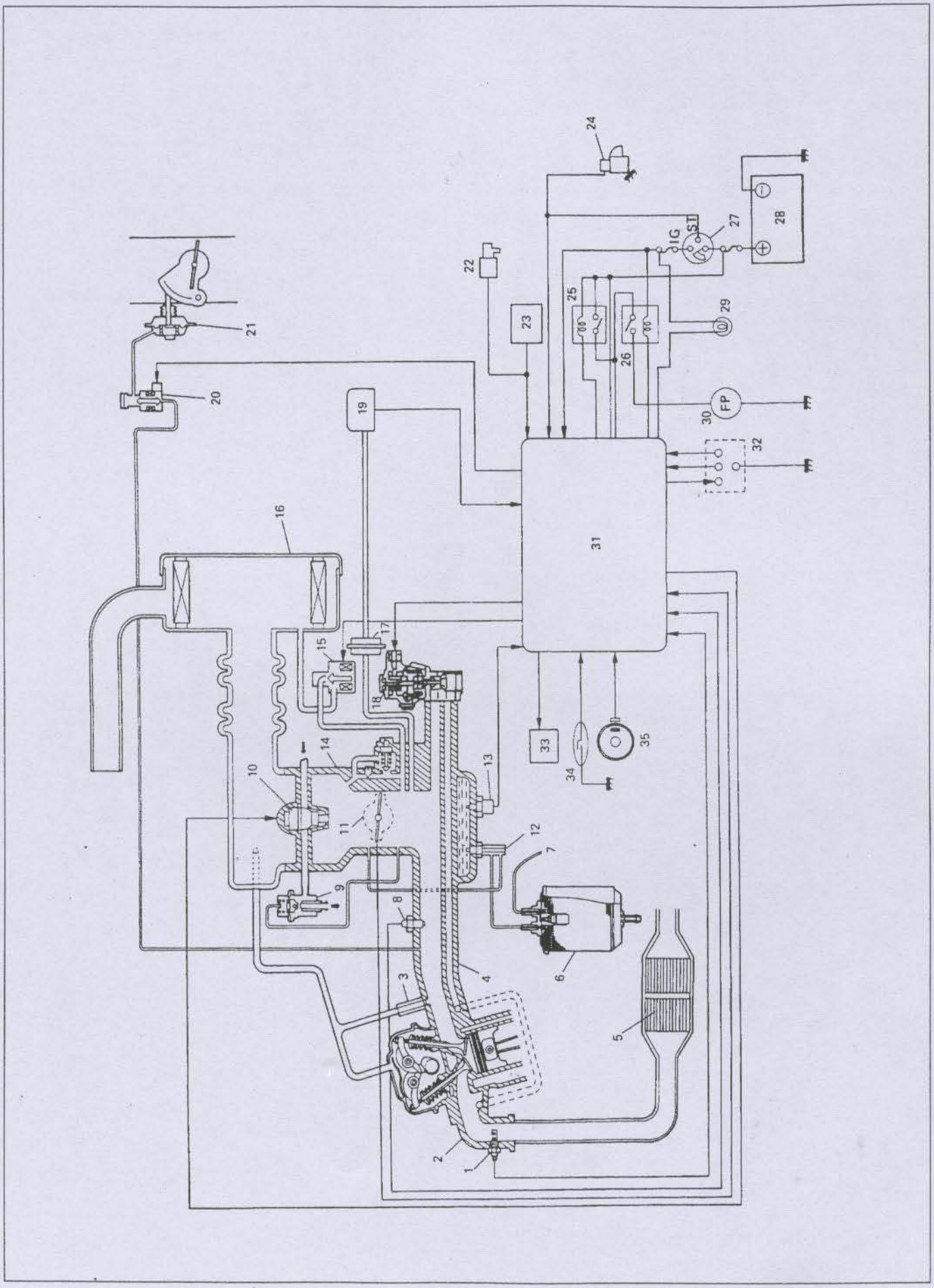
Este sistema tiene dos sub-sistemas principales: Sistema de suministro de aire/combustible y sistema de control electrónico.

El sistema de suministro de aire/combustible incluye la bomba de combustible, cuerpo de la mariposa de gases, etc.

El sistema de control electrónico incluye el ECM, distintos sensores y dispositivos controlados.

Esta sección explica no sólo el sistema relacionado con la inyección de combustible electrónica sino también distintas funciones del ECM en la lista que se indica a continuación.

- Sistema EGR.
- Sistema de control de abridor de la mariposa de gases.
- Sistema IC (Control de encendido).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
IG
ST
FP

1. Sensor de oxígeno calentado
2. Colector de escape
3. Válvula PCV
4. Colector de admisión
5. Catalizador de tres vías
6. Recipiente de EVAP
7. Al depósito de combustible
8. Sensor de IAT
9. Regulador de presión de combustible
10. Inyector de combustible
11. Sensor TP
12. TVV
13. Sensor ECT
14. Cuerpo de la mariposa de gases
15. Válvula IAC
16. Purificador de aire
17. Filtro
18. Válvula EGR
19. Sensor MAP
20. Válvula de vacío del solenoide del abridor de la mariposa de gases.
21. Abridor de la mariposa de gases
22. Válvula de vacío del solenoide de A/C (si está instalado)
23. Amplificador de A/C
24. Interruptor magnético del motor de arranque
25. Relé principal
26. Relé de la bomba de combustible
27. Interruptor principal
28. Batería
29. Luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")
30. Bomba de combustible
31. ECM
32. Acoplador del monitor
33. Encendedor
34. Sensor de velocidad del vehículo
35. Sensor CMP

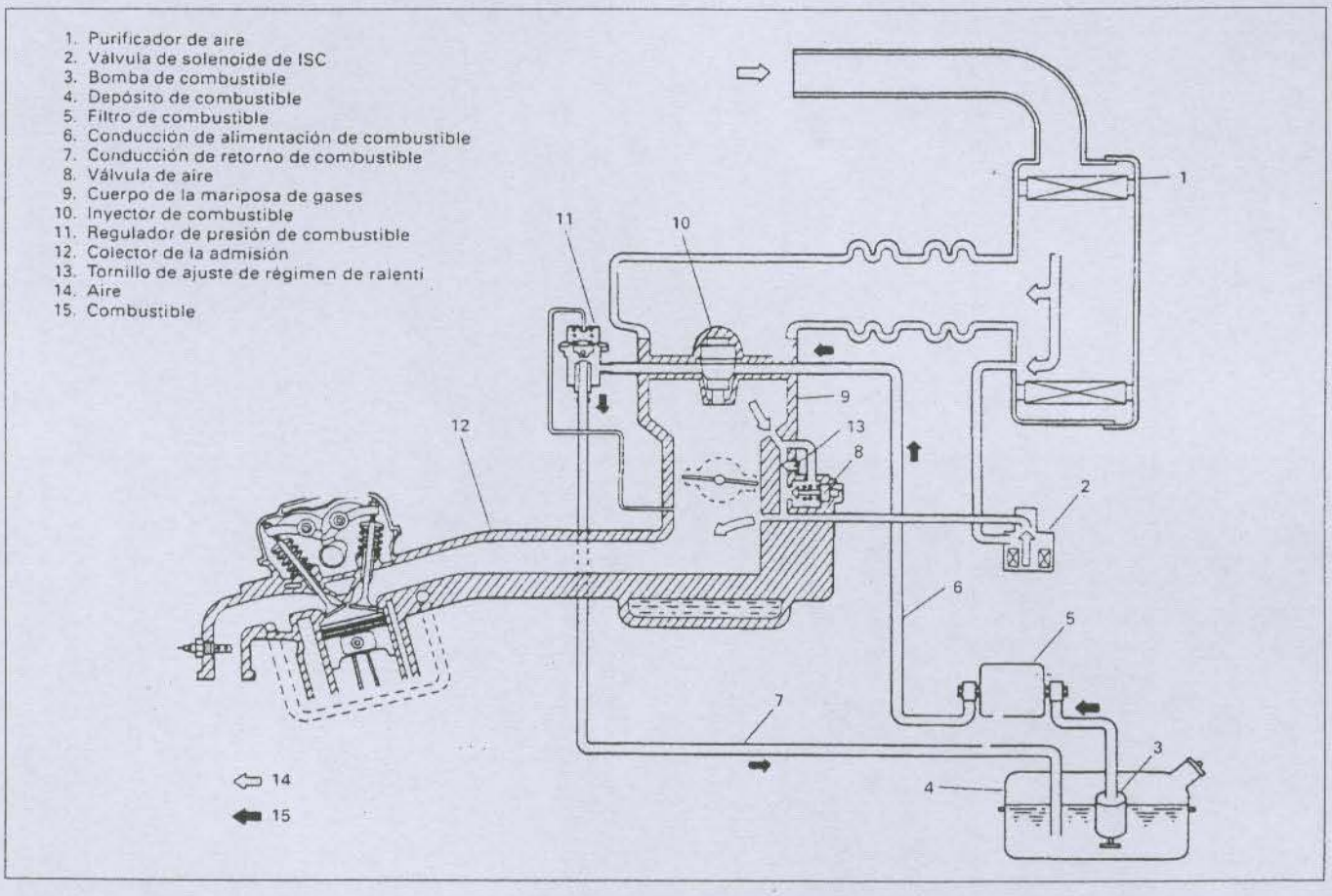
SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE Y COMBUSTIBLE

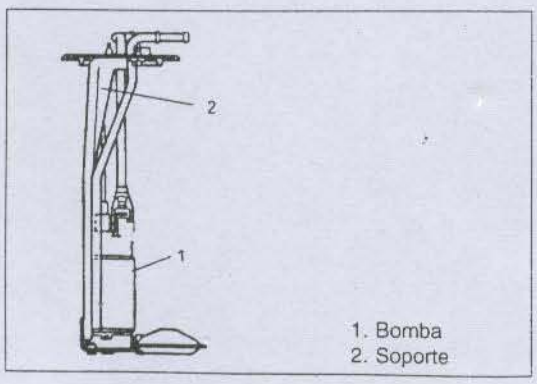
Los principales componentes de este sistema son el depósito de combustible, bomba de combustible, filtro de combustible, cuerpo de la mariposa de gases (que incluye el inyector de combustible, regulador de presión de combustible y válvula de aire), conducciones de alimentación, retorno de combustible, purificador de aire y válvula de control de aire de ralentí.

El combustible en el depósito se bombea mediante la bomba de combustible, se depura en el filtro de combustible y se alimenta bajo presión en el inyector instalado en el cuerpo de la mariposa de gases. Como la presión de combustible aplicada al inyector se mantiene siempre en una cierta cantidad mayor que la presión en el colector de admisión (debido al regulador de presión de combustible), el combustible se inyecta en el cuerpo de la mariposa de gases en forma de dispersión cónica cuando el inyector se abre de acuerdo a la señal del ECM.

El combustible inyectado se mezcla con el aire filtrado por el purificador de aire en el cuerpo de la mariposa de gases. La mezcla de aire/combustible se aspira por la separación entre la válvula de la mariposa y el cuerpo de la misma, asi como por el paso de ralentí, para entrar en el colector de la admisión.

A continuación, el colector de la admisión distribuye la mezcla aire/combustible a cada cámara de combustión.





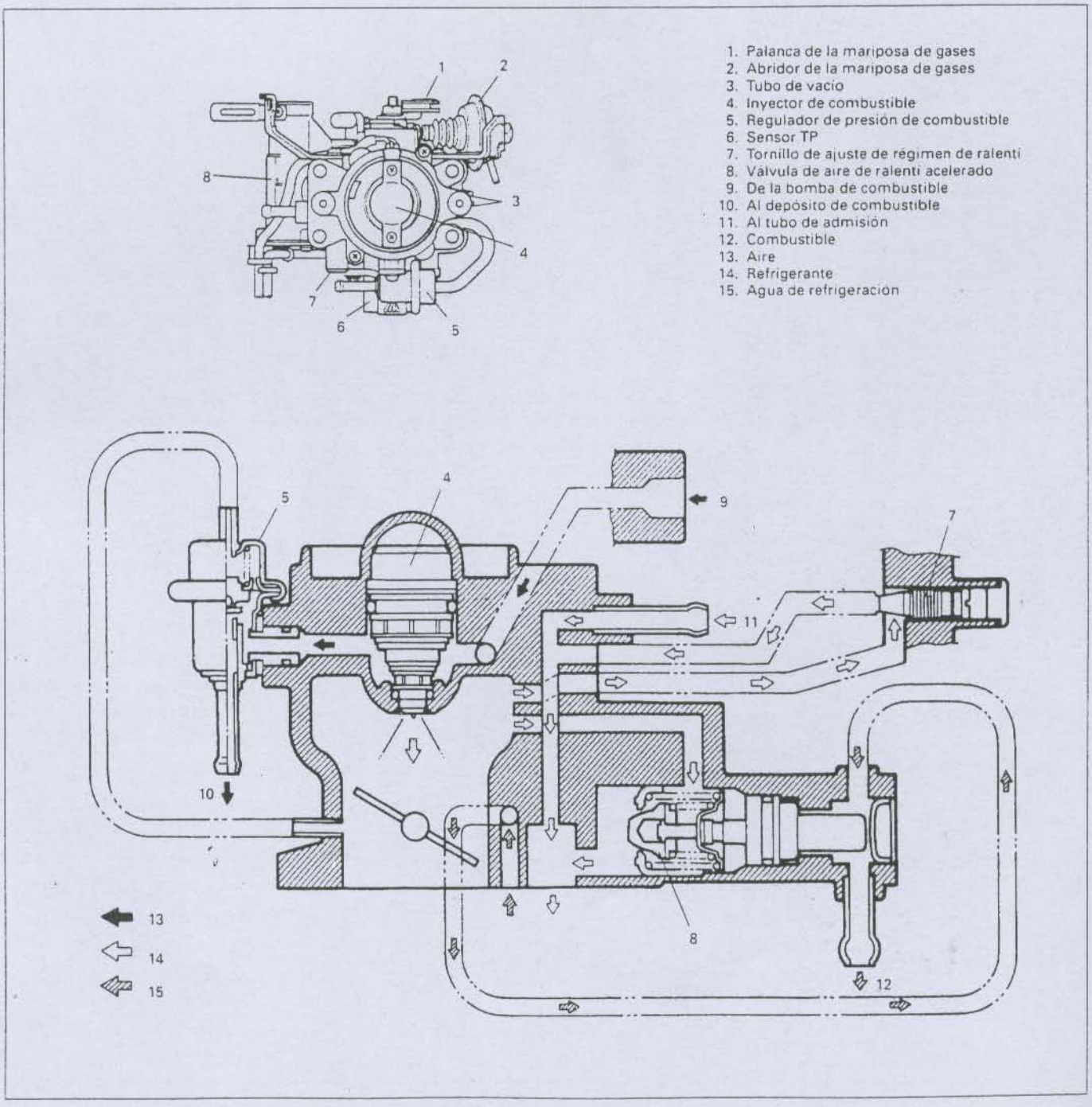
Bomba de combustible

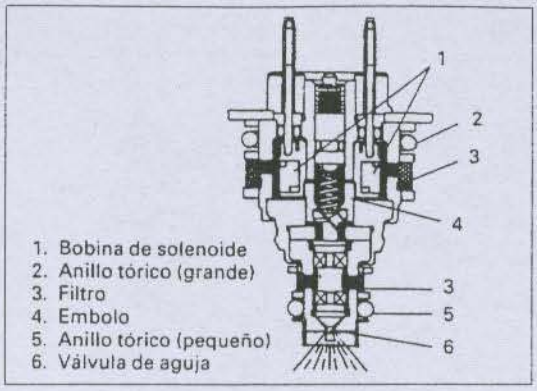
La bomba de combustible eléctrica situada en el depósito de combustible se compone de un inducido, imán, impulsor, escobilla, válvula de retención, válvula de alivio, etc. El ECM controla su funcionamiento ON/OFF como se describe en el apartado "Sistema de control de la bomba de combustible".

Cuerpo de la mariposa de gases

El cuerpo de la mariposa de gases se compone de un calibre principal, paso de desviación de aire, paso de combustible, paso de vacío (para el sistema EGR y el sistema EVAP) y las siguientes piezas:

- Inyector, que inyecta el combustible de acuerdo a la señal del ECM.
- Regulador de presión de combustible, que mantiene la presión en el inyector un cierto valor por encima de la presión en el colector de la admisión.
- Válvula de la mariposa de gases interconectada con el pedal del acelerador, que controla la cantidad de la mezcla de aire y combustible aspirada en la cámara de combustión.
- Abridor de la mariposa de gases, que controla la apertura de la válvula de la mariposa de gases para que sea un poco mayor en la puesta en marcha del motor que durante el régimen de ralentí.
- Sensor TP, que detecta la apertura de la válvula de la mariposa de gases y transmite una señal al ECM.
- Válvula de aire de ralentí acelerado, que suministra aire desviado cuando el motor está frío.
- Tornillo de ajuste del régimen de ralentí, que controla la cantidad de aire desviado para ajustar el régimen de la válvula IAC.

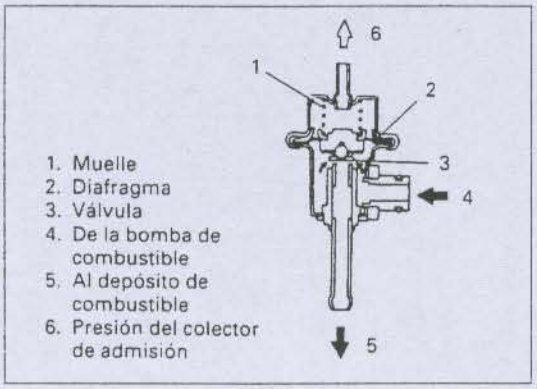




1. Bobina de solenoide
2. Anillo tórico (grande)
3. Filtro
4. Embolo
5. Anillo tórico (pequeño)
6. Válvula de aguja

Inyector de combustible

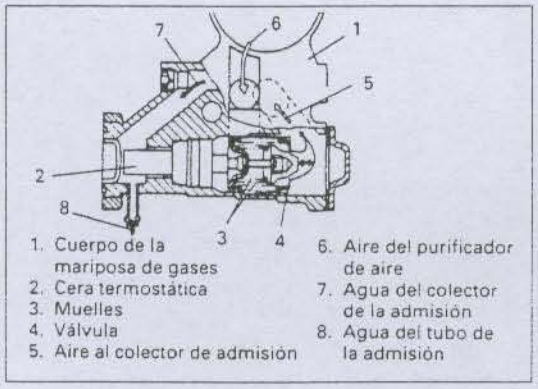
Es una tobera de inyección de tipo electromagnético que inyecta combustible en el cuerpo de la mariposa de gases de acuerdo a la señal del ECM.



1. Muelle
2. Diafragma
3. Válvula
4. De la bomba de combustible
5. Al depósito de combustible
6. Presión del colector de admisión

Regulador de presión de combustible

El regulador de presión de combustible mantiene la presión de combustible aplicada al inyector a 265 kPa (2,65 kg/cm²) por encima de la del colector de admisión en todo momento.

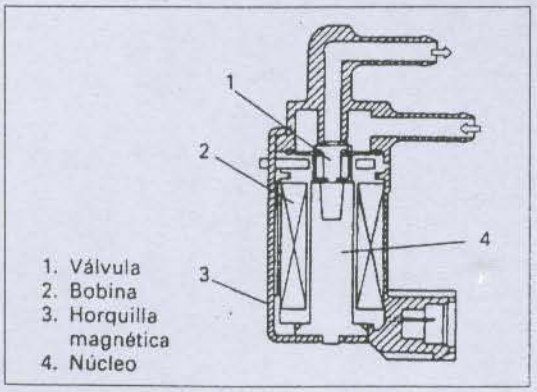


1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Cera termostática
3. Muelles
4. Válvula
5. Aire al colector de admisión
6. Aire del purificador de aire
7. Agua del colector de la admisión
8. Agua del tubo de la admisión

Válvula de aire de ralentí acelerado

La válvula de aire de ralentí acelerado se compone de una cera termostática, muelles y válvula.

Cuando el motor está frío, transmite el aire del purificador de aire al colector de admisión sin dejar que pase por la válvula de la mariposa de gases aumentando el régimen del motor, con lo que el motor se calentará mas facilmente.



1. Válvula
2. Bobina
3. Horquilla magnética
4. Núcleo

Válvula de control de aire de ralentí (Válvula IAC)

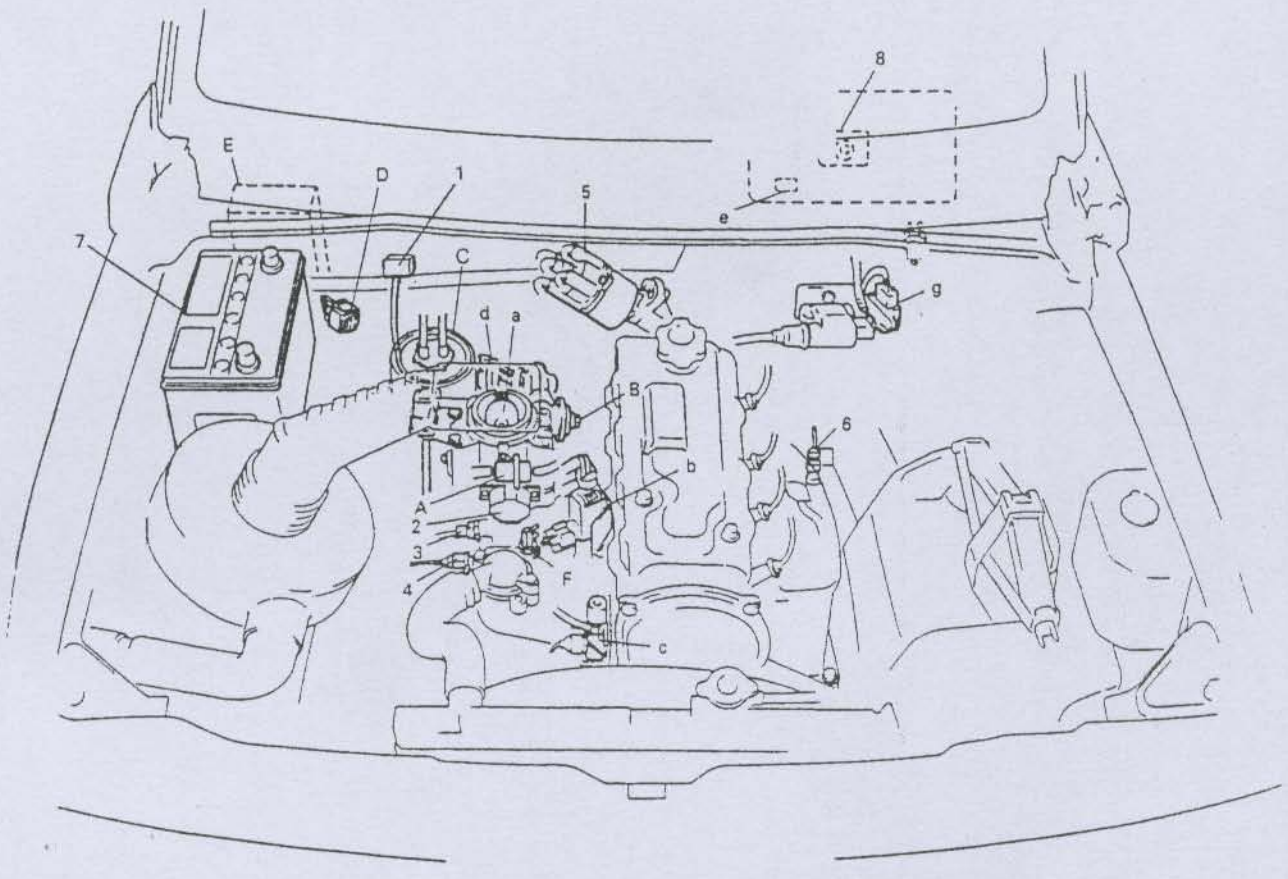
La válvula de control de aire de ralentí abre y cierra el paso de desviación de aire de acuerdo a la señal del ECM.

Cuando se abre, el aire se suministra al colector de admisión.

SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

El sistema de control electrónico se compone de 1) diversos sensores que detectan el estado del motor y las condiciones de conducción, 2) ECM que controla los distintos dispositivos de acuerdo con las señales de los sensores y 3) diversos dispositivos controlados. De acuerdo con su funcionamiento, está dividido en seis subsistemas:

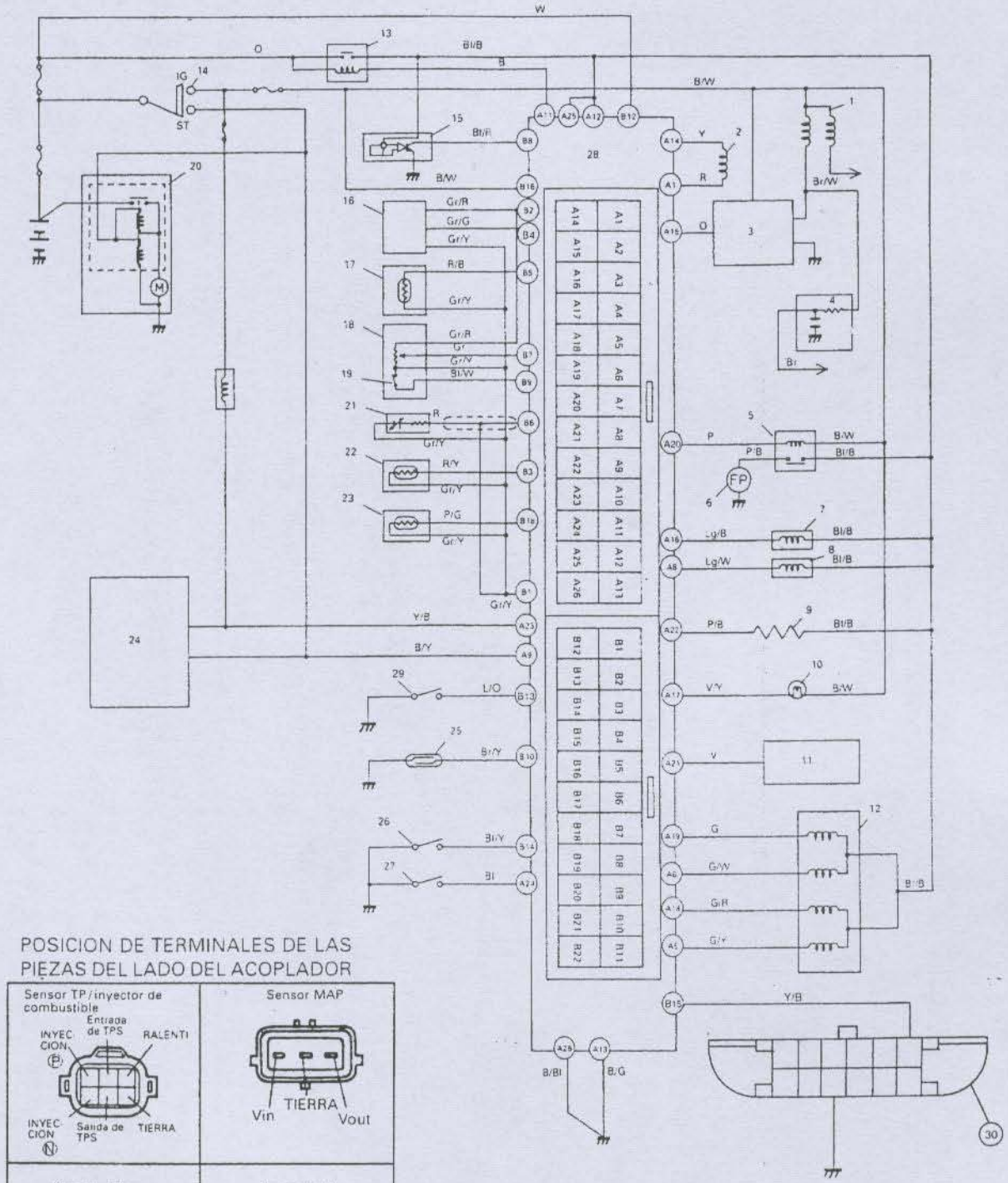
- Sistema de control de inyección de combustible.
- Sistema de control de aire de ralentí.
- Sistema de control de la bomba de combustible.
- Sistema de control del abridor de la mariposa de gases.
- Sistema EGR.
- Sistema IC (Control del encendido).



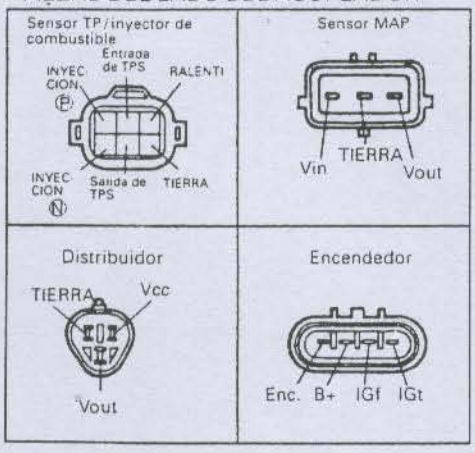
SENSORES DE INFORMACIÓN
1. Sensor MAP
2. Sensor TP
3. Sensor IAT
4. Sensor ECT
5. Sensor CMP (en el distribuidor)
6. Sensor de oxígeno calentado
7. Batería
8. Sensor de velocidad del vehículo

DISPOSITIVOS CONTROLADOS
a: Inyector
b: Válvula IAC
c: Válvula de vacío del solenoide del abridor de la mariposa de gases
d: Válvula EGR
e: Luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE)
g: Encendedor (Unidad eléctrica)

OTROS
A: Regulador de presión de combustible
B: Abridor de la mariposa de gases
C: Recipiente de EVAP
D: Acoplador del monitor
E: ECM
F: TVV



POSICION DE TERMINALES DE LAS PIEZAS DEL LADO DEL ACOPLADOR



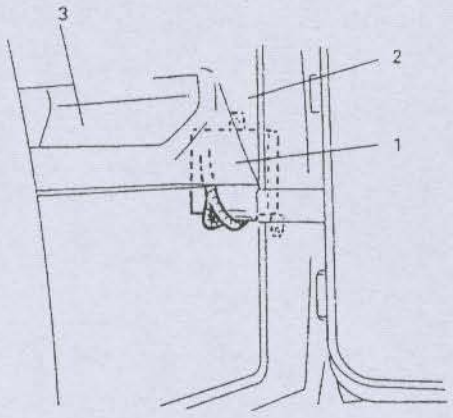
1. Bobina de encendido
2. Inyector de combustible
3. Encendedor
4. Eliminador de parásitos
5. Relé de bomba de combustible
6. Bomba de combustible
7. Vávula IAC
8. Válvula de vacío del solenoide del abridor de la mariposa de gases
9. Calentador del sensor de oxígeno
10. Luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")
11. Acoplador del monitor (terminal de salida de ciclo de trabajo
12. Válvula EGR (motor de velocidad gradual
13. Relé principal
14. Interruptor principal
15. Sensor CMP
16. Sensor MAP
17. Sensor IAT
18. Sensor TP
19. Sensor CTP
20. Motor de arranque
21. Sensor de oxígeno calentado
22. Sensor ECT
23. Sensor de temperatura TWC
24. Amplificador de A/C (si está instalado)
25. Sensor de velocidad del vehículo (si está instalado)
26. Terminal del interruptor de diagnóstico
27. Terminal del interruptor de prueba
28. ECM
29. Interruptor de presión de la servodirección
30. Conector de enlace de datos

TERMINAL	CIRCUITO	TERMINAL	CIRCUITO
A1	Inyector de combustible (positivo)	A15	Señal de encendido
A2	Vacío	A16	Válvula IAC
A3		A17	Luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")
A4	Vacío		
A5	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 4)	A18	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 3)
A6	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 2)	A19	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 1)
A7	Vacío	A20	Relé de la bomba de combustible
A8	Válvula de vacío de solenoide del abridor de la mariposa de gases	A21	Terminal de salida del ciclo de trabajo
A9	Interruptor de puesta en marcha del motor	A22	Calentador del sensor de oxígeno
A10	Vacío	A23	Amplificador de A/C
A11	Relé principal	A24	Interruptor de prueba
A12	Fuente de alimentación	A25	Fuente de alimentación
A13	Tierra	A26	Tierra
A14	Inyector de combustible (negativo)		

TERMINAL	CIRCUITO	TERMINAL	CIRCUITO
B1	Tierra de los sensores	B12	Fuente de alimentación para el respaldo
B2	Fuente de alimentación para los sensores	B13	Interruptor de presión de la servodirección
		B14	Terminal del interruptor de diagnóstico
B3	Sensor ECT	B15	Conector de enlace de datos
B4	Sensor MAP	B16	Interruptor de encèndido
B5	Sensor IAT	B17	Vacío
B6	Sensor de oxígeno calentado	B18	Sensor de temperatura de TWC
B7	Sensor TP	B19	Vacío
B8	Sensor CMP	B20	
B9	Interruptor CTP	B21	
B10	Sensor de velocidad del vehículo	B22	
B11	Vacío		

Color de cable

B ..... Negro	Bl/W..... Azul/Blanco	Lg/R..... Verde claro/Rojo	P/B ..... Rosado/Negro
B/Bl ..... Negro/Azul	Br/B..... Marrón/Negro	Lg/W..... Verde claro/Blanco	P/G ..... Rosado/Verde
B/G ..... Negro/Verde	Br/R..... Marrón/Rojo	Lg/Y ..... Verde claro/Amarillo	V/R ..... Violeta/Rojo
B/R ..... Negro/Rojo	Br/Y ..... Marrón/Amarillo	O ..... Naranja	V/W..... Violeta/Blanco
B/W..... Negro/Blanco	Br/W..... Marrón/Blanco	O/G ..... Naranja/Verde	V/Y ..... Violeta/Amarillo
B/Y ..... Negro/Amarillo	Gr ..... Gris	O/W..... Naranja/Blanco	W ..... Blanco
Bl/B ..... Azul/Negro	Lbl ..... Celeste	O/Y ..... Naranja/Amarillo	W/G..... Blanco/Verde
Bl/R ..... Azul Rojo	Lg/B..... Verde claro/Negro	P..... Rosado	Y/R ..... Amarillo/Rojo



1. ECM
2. Tablero de instrumentos
3. Guantera

Módulo de control del motor (ECM)

El ECM está instalado sobre el tablero de instrumentos del lado del asiento del acompañante.

El ECM es una unidad de precisión que se compone de un microordenador, un convertidor A/D (Analógico/Digital), una unidad I/O (Entrada/Salida), etc.

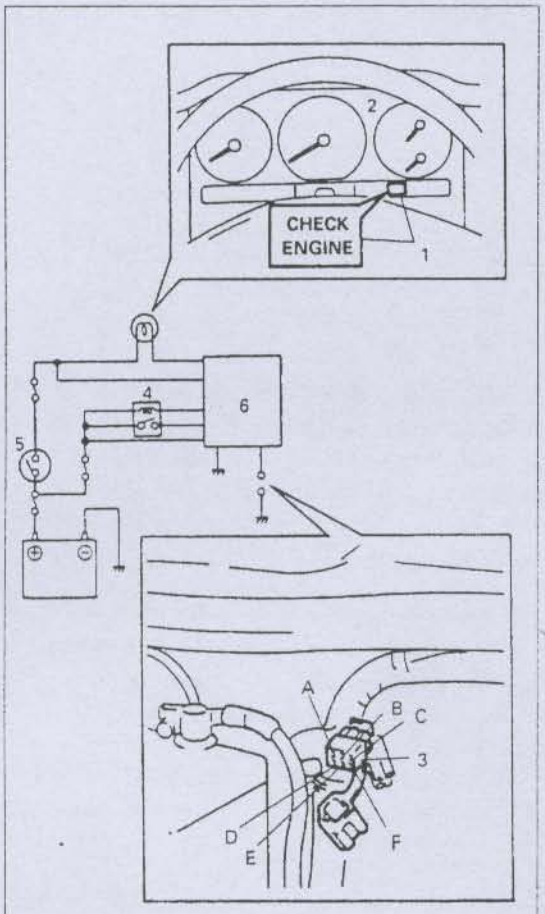
Es una pieza fundamental del sistema de control electrónico, porque sus funciones no sólo incluyen una misión importante como la de controlar el inyector de combustible, la válvula IAC, válvula de vacío de solenoide del abridor de la mariposa de gases, etc.; sino también la función del sistema de diagnóstico a bordo (función de autodiagnóstico), función de protección y función de respaldo como se describe en la sección siguiente.

Sistema de diagnóstico a bordo (Función de diagnóstico)

Cuando se produce una de las averías que se indica a continuación, en el sistema de inyección de combustible electrónico, el ECM activa la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") con el motor en marcha para avisar al conductor que se ha producido dicha avería y memoriza el dato de la sección defectuosa (donde se ha producido la avería) en su memoria de respaldo, (La memoria se mantiene incluso aunque la avería fuese temporal y haya desaparecido inmediatamente, y no se borra a menos que se desconecte la corriente al ECM durante 20 segundos o más). El ECM también indica la sección defectuosa de la memoria por medio de los destellos de la luz "CHECK ENGINE" en el momento de la inspección.

- Cuando el ECM recibe una señal que le avisa de un defecto de uno de los siguientes sensores y circuitos o no se recibe ninguna señal.
  - * Sensor de oxígeno
  - * Sensor IAT
  - * Sensor MAP
  - * Sensor ECT
  - * Sensor TP
  - * Sensor de velocidad del vehículo
  - * Interruptor CTP(cortocircuito a tierra)
  - * Sensor de posición del árbol de levas
  - * Válvula EGR
  - * Circuito del terminal del interruptor de prueba
- Cuando la CPU (Unidad de procesamiento central) del ECM deja de funcionar

NOTA:
Aunque se produzca una avería en el sensor CMP o circuito del interruptor CTP (cable roto), el ECM no lo indica (o se activa la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")), con el motor en marcha.
Cuando el circuito averiado se corrige, la memoria de la sección defectuosa se borrará automáticamente aunque no se corte la alimentación del ECM como se describió previamente.



1. Luz indicadora de desperfecto (Luz "CHECK ENGINE")
2. Medidor combinado
3. Acoplador del monitor
4. Relé principal
5. Interruptor de encendido
6. ECM

A : Vacío
B : Terminal del interruptor de diagnóstico
C : Terminal de salida de diagnóstico
D : Terminal a tierra
E : Terminal del interruptor de prueba
F : Terminal de salida del ciclo de trabajo

Luz indicadora de de fallo (Luz "CHECK ENGINE")

La luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") está ubicada en el medidor combinado. Indica cada resultado del diagnóstico del ECM (función de autodiagnóstico).
También se enciende en las condiciones que se describen a continuación, sea cual sea el estado del sistema de inyección de combustible electrónico.
Cuando se gira el interruptor de encendido a la posición ON, el motor está parado (con un régimen de menos de 500 rpm) y el terminal del interruptor de diagnóstico no está conectado a tierra, la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") se enciende como método de inspeccionar la luz y su circuito, pero se apaga cuando se ponga en marcha el motor (Cuando la velocidad es mayor a 500 rpm.) siempre y cuando, el sistema de inyección electrónica de combustible esté en buen estado y el terminal del interruptor de prueba no esté conectado a tierra.

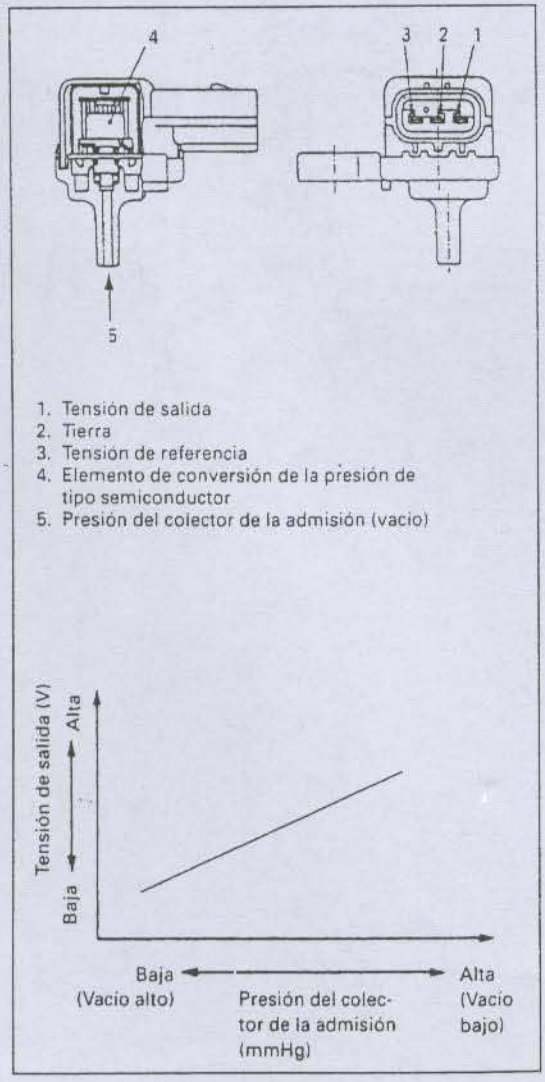
Función de protección

Cuando se produce una avería en uno de los sensores que se enumera en la lista a continuación y sus circuitos, la señal que indica dicha avería alimenta al ECM que evalúa la información. Incluso entonces, el control sobre el inyector y otros se mantiene sobre la base de las señales estándar memorizadas de fábrica en la memoria del ECM y se ignora la señal de la avería. Esta función es la "función de protección" . Por lo tanto, con esta función, se mantiene un cierto nivel de prestaciones del motor incluso cuando existe una avería en estos sensores o sus circuitos y se evita que el vehículo deje de funcionar completamente.

- Sensor ECT
- Sensor TP
- Sensor IAT
- Sensor MAP

Función de respaldo

Incluso cuando el CPU en el ECM no funcione correctamente, el circuito de respaldo en el ECM controla el funcionamiento del inyector sobre la base de las señales del sensor MAP para que la conducción se vea afectada lo menos posible.



1. Tensión de salida
2. Tierra
3. Tensión de referencia
4. Elemento de conversión de la presión de tipo semiconductor
5. Presión del colector de la admisión (vacío)

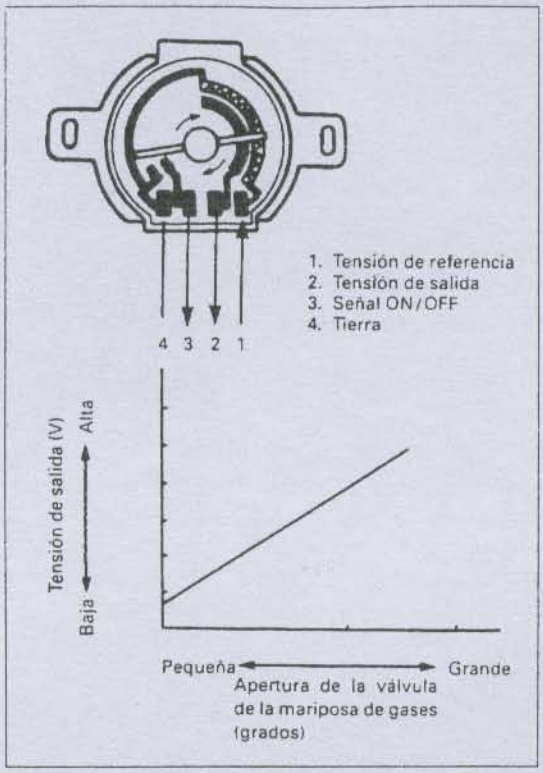
Sensor de presión absoluta del colector (Sensor MAP)

Este sensor detecta los cambios de presión en el colector de admisión y lo convierte en un cambio de tensión . Se compone de un elemento de conversión de presión de tipo semiconductor que convierte el cambio de la presión en un cambio de la señal eléctrica y un circuito electrónico que amplifica y corrige el cambio eléctrico.

El ECM transmite una corriente de referencia de 5 voltios al sensor MAP. A medida que cambia la presión del colector, también cambia la resistencia eléctrica del sensor.

El control de la tensión de salida del sensor permite al ECM determinar la presión en el colector (volumen de aire admitido).

El ECM utiliza esta señal de tensión del sensor MAP como una de las señales para controlar el inyector de combustible, válvula IAC y válvula EGR.



Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor TP)

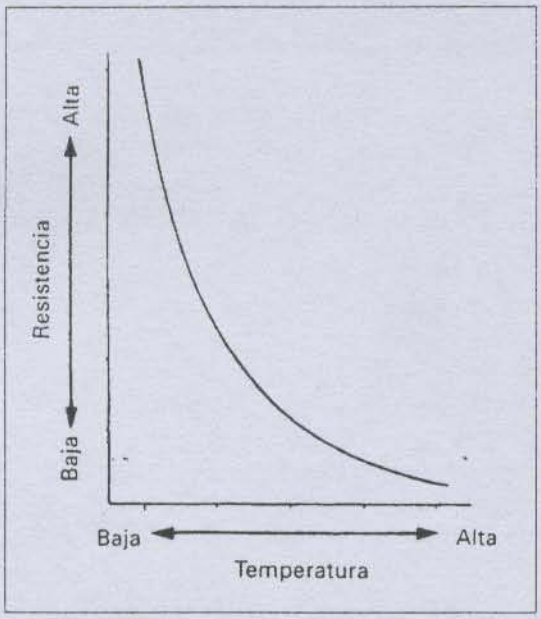
El sensor de posición de la mariposa de gases se compone de un punto de contacto (interruptor CTP) y un potenciómetro conectado al eje de la válvula de la mariposa de gases en el cuerpo de la mariposa, y detecta la apertura de dicha válvula.

La apertura de la mariposa de gases en el estado de ralentí, se detecta por medio del punto de contacto que se activa en ese estado.

A continuación, la apertura total se detecta por el potenciómetro de la siguiente forma:

Se hace pasar una tensión de referencia de 5 voltios del ECM al sensor y cuando la escobilla se mueve sobre la resistencia impresa de acuerdo a la apertura de la válvula de la mariposa de gases, la tensión de salida va cambiando.

Mediante un control de la tensión de salida del sensor, el ECM detecta la apertura de la válvula de la mariposa de gases y su cambio.

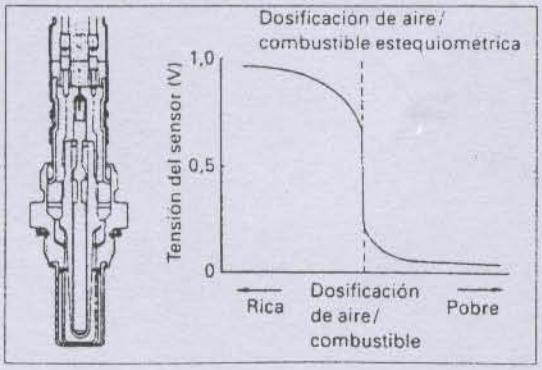


Sensor de temperatura de aire de admisión (Sensor IAT)

Ubicado en el lado del colector de admisión, el sensor mide constantemente la temperatura del aire que entra allí y convierte un cambio en la temperatura de aire en un cambio de resistencia del termistor. Es decir, a medida que la temperatura del aire baja, aumenta la resistencia y a medida que sube, disminuye la resistencia. Como la densidad del aire en la admisión varía con los cambios de temperatura, el ECM controla la resistencia y ajusta la inyección de combustible de acuerdo a la temperatura del aire.

Sensor de temperatura del refrigerante de motor (Sensor ECT)

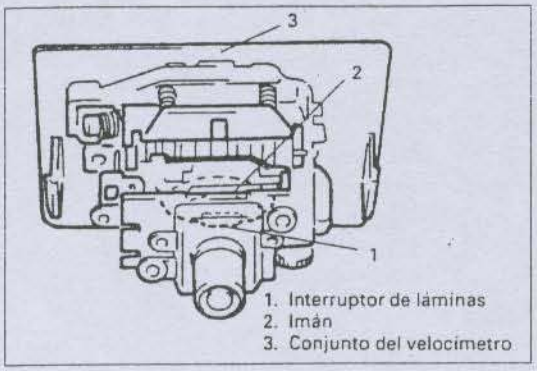
Ubicado en el lado del colector de admisión, este sensor mide la temperatura del refrigerante del motor y convierte su cambio en un cambio de resistencia del termistor como el sensor IAT.



Sensor de oxígeno calentado (HO_2S)

El sensor de oxígeno está instalado en el colector del escape, para detectar la concentración del oxígeno en los gases del escape. El calentador del sensor de oxígeno promueve la activación del sensor de oxígeno.

El ECM utiliza esta señal para mantener la mezcla de aire/combustible cerrada a la dosificación de aire/combustible teórica (14,7).

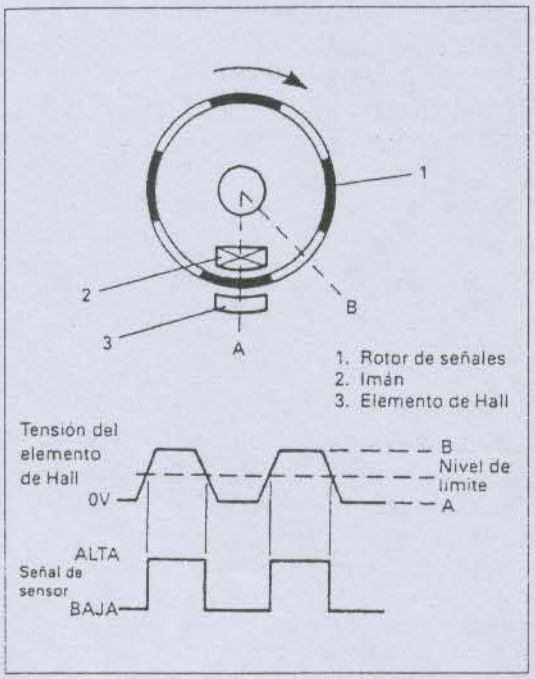


1. Interruptor de láminas
2. Imán
3. Conjunto del velocímetro

Sensor de velocidad del vehículo (VSS)

El VSS se compone de un interruptor de láminas y un imán incorporados en el velocímetro. Cuando el imán gira con el cable del velocímetro, la fuerza magnética hace que el interruptor de láminas se conecte y desconecte. La Frecuencia de conexión/desconexión aumenta o disminuye con la velocidad del vehículo y se transmite al ECM como señales de pulsación.

El ECM lo utiliza como una de las señales para controlar el inyector de combustible.



1. Rotor de señales
2. Imán
3. Elemento de Hall

Sensor de posición del árbol de levas (Sensor CMP)

El sensor de posición del árbol de levas ubicado en el distribuidor se compone de un generador de señal (elemento de Hall e imán) y un rotor de señales.

A medida que el rotor de señales gira, hace que el flujo magnético del imán se aplique intermitentemente al elemento de Hall. El elemento de Hall genera una tensión en proporción con el flujo magnético indicado a continuación. La tensión tiene una forma de onda conformada en la señal de pulsación (señal del sensor) por el comparador.

Esta señal de pulsacion (4 pulsos por revolución) se transmite al ECM donde se utiliza para calcular la velocidad del motor y tambien es una de las señales para controlar el inyector de combustible y la sincronización del encendido.

Señal de puesta en marcha del motor

Esta señal se transmite del circuito de puesta en marcha del motor. Al recibirlo, el ECM determina si se arranca el motor o no y la utiliza como una de las señales para controlar el inyector de combustible, válvula IAC, sincronización del encendido y válvula de vacío del solenoide del abridor de la mariposa de gases.

Señal del acondicionador de aire(para vehículos con aire acondicionado)

Esta señal se transmite del circuito del acondicionador de aire.

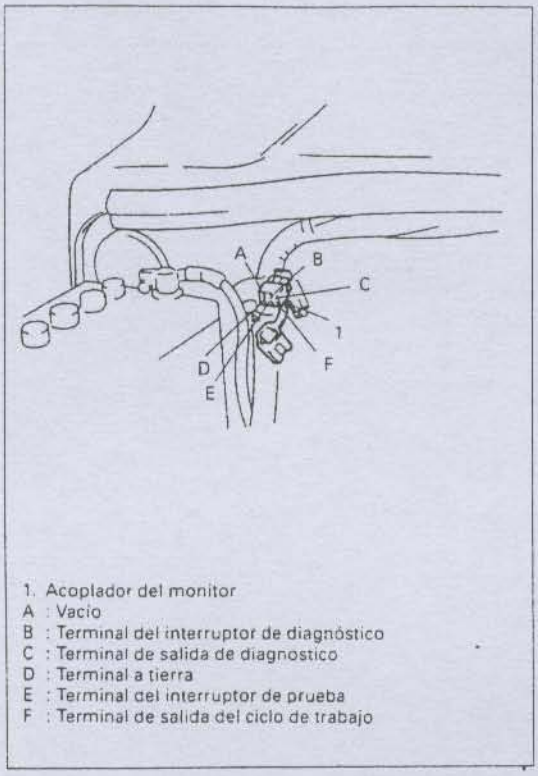
El ECM detecta que está funcionando el acondicionador de aire o no a través de la señal y utiliza como una de las señales para controlar el inyector.

Tensión de la batería

El inyector de combustible se activa por su bobina de solenoide, de acuerdo a la señal de salida de ECM.

Hay un retardo denominado "tiempo de inyección no efectivo" que no suministra combustible, entre la señal ECM y la acción de la válvula.

Debido a que el tiempo de inyección inefectivo depende de la tensión de la batería, el ECM toma la información de tensión para compensarlo en el tiempo de encendido del combustible.



1. Acoplador del monitor
A : Vacio
B : Terminal del interruptor de diagnóstico
C : Terminal de salida de diagnostico
D : Terminal a tierra
E : Terminal del interruptor de prueba
F : Terminal de salida del ciclo de trabajo

Terminal de interruptor de diagnóstico

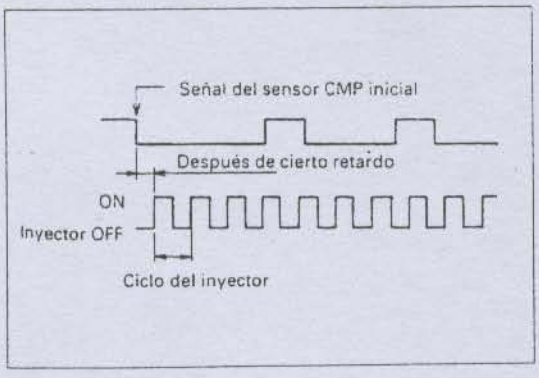
El terminal del interruptor de diagnóstico está incluido en el acoplador del monitor dentro del compartimiento del motor.
Cuando se conecta a tierra el terminal del interruptor de diagnóstico, se alimenta una señal de diagnóstico al ECM que, a su vez produce un código de diagnóstico de avería y al mismo tiempo produce un ciclo de trabajo IAC por el terminal de comprobación de ciclo de trabajo.

Terminal de interruptor de prueba

El terminal del interruptor de prueba está incluido en el acoplador del monitor. Cuando se conecta a tierra este terminal, el ECM ajusta la sincronización del encendido en la sincronización del encendido inicial y se enciende la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE"). Cuando tanto el terminal del interruptor de prueba como el terminal del interruptor de diagnóstico están conectados a tierra, el ECM produce el ciclo de trabajo de aire/combustible por el terminal de comprobación del ciclo de trabajo de aire/combustible.

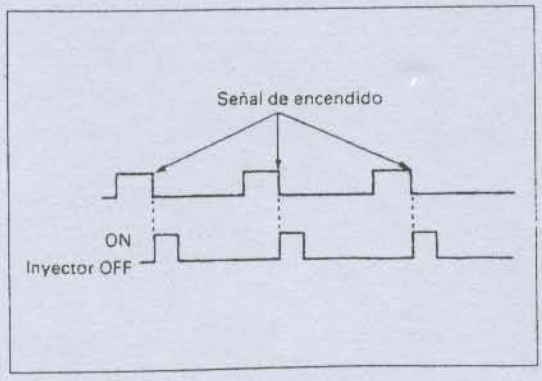
SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

En este sistema el ECM controla el tiempo (cantidad) y sincronización de la inyección de combustible del inyector de combustible en el cuerpo de la mariposa de gases de acuerdo a las señales de los distintos sensores de tal forma de suministrar una mezcla de aire/combustible apropiada al motor en cada condición de conducción.



Sincronización de la inyección

- Al inicio
  El combustible se inyecta en determinado ciclo empezando inmediatamente después de entrar la señal del sensor CMP inicial.



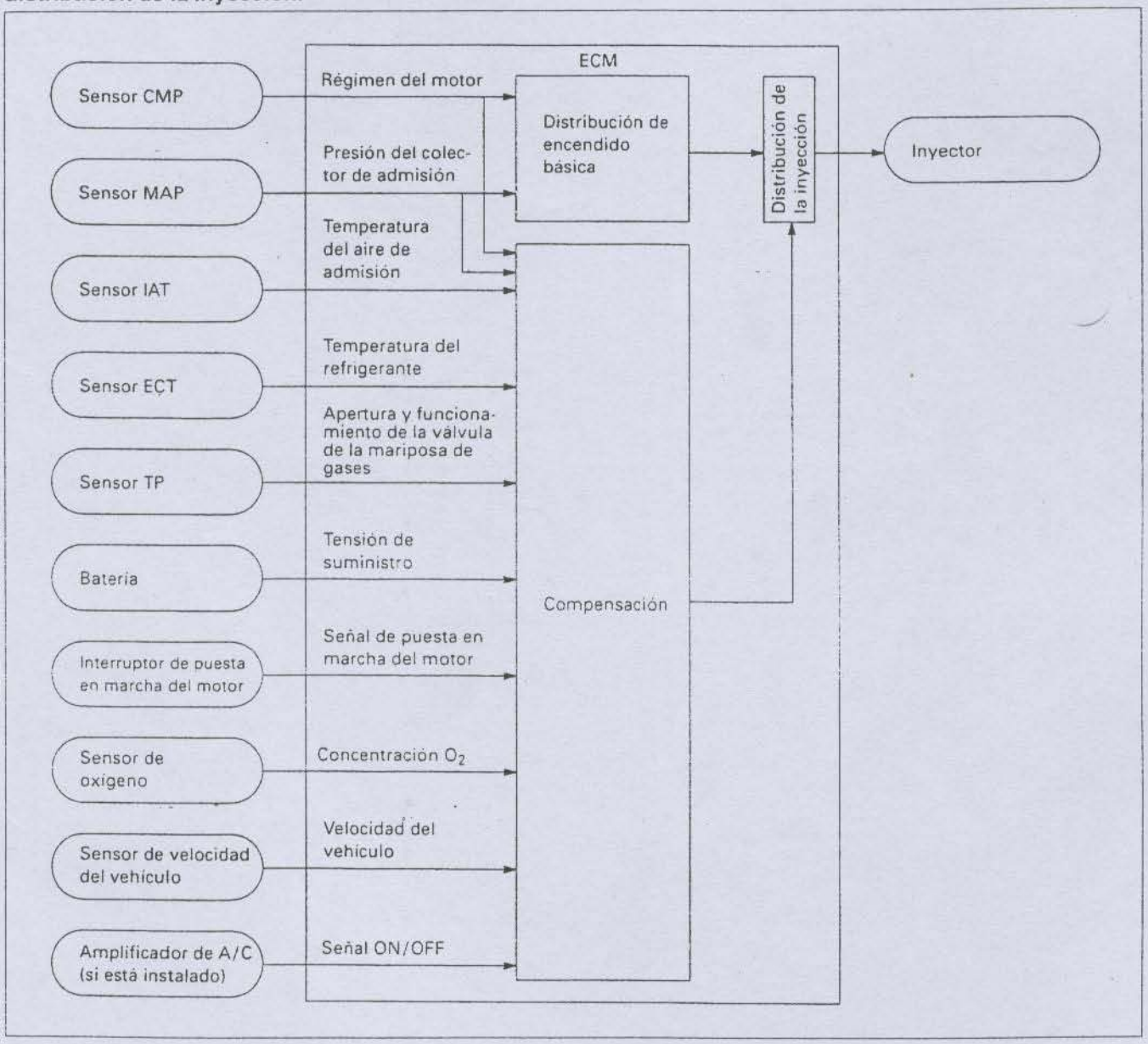
- Con la conducción normal(Sincronización del encendido estándar).
  El combustible se inyecta sincronizadamente para cada señal de inyección.
- Cuando se acelera (sincronización de inyección adicional)
  El combustible se inyecta por encima de la sincronización de inyección normal cuando la apertura de la válvula de la mariposa de gases supera la apertura especificada.

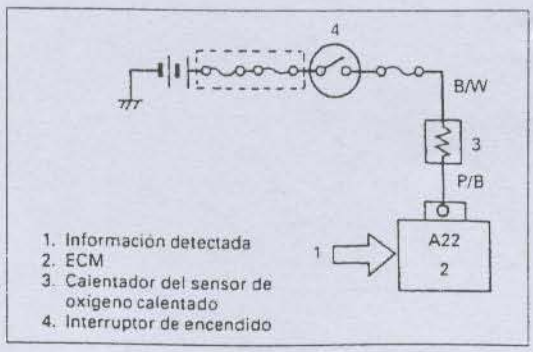
Distribución de la inyección (cantidad de la inyección)

Los factores que determinan la distribución de la inyección son el tiempo de inyección básico que se calcula de acuerdo con la velocidad del motor y de acuerdo con la presión del colector de admisión (cantidad de admisión de aire) y las distintas compensaciones que se determinan de acuerdo con las señales de los distintos sensores que detectan el estado del motor y las condiciones de la conducción.

NOTA:

La cantidad de combustible aspirado en el motor se determina por la frecuencia de la inyección y por la distribución de la inyección.





SISTEMA DE CONTROL DEL CALENTADOR DE OXIGENO CALENTADO

Este sistema controla el funcionamiento (ON/OFF) del calentador que ayuda a activar el sensor de oxígeno. El ECM activa el calentador del sensor de oxígeno (para permitir que la corriente eléctrica fluya al calentador del sensor de oxígeno) cuando el motor calentado está funcionando sin gran carga o gran velocidad.

SISTEMA DE CONTROL DE AIRE DE RALENTÍ

Este sistema controla el aire desviado que circula por medio del ECM y válvula IAC para los siguientes tres fines.

- Mantener el régimen de ralentí como se especifica en todo momento.
  El régimen de ralentí del motor puede variar por las siguientes razones:
  * La carga aplicada al motor (cuando se aplica la carga eléctrica, se conecta el acondicionador de aire, etc.)
  * Variación en la presión barométrica.
  * Cambios en el motor por el paso del tiempo.
  * Otros factores que hacen que el régimen de ralentí cambie.
- Para mejorar las prestaciones de la puesta en marcha del motor.
- Para compensar la mezcla de aire/combustible en la desaceleración (efecto de amortiguación).

Funcionamiento

La válvula IAC abre el paso de aire desviado cuando se conecta por el ECM y se cierra cuando lo desconecta.

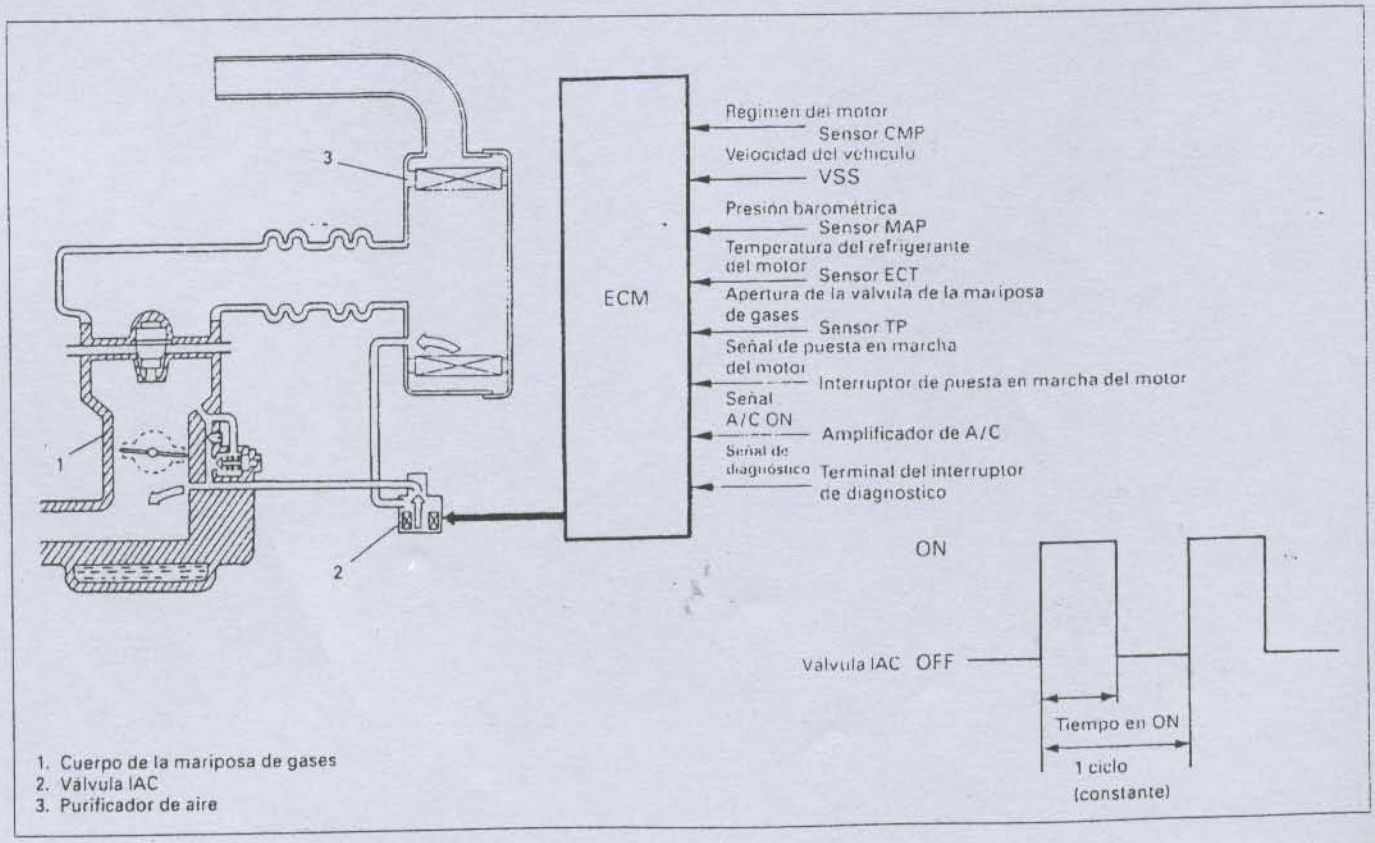
El ECM detecta el estado del motor utilizando las señales de los distintos sensores e interruptores y mientras se repite el ciclo de conexión (ON) y desconexión (OFF) de la válvula IAC a una cierta velocidad (12,5 veces por segundo), controla el flujo de aire desviado aumentando y disminuyendo el tiempo de conexión dentro del ciclo.

Cuando se arranca el motor, el ECM mantiene la válvula IAC en ON (máximo tiempo en ON dentro de un ciclo) para obtener una mejor puesta en marcha del motor. Cuando se pisa el pedal del acelerador con el motor en marcha (el interruptor de encendido en OFF y la válvula de la mariposa de gases no está en la posición de ralentí), el ECM ajusta el tiempo de ON de la válvula IAC (el tiempo de ON dentro de un ciclo) determinado por las condiciones del motor y lo mantiene así. Cuando se desacelera, por otro lado, el ECM reduce gradualmente el tiempo ON (es decir, el flujo de aire desviado se reduce gradualmente) para obtener el efecto de amortiguación.

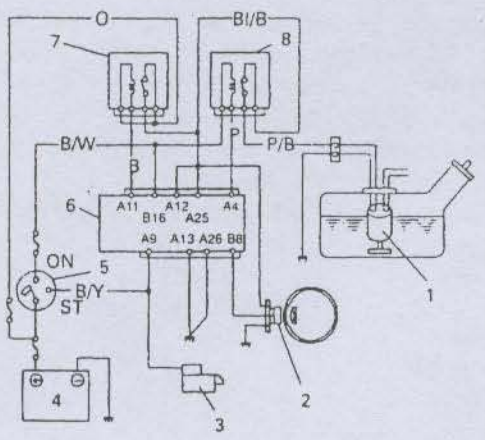
Cuando el vehículo está estacionado, la válvula de la mariposa de gases está en la posición de ralentí y el motor está en marcha. El ECM controla el flujo de aire desviado aumentando o disminuyendo el tiempo de ON de la válvula IAC para que el régimen del motor se mantenga en el régimen de ralentí especificado.

En los vehículos con A/C, cuando el A/C está en ON, se suministra una cierta cantidad de aire desviado por la válvula de vacío del solenoide de A/C independientemente de este sistema. El aire desviado suministrado por este sistema se utiliza para un control fino, para mantener el régimen de ralentí especificado.

	A/C OFF	A/C ON
Especificación de régimen de ralentí del motor	800 ±50 rpm	1.000 ±50 rpm



1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Válvula IAC
3. Purificador de aire



1. Bomba de combustible
2. Sensor CMP
3. Motor de arranque
4. Batería
5. Interruptor principal
6. ECM
7. Relé principal
8. Relé de la bomba de combustible

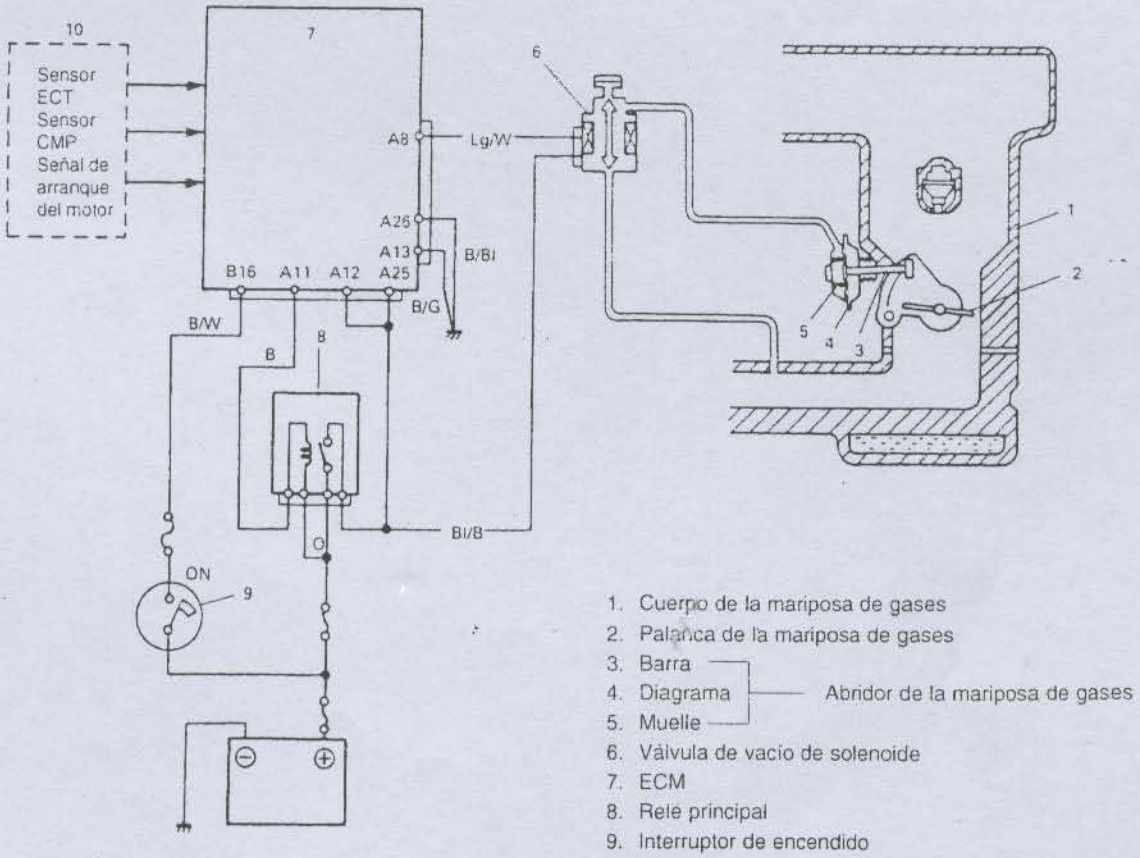
SISTEMA DE CONTROL DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE

EL ECM controla el funcionamiento ON/OFF de la bomba de combustible conectándola a ON a través del relé de la bomba de combustible bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

- Durante 3 segundos después de girar el interruptor de encendido a ON.
- Durante el arranque del motor (mientras entra la señal de arranque del motor en el ECM).
- Mientras la señal del sensor CMP entra en el ECM.

SISTEMA DE CONTROL DEL ABRIDOR DE LA MARIPOSA DE GASES

En este sistema, la válvula de la mariposa de gases se abre un poco más que en la posición de ralentí para mejorar las prestaciones del motor en su inicio.



1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Palanca de la mariposa de gases
3. Barra
4. Diagrama — Abridor de la mariposa de gases
5. Muelle
6. Válvula de vacío de solenoide
7. ECM
8. Relé principal
9. Interruptor de encendido
10. Información detectada.

SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES DEL ESCAPE (EGR)

Este sistema controla la formación de emisiones de NOx recirculando el gas del escape a la cámara de combustión a través del colector de admisión.

El sistema EGR se compone de una válvula EGR y un tubo para el gas del escape.

El ECM controla la válvula EGR utilizando las señales del sensor CMP, sensor ECT, sensor MAP y VSS.

La válvula EGR se compone de un motor de velocidad gradual, eje, válvula, etc.

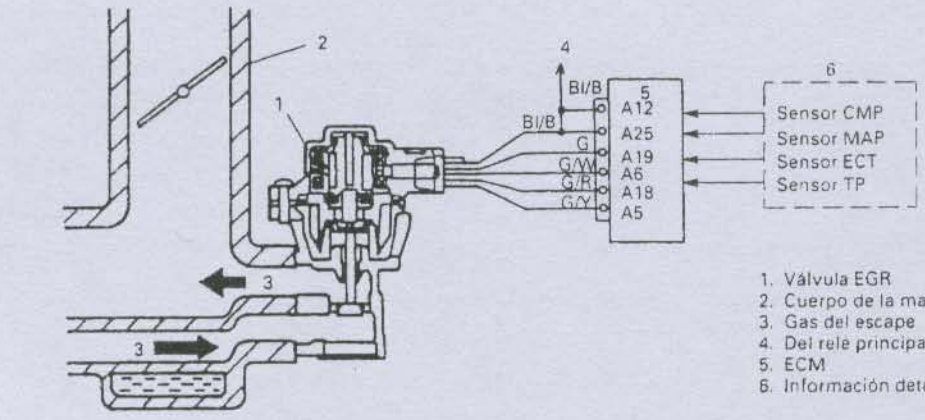
Cuando el motor de velocidad gradual de la válvula EGR recibe la señal "abierto" del ECM, gira en el sentido "abierto" de acuerdo al número de graduaciones y empuja el eje que está sincronizado con el sinfín del motor de velocidad gradual. A medida que este eje empuja al eje instalado en la válvula EGR, esta se abre en la cantidad correspondiente al número de pasos de la señal "abierto" del ECM para que los gases del colector de escape fluyan al colector de admisión.

Para cerrar la válvula EGR, el motor de velocidad gradual gira en el sentido de "cierre", de acuerdo al número de graduaciones de la señal de "cierre" del ECM y levanta el eje. De esta forma, la válvula se cierra por la acción del muelle.

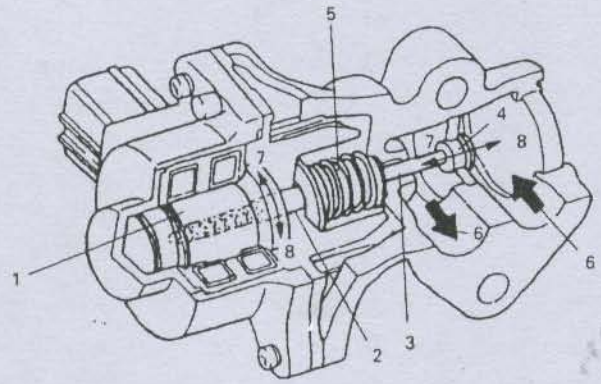
En este estado, el gas del escape no puede fluir del sistema de admisión de aire o de la cámara de combustión.

Bajo las siguientes condiciones, la ECM cierra la válvula EGR.

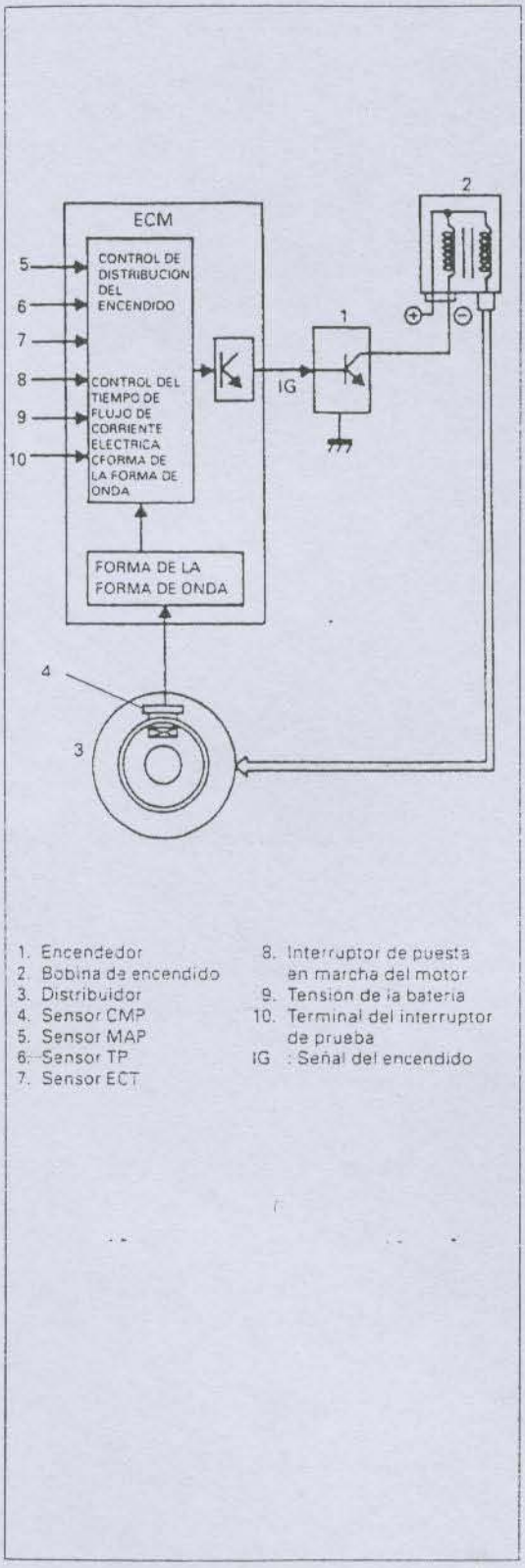
- Cuando la temperatura del refrigerante del motor está baja.
- Cuando el interruptor CTP está en ON.
- Cuando el motor está funcionando a gran velocidad.



1. Válvula EGR
2. Cuerpo de la mariposa de gases
3. Gas del escape
4. Del relé principal
5. ECM
6. Información detectada



1. Motor de velocidad gradual
2. Barra (con rosca)
3. Eje
4. Válvula
5. Muelle
6. Gas del escape
7. Válvula cerrada
8. Válvula abierta



1. Encendedor
2. Bobina de encendido
3. Distribuidor
4. Sensor CMP
5. Sensor MAP
6. Sensor TP
7. Sensor ECT
8. Interruptor de puesta en marcha del motor
9. Tension de la bateria
10. Terminal del interruptor de prueba

IG : Señal del encendido

SISTEMA DE CONTROL DEL ENCENDIDO (SISTEMA IC)

Este sistema controla electrónicamente el tiempo de flujo de la corriente eléctrica a la bobina primaria de encendido y la distribución del encendido (avance).

El ECM determina el estado del motor a partir de las señales de los distintos sensores y selecciona el tiempo de flujo de corriente eléctrica y la distribución del encendido más apropiados para el estado del motor a partir de los incorporados en su memoria y transmite una señal al encendedor (unidad eléctrica).

El encendedor activa (ON) y desactiva (OFF) la corriente primaria de la bobina de encendido de acuerdo a la señal del ECM.

El control de este sistema incluye los siguientes tres tipos diferentes.

- Control de la distribución del encendido en la puesta en marcha del motor.
- Control de la distribución del encendido después de la puesta en marcha del motor.
- Control del tiempo de flujo de la corriente eléctrica.

Control de la distribución del encendido en la puesta en marcha del motor

Para obtener mejores prestaciones del motor en la puesta en marcha (cuando se conecta el interruptor de puesta en marcha del motor o el régimen del motor es de menos de 400 rpm), el sistema IC ajusta la distribución del encendido a BTDC 5º (5º antes del punto muerto superior).

Control de la distribución del encendido después de la puesta en marcha del motor

En las demás condiciones, que no sean la puesta en marcha del motor, la distribución del encendido se determina de acuerdo a la presión del colector de admisión y régimen del motor.

Control del tiempo de flujo de la corriente eléctrica

Para estabilizar la tensión secundaria generada en la bobina de encendido a un nivel apropiado, el sistema IC controla el tiempo del flujo de corriente primaria a la bobina de encendido.

NOTA:

El ECM controla la distribución del encendido como se describe anteriormente. Por lo tanto, cuando se inspecciona o ajusta la distribución del encendido, ésta debe fijarse conectando a tierra el terminal del interruptor de prueba.

DIAGNÓSTICO

El ECM tiene un sistema de diagnóstico a bordo (función de autodiagnóstico) tal como se describió anteriormente (página 6E-12).
Investigue el lugar de la avería refiriéndose al siguiente "Diagrama de flujo de diagnóstico" y "cuadro de códigos de diagnóstico de averías".

PRECAUCIONES PARA LOS DIAGNÓSTICOS DE AVERÍAS

[PRECAUCIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS]

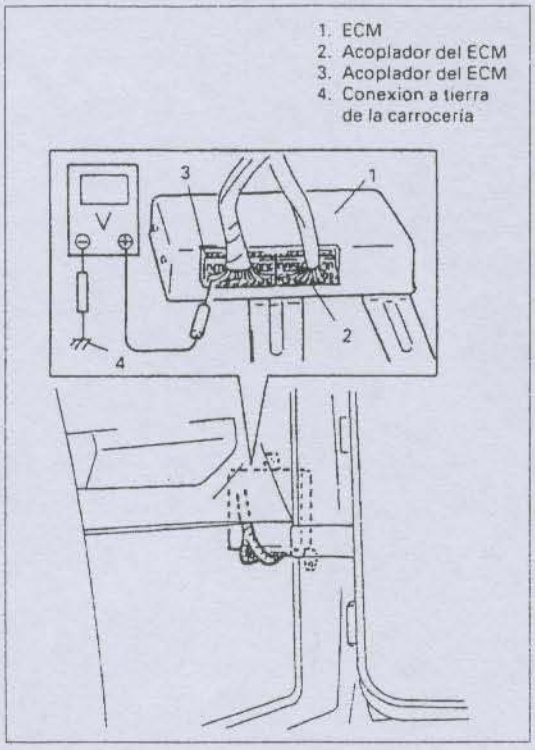
- Antes de identificar el código de diagnóstico de averías indicado por la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE"), no desconecte los acopladores del ECM, el cable de la batería y el cableado preformado a tierra de ECM del motor.
  Esta desconexión borrará las averías memorizadas en la memoria del ECM.
- Si hay una anomalía o defecto en dos o más secciones, la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") indica los códigos correspondientes tres veces cada uno.
  El destello de estos códigos se repite durante todo el tiempo que el terminal del interruptor de diagnóstico esté conectado a tierra y el interruptor de encendido esté en la posición ON.
- Tenga en cuenta el código de diagnóstico de averías indicado en primer lugar.

[AVERÍAS INTERMITENTES]

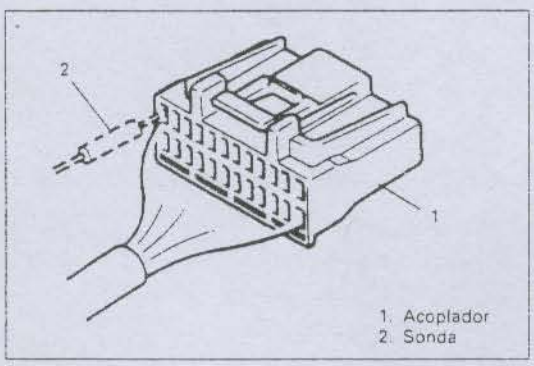
- Hay casos, cuando la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") indica un código de diagnóstico de avería, que corresponde a un problema que se produjo temporalmente y que ya desapareció. En este caso puede haberse reemplazado innecesariamente piezas que estaban en buen estado. Para evitar este tipo de accidente, tenga en cuenta las instrucciones que se indican a continuación para verificar con el "Diagrama de flujo de diagnóstico".
- Cuando pueda identificarse la avería, es decir, no es intermitente:
  Inspeccione los cables del sensor y cada conexión, y si están en buen estado, sustituya por un ECM que funcione correctamente y vuelva a inspeccionar.
- Cuando no pueda identificarse el problema pero la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") muestra un código de avería:
  Diagnostique la avería utilizando dicho código y, si los cables del sensor y cada conexión están en buen estado, borre el código de diagnóstico de averías en la memoria ECM. Realice una prueba de conducción y compruebe la indicación en la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE"). Sólo cuando vuelve a indicar el código de avería, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.
  Si en vez de indicar un código de avería aparece el código de normalidad Nº 12, se considera que la avería fue intermitente y ya desapareció. En este caso, vuelva a inspeccionar cuidadosamente los cable y conexiones.

[NOTAS EN LA INSPECCIÓN DEL CIRCUITO DEL SISTEMA]

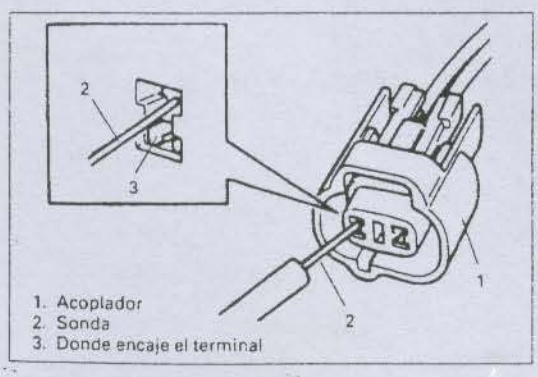
- Averías intermitentes
  La mayoría de las averías se originan en conexiones o cableado eléctrico en mal estado.
  Realice cuidadosamente una inspección de los circuitos sospechosos por si existe:
  - Mala alineación de las mitades del acoplador, o terminales no completamente asentados en el cuerpo del acoplador (salidos por atrás).
  - Terminales mal formados o dañados.
    Todos los terminales del acoplador en el circuito con la avería deben prepararse nuevamente para mejorar la tensión del contacto.
  - Mala conexión de terminal al cable.
- No conecte ningún probador (voltímetro, ohmetro, etc.) en el ECM cuando su acoplador está desconectado. Si lo tratara de hacer, puede provocar un daño del ECM.
- No conecte un ohmetro en el ECM con su acoplador conectado. Si tratara de hacer esto, puede dañar el ECM y los sensores.
- Asegúrese de utilizar un voltímetro con una impedancia alta (mínimo MΩ/V) o un voltímetro digital. No utilice otros voltímetros porque las mediciones, no serán muy precisas.



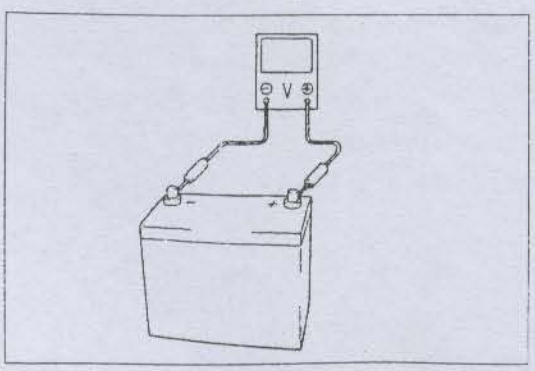
- Cuando inspeccione la tensión en cada terminal del acoplador conectado al ECM, asegúrese de conectar la sonda negativa a la tierra en la carrocería. No debe hacerse ninguna otra conexión, ni siquiera por error.
  Su uso incorrecto hará que se produzca un cortocircuito y se dañe el ECM.
- Cuando se desconecta y conecta el acoplador, asegúrese de girar el interruptor de encendido a OFF.
- Si aparece la pregunta "¿Los acopladores están conectados correctamente?" en el DIAGRAMA DE FLUJO, inspeccione la mitad macho del terminal por si está doblado y la mitad hembra por si existe abertura excesiva del terminal por cierre defectuoso (flojo), corrosión, polvo, etc.



- Cuando se conecta la sonda del ohmetro, voltímetro, etc. en el terminal del acoplador, conéctelo por la parte posterior (lado del cableado).



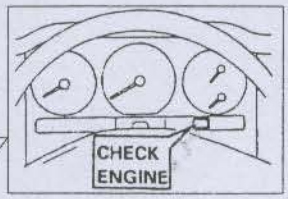
- Cuando conecte la sonda del medidor en el lado del terminal del acoplador, debido a que no se puede conectar del lado del cableado preformado, tenga cuidado especial de no doblar el terminal macho del acoplador o abrir a la fuerza el terminal hembra para conectarlo.
  En el caso de un acoplador como el que se muestra a continuación, conecte la sonda de esta forma para no abrir el terminal hembra.
  No conecte la sonda donde debe encajar el terminal macho.



- Antes de medir la tensión en cada terminal, asegúrese de que la tensión de la batería es de 11 V o mayor. La inspección de la tensión del terminal con tensión de batería baja, provocará un diagnóstico erróneo.

DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO

INICIO



¿La luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") se enciende al girar el interruptor de encendido a ON (sin poner en marcha el motor)?

NO → ¿Arranca el motor?

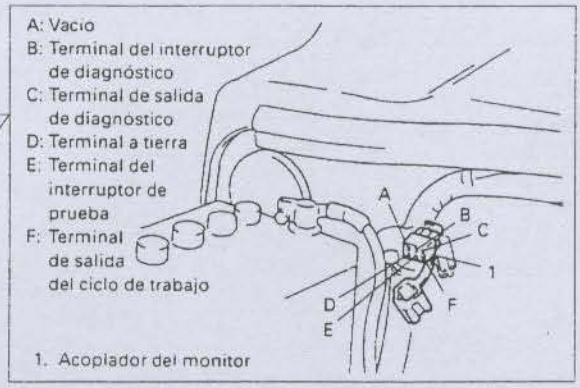
SI → Vaya al cuadro A-2. (Inspección del circuito de la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE").)

NO → Vaya al cuadro A-1. (Inspección del circuito eléctrico y tierra del ECM).

SI

Utilice un cable de servicio para conectar a tierra el "Terminal del interruptor de diagnóstico" en el acoplador del monitor y vea la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE").

NOTA:
Si no se pone en marcha, intente el arranque durante 3 segundos y con el interruptor de encendido en ON (sin girar a OFF) utilice el cable de servicio para conectar a tierra el "Terminal del interruptor de diagnóstico" en el acoplador del monitor.



Permanece encendido → Vaya al cuadro A-3. (Inspección del circuito de la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE").)

Destella

¿Indica el código de diagnóstico Nº 12?

SI → ¿Las piezas básicas del motor descritas en la SECCIÓN 6 "DIAGNOSTICO DEL MOTOR" están en buen estado ?

SI → Vaya al "DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS" (página 6E-45). Inspeccione las piezas del sistema de inyección electrónica, que no están indicadas por el sistema de diagnóstico a bordo (función de autodiagnóstico).

NO → Repare o reemplace

NO → Inspeccione y repare de acuerdo al diagrama de flujo correspondiente a ese código.

1. Después de reperar, desconecte el cable negativo, más de 20 segundos, para borrar el código de diagnóstico de avería memorizado en el ECM y reconecte.
2. Ponga en marcha el motor y caliente a su temperatura de funcionamiento normal.
3. Utilice el cable de servicio para conectar a tierra el "Terminal del interruptor de diagnóstico" en el acoplador del monitor y, con el interruptor de encendido en ON, compruebe que la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") muestra el código Nº 12.
4. Desconecte el cable de servicio del acoplador del monitor.

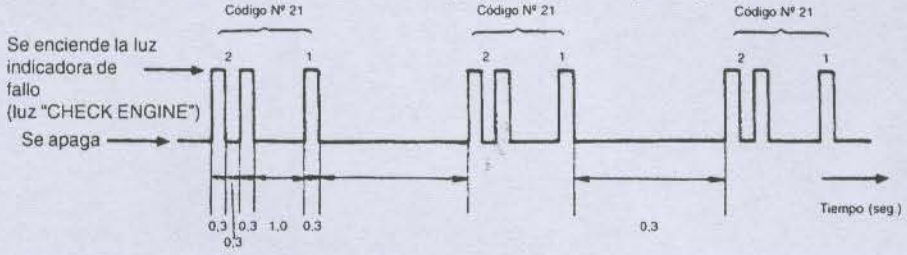
¿Se ha corregido la avería?

NO → INICIO

SI → FIN

CUADRO DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

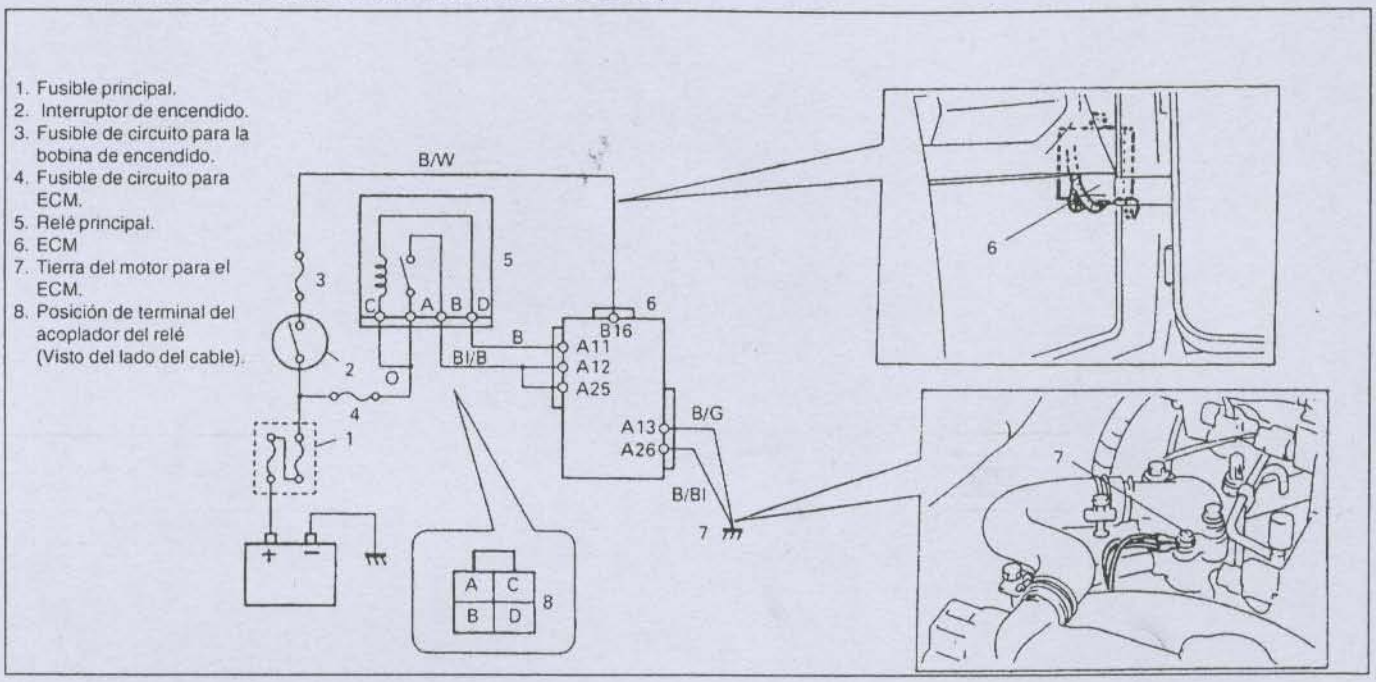
EJEMPLO: Falla del sensor de posición de la mariposa de gases (Código N°21)



CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS		SECCIÓN DE DIAGNÓSTICO	DIAGNÓSTICO
Nº	MODO		
12	1 2	Normal	Este código aparece cuando no se puede identificar ningún otro código.
13	1 3	Sensor de oxígeno	Diagrama de avería de acuerdo al "DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO" de cada código
14	1 4	Sensor de temperatura de refrigerante del motor (Sensor ECT)	
15	1 5		
21	2 1	Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor TP)	
22	2 2		
23	2 3	Sensor de temperatura de aire de la admisión (Sensor IAT)	
25	2 5		
24	2 4	Sensor de velocidad del vehículo	
31	3 1	Sensor de presión absoluta del colector de admisión (sensor MAP)	
32	3 2		
42	4 2	Sensor CMP	
44	4 4	Interruptor CTP del sensor TP	
45	4 5		
51	5 1	Válvula EGR	
71	7 1	Terminal del interruptor de prueba	
Se enciende		ECM	Fallo del ECM.

A-1 INSPECCIÓN DEL CIRCUITO ELÉCTRICO Y TIERRA DEL ECM

(NO SE ENCIENDE LA LUZ INDICADORA DE FALLO (LUZ "CHECK ENGINE") AL GIRAR EL INTERRUPTOR DE ENCENDIDO A "ON" Y EL MOTOR NO SE PUEDE PONER EN MARCHA A PESAR DE INTENTAR ARRANCAR)



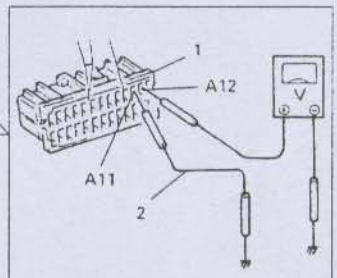
¿Se escucha el ruido de funcionamiento del relé principal con el interruptor de encendido en ON?

NO → ¿El fusible principal y los fusibles del circuito (para la bobina de encendido y ECM) están en buen estado?

- **NO** → Repare y reemplace.
- **SI** → ¿El relé principal está en buen estado? (Inspeccione el relé pricipal refiriéndose a la página 6E-85).
  - **NO** → Reemplace.
  - **SI** → Inspeccione la tensión entre el terminal B16 y la tierra de la carrocería con el interruptor de encendido en ON. ¿Es de 10 - 14 V ?.
    - **NO** → Cable "B/W" roto.
    - **SI** → Mala conexión del relé al acoplador, cable roto en "O" o "B", mala conexión de A11 o B16, o mala conexión a tierra del motor. Si lo anterior está bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

SI →

1. Desconecte los acopladores del ECM con el interruptor de encendido en OFF.
2. Utilice un cable de servicio para conectar a tierra el terminal A11.
3. ¿La tensión de la batería llega al terminal A12 o A25 con el interruptor de encendido en ON?.

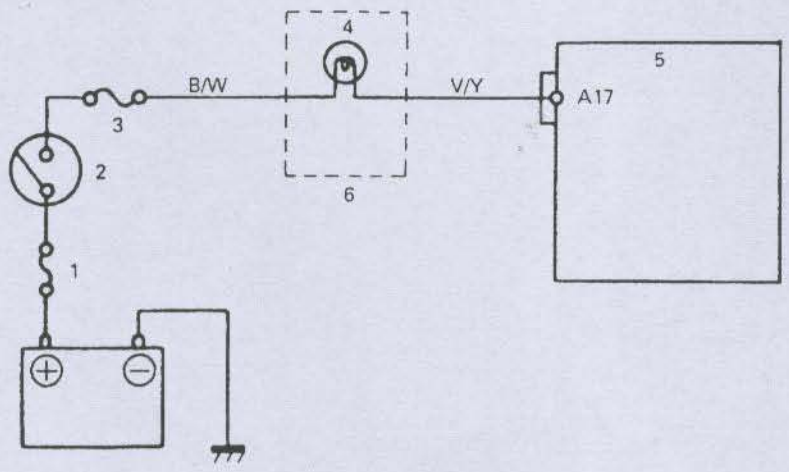


1. Acoplador de ECM desconectado
2. Cable de servicio

- **SI** → Mala conexión tanto en A12 como en A25. Si la conexión está bien, inspeccione el ECM y su circuito, refiriéndose a la página 6E-57.
- **NO** → Cable "O" roto, mala conexión del relé al acoplador o cable "Bl/B" roto. Si lo anterior está bien, inspeccione el relé principal refiriéndose a la página 6E-85.

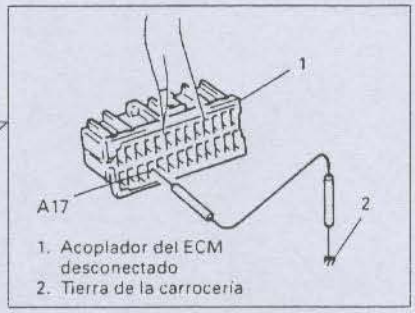
A-2 INSPECCIÓN DEL CIRCUITO DE LA LUZ INDICADORA DE FALLO ("LUZ CHECK- ENGINE")

(NO SE ENCIENDE LA LUZ INDICADORA DE FALLO (LUZ "CHECK ENGINE") AL GIRAR EL INTERRUPTOR DE ENCENDIDO A ON, AUNQUE EL MOTOR SE PONE EN MARCHA.)



1. Fusible principal
2. Interruptor de encendido
3. Fusible de circuito
4. Bombilla de la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")
5. ECM
6. Medidor combinado

1. Con el interruptor de encendido en OFF, desconecte el acoplador del ECM.
2. Terminal A17 de tierra en la carrocería en el acoplador desconectado.
3. ¿Se enciende la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") al girar el interruptor de encendido a ON?



1. Acoplador del ECM desconectado
2. Tierra de la carrocería

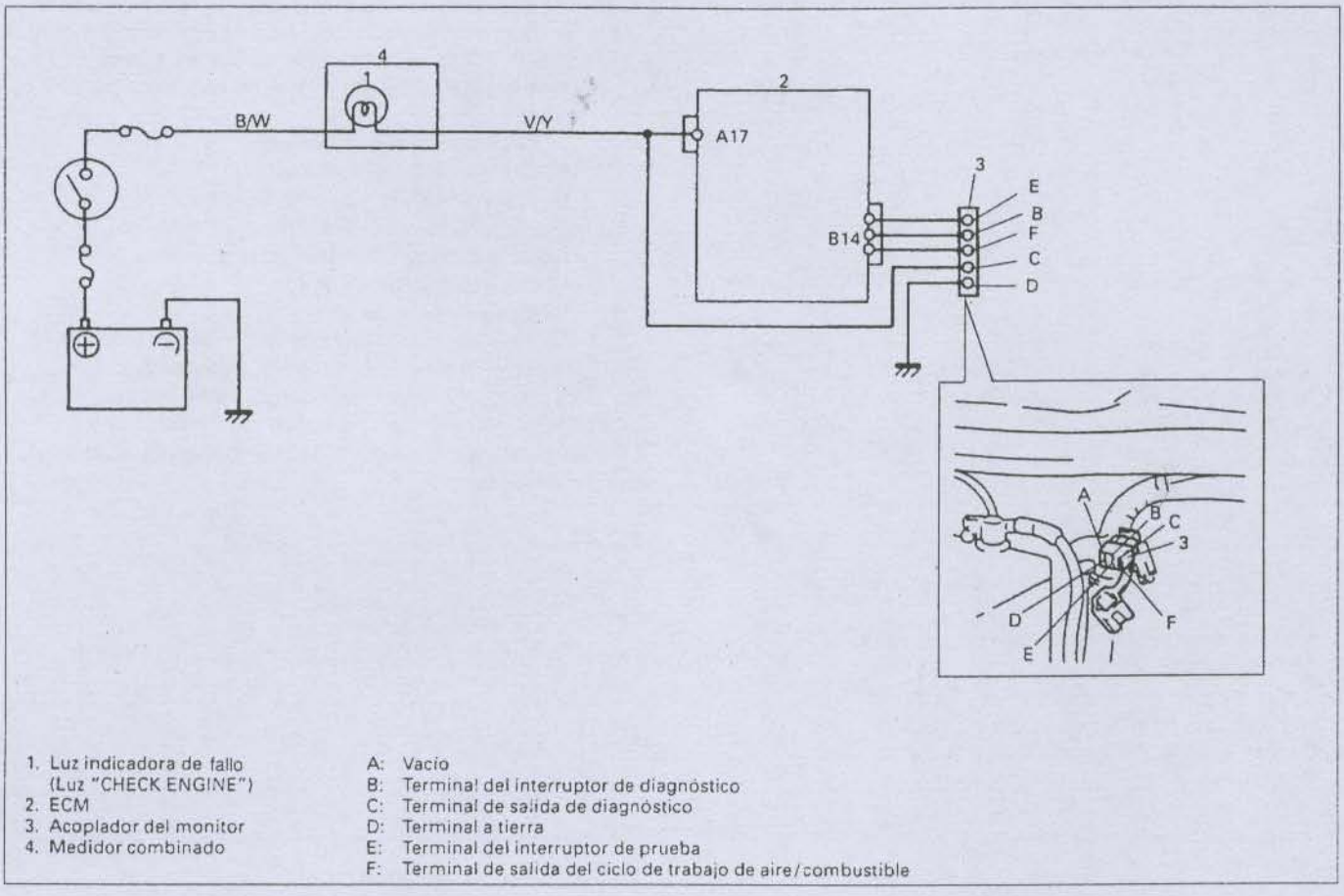
NO → Bombilla fundida, cable "V/Y" o "BI/W" roto.

SI →

Mala conexión de A17.
Si la conexión está bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

A-3 INSPECCIÓN DEL CIRCUITO DE LA LUZ INDICADORA DE FALLO ("CHECK ENGINE")

(NO DESTELLA LA LUZ INDICADORA DE FALLO (LUZ "CHECK ENGINE"), O PERMANECE ENCENDIDA, AUNQUE ESTE CONECTADO A TIERRA EL TERMINAL DEL INTERRUPTOR DE DIAGNÓSTICO).



1. Luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")
2. ECM
3. Acoplador del monitor
4. Medidor combinado

A: Vacío
B: Terminal del interruptor de diagnóstico
C: Terminal de salida de diagnóstico
D: Terminal a tierra
E: Terminal del interruptor de prueba
F: Terminal de salida del ciclo de trabajo de aire/combustible

1. Desconecte el acoplador de ECM (blanco) con el interruptor de encendido en OFF.
2. ¿La luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE") se en ciende al girar el interruptor de encendido a ON?

SI → Cableado preformado (violeta/amarillo) cortocircuitado a tierra.

NO

¿Los acopladores están conectados correctamente al ECM?

NO → Mala conexión.

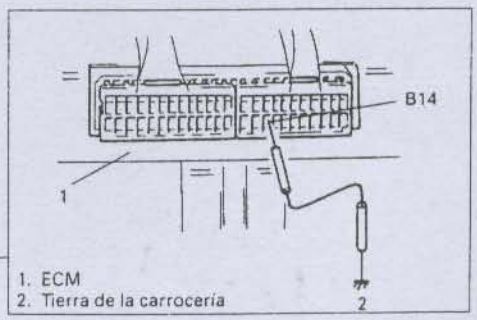
SI

1. Conecte a tierra el terminal B14 con el acoplador conectado al ECM.
2. ¿La luz indicadora de desperfecto (Luz "CHECK ENGINE") destella con el interruptor de encendido en ON?

SI →
- Mala conexión a tierra de la carrocería.
- Cable roto en el circuito a tierra de diagnóstico (B14 -Tierra).

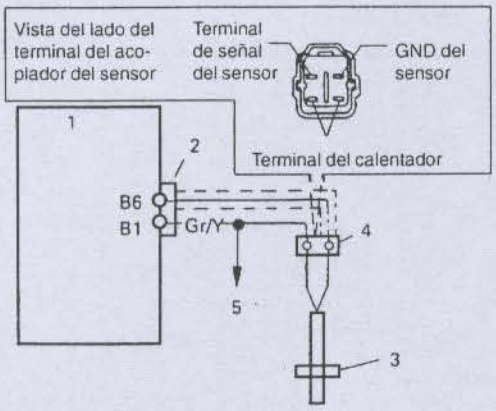
NO

Substituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.



1. ECM
2. Tierra de la carrocería

CÓDIGO Nº 13 CIRCUITO DEL SENSOR DE OXÍGENO (SEÑAL DE TENSIÓN BAJA Y NO CAMBIA)

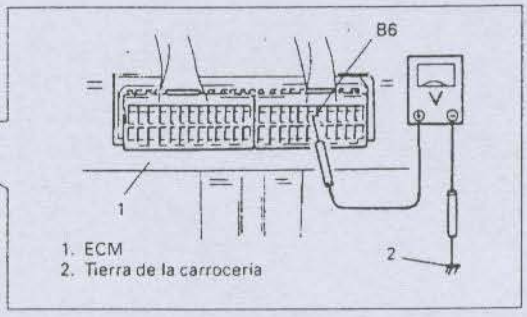


1. ECM
2. Acoplador de ECM
3. Sensor de oxígeno calentado
4. Acoplador
5. A los otros sensores

NOTA:

- **Antes de hacer un diagnótico de la avería de acuerdo al diagrama de flujo indicado a continuación, inspeccione el estado del siguiente sistema, que no es parte del sistema de inyección de combustible electrónico.**
  - **Purificador de aire (obstruido).**
  - **Fugas de vacío (entrada aire).**
  - **Bujías de encendido (contaminación, desgaste).**
  - **Cables de alta tensión (grietas, deterioro).**
  - **Rotor o tapa del distribuidor (desgaste, grietas).**
  - **Distribución del encendido.**
  - **Compresión del motor.**
  - **Otros sistemas y piezas que puedan afectar la mezcla de aire / combustible o la combustión.**
- **Si el código Nº 13 y otro código aparecen juntos, el último tiene prioridad. Por lo tanto, inspeccione y corrija primero el código y después haga la siguiente inspección.**

1. Desmonte el ECM y conecte acopladores al ECM.
2. Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
3. Conecte el voltímetro entre el terminal "B6" del acoplador de ECM y la tierra de la carrocería.
4. Mantenga el régimen del motor a 2.000 rpm. Después de 60 segundos, mida con el voltímetro.



1. ECM
2. Tierra de la carrocería

0 V

- Cable roto entre el sensor y ECM.
- Cable roto en "Gr/Y" o mala conexión.

Si el cable y las conexiones están bien, reemplace el sensor de oxígeno calentado y vuelva a inspeccionar.

Permanece invariable a menos de 0,45 V.

1. Mantenga el régimen del motor a 2.000 rpm durante 60 segundos.
2. Mida en el voltímetro mientras acelera el motor. ¿Indica 0,45 V o más aunque sea una vez?

SI

Mala conexión de B6 o mezcla de aire / combustible pobre.

- Inspeccione el sensor MAP, sensor ECT, presión de combustible e inyector.

Si están bien, inspeccione el ECM y su circuito refiriéndose a la página 6E-57.

NO

Reemplace el sensor de oxígeno calentado y vuelva a verificar.

Permanece invariable a más de 0,45 V.

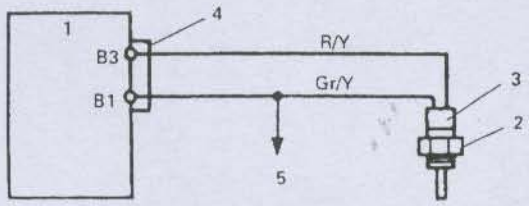
Mala conexión de B6 o mezcla de aire / combustible rica.

- Inspeccione el sensor TP, sensor MAP, sensor ECT, presión de combustible e inyectores. Si están bien, inspeccione el ECM y su circuito refiriéndose a la página 6E-57.

Se mueve repetidamente entre más y menos de 0,45 V.

Sensor de oxígeno calentado y su circuito (sistema de alimentación de aire / combustible) están bien.
Avería intermitente o fallo del ECM.
Inspeccione refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

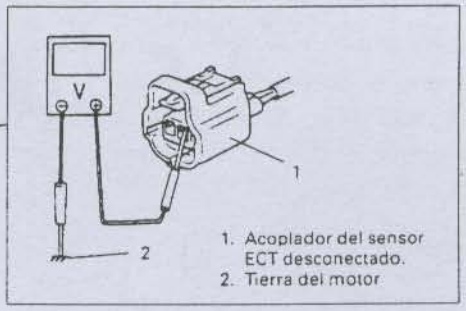
CÓDIGO Nº 14 CIRCUITO DEL SENSOR ECT (TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR) (INDICA BAJA TEMPERATURA, SEÑAL DE TENSIÓN ALTA)



1. ECM
2. Sensor de ECT
3. Acoplador
4. Acoplador de ECM
5. A los otros sensores

NOTA:
Cuando se indican simultaneamente los códigos Nº 14, 21, 23, 31 y 44, puede haber un cable roto "Gr/Y" o la conexión del terminal B1 pueda ser mala.

1. Desconecte el acoplador del sensor ECT con el interruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, inspeccione la tensión en el terminal del cable "R/Y" del acoplador del sensor ECT ¿Está en4 - 5 V?



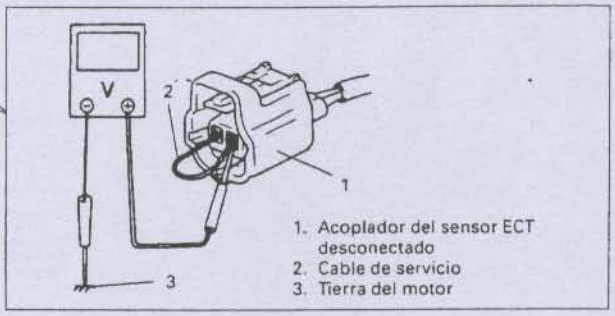
1. Acoplador del sensor ECT desconectado.
2. Tierra del motor

SI

1. Utilice el cable de servicio para conectar los terminales del acoplador del sensor ECT.
2. Inspeccione la tensión del terminal del cable "R/Y" del acoplador del sensor ECT con el interruptor de encendido en ON.
   ¿Está por debajo de 0,15 V?

NO

Cable roto "R/Y, mala conexión de B-3 o cable roto al circuito eléctrico en "R/Y".
Si el cable y la conexión están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.



1. Acoplador del sensor ECT desconectado
2. Cable de servicio
3. Tierra del motor

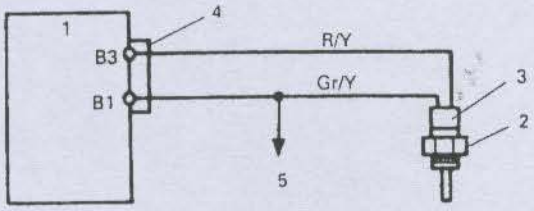
NO

Cable roto en "Gr/Y" o mala conexión de B1.
Si el cable y las conexiones están bien, posiblemente falle el ECM.
Substituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

SI

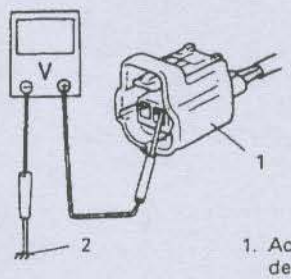
Mala conexión del sensor ECT al acoplador. Si la conexión y el sensor ECT están bien, hay una avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a verificar refiréndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

CÓDIGO Nº 15 CIRCUITO DEL SENSOR ECT (TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR) (INDICA ALTA TEMPERATURA, SEÑAL DE TENSIÓN BAJA)



1. ECM
2. Sensor de ECM
3. Acoplador
4. Acoplador de ECM
5. A los otros sensores

1. Desconecte el acoplador del sensor ECM con el interrutorrruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, ¿se obtiene una tensión en el terminal del cable "R/Y" del acoplador del sensor de ECT de 4 V o más?



1. Acoplador del sensor de ECT desconectado
2. Tierra del motor

SI

Inspeccione el sensor de ECT refiriéndose a la página 6E-83. ¿Está en buen estado?

NO

Cable "R/Y" cortocircuitado al cable "Gr/Y" o a tierra. Si el cable está bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

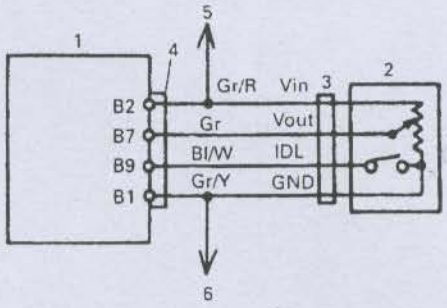
SI

Avería intermitente o falla de ECM.
Vuelva a inspeccionar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

Fallo del sensor ECT.

CÓDIGO Nº 21 CIRCUITO DEL SENSOR TP (POSICIÓN DE LA MARIPOSA DE GASES) (SEÑAL DE TENSIÓN ALTA)



1. ECM
2. Sensor de ECM
3. Acoplador
4. Acoplador de ECM
5. Al sensor MAP
6. A los otros sensores

NOTA:
El interruptor debe estar en OFF para hacer esta inspección.

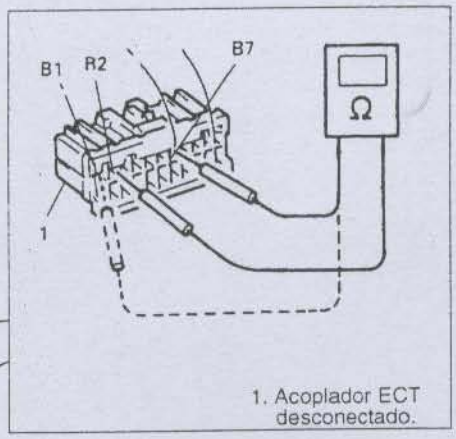
1. Desconecte el acoplador del sensor TP.
2. Inspeccione el sensor TP refiriéndose a la página 6E-80.
   ¿Está en buen estado?

SI

1. Desconecte el acoplador del ECM.
2. Con el acoplador del sensor TP desconectado, ¿hay continuidad entre los terminales B2 y B7 del acoplador de ECM?

NO

Falla del sensor TP.



1. Acoplador ECT desconectado.

NO

1. Desconecte el acoplador del sensor MAP.
2. Conecte el acoplador del sensor TP
3. ¿La resistencia entre los terminales B2 y B1 del acoplador del ECM es de 3,5 - 6,5 kΩ?

SI

Cable "Gr/R" cortocircuitado al cable "Gr".

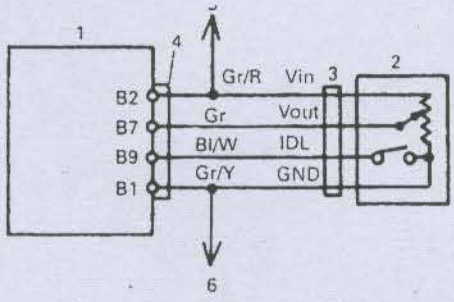
SI

Mala conexión de B1.
Si la conexión está bien, hay avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a inspeccionar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

Cable "Gr/Y" roto o mala conexión del sensor TP al cable "Gr/Y".

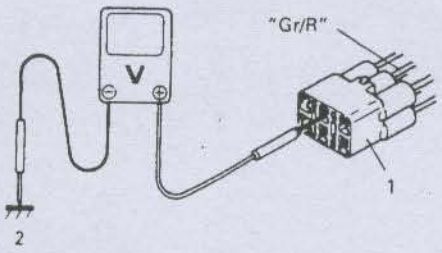
CÓDIGO Nº 22 CIRCUITO DEL SENSOR TP (POSICIÓN DE LA MARIPOSA DE GASES) (SEÑAL DE TENSIÓN BAJA)



1. ECM
2. Sensor de ECM
3. Acoplador
4. Acoplador de ECM
5. Al sensor MAP
6. A los otros sensores

1. Desconecte el acoplador del sensor TP con el interruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, ¿se obtiene una tensión de 4 - 5 V al terminal del cable "Gr/R" del acoplador del sensor TP?

1. Acoplador del sensor TP desconectado



SI

Inspeccione el sensor TP refiriéndose a la página 6E - 80. ¿Está en buen estado?

NO

Cable "Gr/R" roto o cortocircuitado a tierra o al cable "Gr/Y", o mala conexión de B2.
Si el cable y las conexiones están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

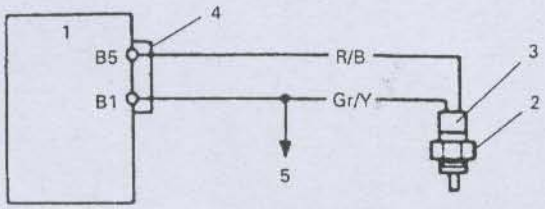
SI

Cable "Gr" roto o cortocircuitado a tierra, mala conexión del sensor TP al acoplador del sensor TP o mala conexión de B7. Si el cable y las conexiones están bien, existe avería intermitente o fallo del ECM. Vuelva a inspeccionar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

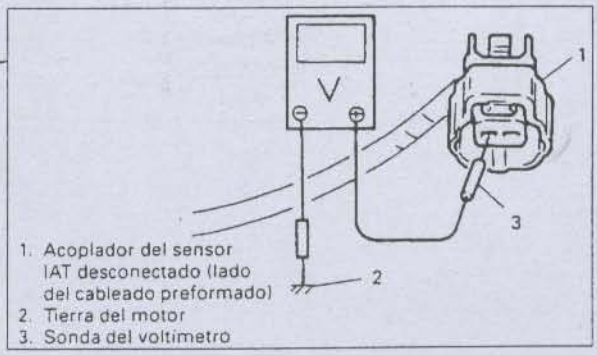
Fallo del sensor TP.

CÓDIGO Nº 23 CIRCUITO DEL SENSOR IAT (TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN) (INDICA BAJA TEMPERATURA, SEÑAL DE TENSIÓN ALTA)



1. ECM
2. Sensor de ECM
3. Sensor IAT
4. Acoplador del sensor IAT
5. A los otros sensores

1. Desconecte el acoplador del sensor IAT con el interruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, inspeccione la tensión en el terminal del cable "R/B" del acoplador del sensor IAT.
   ¿Es de unos 4 - 5 V?



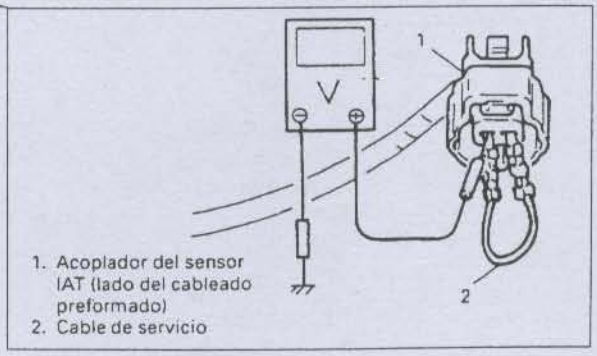
1. Acoplador del sensor IAT desconectado (lado del cableado preformado)
2. Tierra del motor
3. Sonda del voltímetro

SI

1. Utilice un cable de servicio para conectar los terminales del acoplador del sensor IAT.
2. Inspeccione la tensión en el terminal del cable "R/B" del acoplador del sensor IAT, con el interruptor de encendido en ON.
   ¿Está por debajo de 0,15 V?

NO

Cable "R/B" roto, mala conexión de "R/B" o cable "R/B"cortocircuitado al circuito eléctrico.
Si el cable y las conexiones están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.



1. Acoplador del sensor IAT (lado del cableado preformado)
2. Cable de servicio

SI

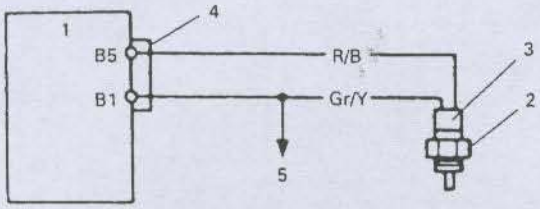
Fallo del sensor IAT o mala conexión del acoplador del sensor IAT.
Si en sensor IAT y la conexión están bien, hay avería intermitente o fallo del ECM. Vuelva a inspeccionar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

Cable "Gr/Y" roto o mala conexión de B1.
Si el cable y la conexión están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

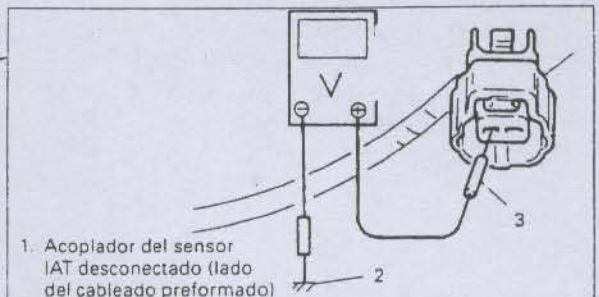
CÓDIGO Nº 25 CIRCUITO DEL SENSOR IAT (TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN)

(INDICA ALTA TEMPERATURA, SEÑAL DE TENSIÓN BAJA)



1. ECM
2. Sensor de ECM
3. Sensor IAT
4. Acoplador del sensor IAT
5. A los otros sensores

1. Desconecte el acoplador del sensor IAT con el interruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, ¿se obtiene una tensión de 4 V o más en el terminal del cable "R/B" del acoplador del sensor IAT?



1. Acoplador del sensor IAT desconectado (lado del cableado preformado)
2. Tierra del motor
3. Sonda del voltímetro

SI

Inspeccione el sensor IAT refiriéndose a la página 6E-82. ¿Está en buen estado?

NO

Cable "R/B" cortocircuitado a tierra.
Si el cable y las conexiones están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

SI

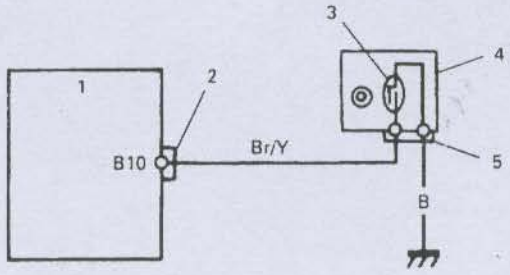
Avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a inspeccionar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

Fallo del sensor IAT.

CÓDIGO Nº 24 CIRCUITO VSS (SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO)

(VELOCIDAD DEL VEHÍCULO, DE MENOS 1,4 km/h (0,9 mph) AUNQUE SE PRODUCE UN CORTE DE COMBUSTIBLE DE MÁS DE 5 SEGUNDOS)



1. ECM
2. Acoplador de ECM
3. VSS
4. Velocímetro
5. Acoplador

NOTA:
El interruptor de encendido debe estar en OFF para hacer esta inspección.

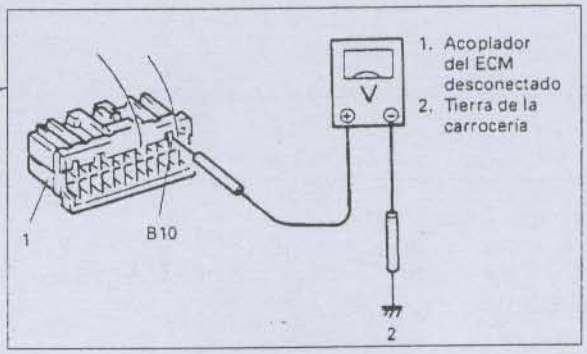
¿El velocímetro indica la velocidad del vehículo?

SI

1. Desconecte el acoplador del ECM con el intrruptor de encendido en OFF.
2. Conecte un ohmetro entre el terminal B10 del acoplador del ECM y la tierra en la carrocería.
3. Levante el vehículo por su lado de atrás y bloquee el neumático trasero izquierdo.
4. Gire lentamente el neumático trasero derecho. ¿El indicador del ohmetro se mueve entre continuidad e infinito varias veces mientras se gira el neumático una revolución?

NO

Cable de velocímetro roto.



1. Acoplador del ECM desconectado
2. Tierra de la carrocería

NO

Inspeccione el VSS refiriéndose a la página 6E-85. ¿Está en buen estado?.

SI

Mala conexión de B10. Si la conexión está bien, existe avería intermitente o fallo de ECM.
Vuelva a inspeccionar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

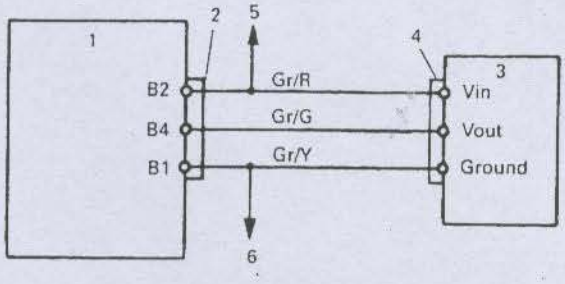
SI

Cable "Br/Y" roto, cable "B" roto, mala conexión de acoplador a medidor o mala conexión a tierra del cable "B".

NO

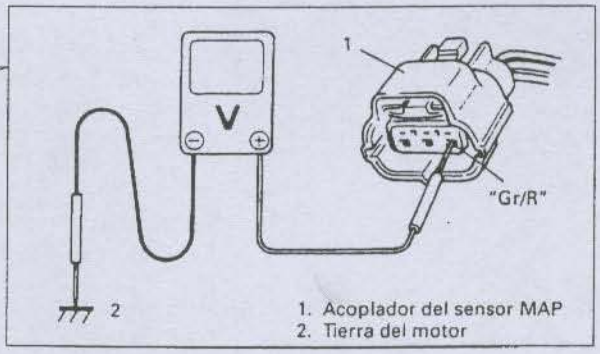
Fallo del VSS.

CÓDIGO Nº 31 CIRCUITO DEL SENSOR MAP (PRESIÓN ABSOLUTA DEL COLECTOR) (SEÑAL DE TENSIÓN BAJA, PRESIÓN BAJA - VACÍO ALTO)



1. ECM
2. Acoplador de ECM
3. Sensor MAP
4. Acoplador del sensor MAP
5. Al sensor TP
6. A los otros sensores

1. Desconecte el acoplador del sensor MAP con el interruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, ¿se obtiene una tensión de 4 - 5 V en el terminal del cable "Gr/R" del acoplador del sensor MAP?



1. Acoplador del sensor MAP
2. Tierra del motor

SI

Inspeccione el sensor MAP refiriéndose a la página 6E-78. ¿Está en buen estado?

NO

Cable "Gr/R" roto o cortocircuitado a tierra, o mala conexión de B2.
Si el cable y las conexiones están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

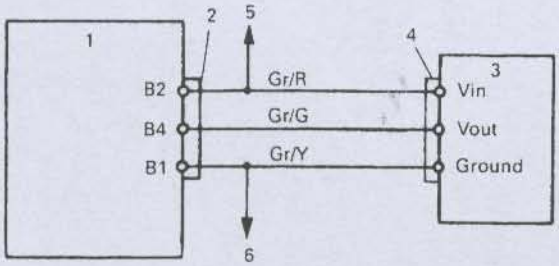
SI

Cable "Gr/G" cortocircuitado a tierra.
Si el cable está bien, existe avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a verificar refiriendose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

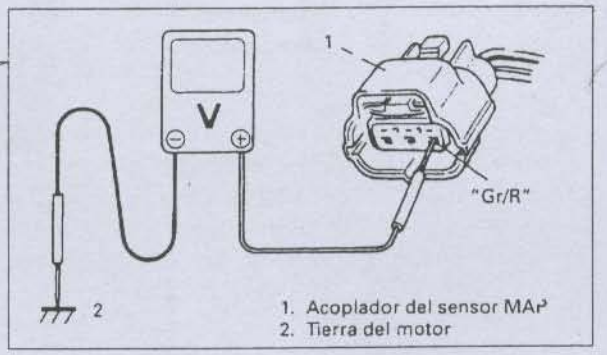
Fallo del sensor MAP.

CÓDIGO Nº 32 CIRCUITO DEL SENSOR MAP (PRESIÓN ABSOLUTA DEL COLECTOR) (SEÑAL DE TENSIÓN ALTA, PRESIÓN ALTA - VACÍO BAJO)



1. ECM
2. Acoplador de ECM
3. Sensor MAP
4. Acoplador del sensor MAP
5. Al sensor TP
6. A los otros sensores

1. Desconecte el acoplador del sensor MAP con el interruptor de encendido en OFF.
2. Con el interruptor de encendido en ON, ¿se obtiene una tensión de unos 4 - 5 V en el terminal del cable "Gr/R" del acoplador del sensor MAP?



1. Acoplador del sensor MAP
2. Tierra del motor

SI

Inspeccione el sensor MAP refiriéndose a la página 6E-78. ¿Está en buen estado?

SI

Cable "Gr/R" cortocircuitado al cable "Gr/G", cable "Gr/Y" roto, mala conexión de B1, cable "Gr/G" roto, mala conexión de B4 o del acoplador del sensor MAP.
Si los cables y conexiones están bien, existe avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a verificar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

Fallo del sensor MAP.

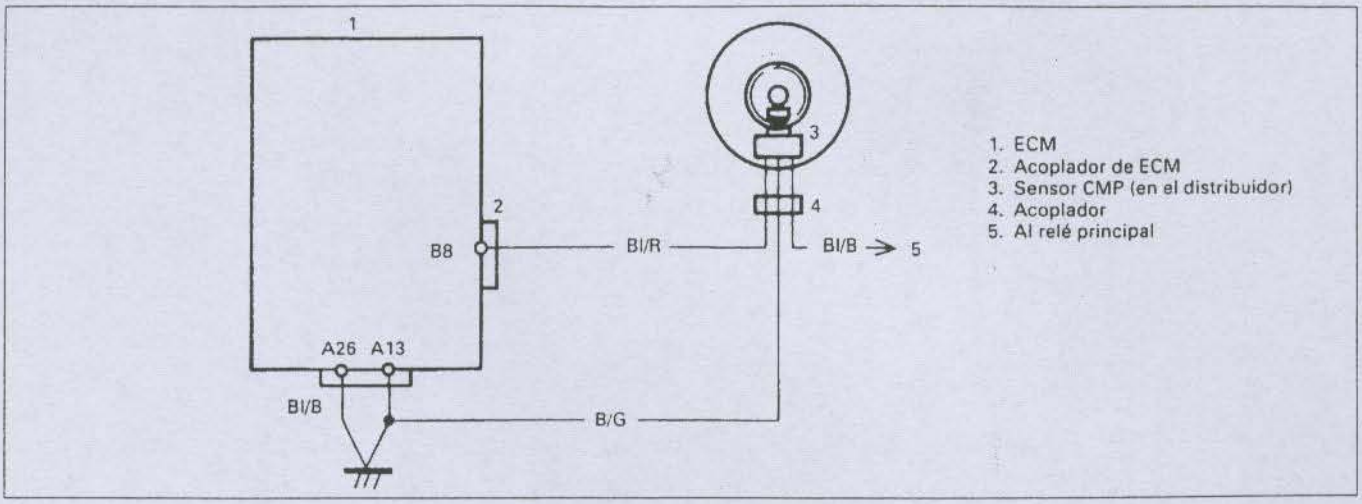
NO

Cable "Gr/R" cortocircuitado al circuito eléctrico.
Si el cable está bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

NOTA:
Cuando se obtiene la tensión de la batería en el cable "Gr/R" el sensor MAP también puede estar defectuoso.

CÓDIGO Nº 42 CIRCUITO DEL SENSOR CMP (POSICIÓN DEL ÁRBOL DE LEVAS)

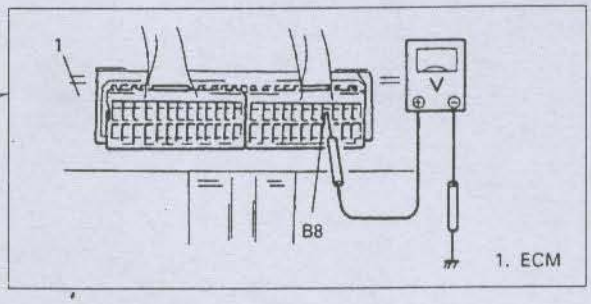
CIRCUITO DEL SENSOR (LA SEÑAL DEL SENSOR NO ENTRA DURANTE 3 SEGUNDOS DURANTE EL ARRANQUE DEL MOTOR)

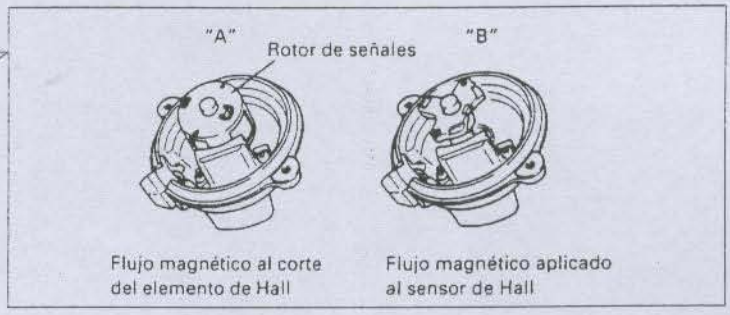


1. Desmonte el ECM y conecte los acopladores al ECM.
2. Desmonte la tapa del distribuidor, rotor y cubierta. No desmonte el rotor de señales del eje.
3. Con el interruptor de encendido en ON, inspeccione la tensión en el terminal B8 con el rotor de señales introducido entre el elemento de Hall y el imán ("A") y sin hacerlo ("B") respectivamente.

"A"	Unos 0 V
"B"	Unos 5 V

¿Está en buen estado?





NO

Unos 0 V o más en ambos A" y "B"

→ Cable "BI/R" cortocircuitado a tierra. Si el cable y la conexión están bien, sustituya por un CMP en buen estado y vuelva a inspeccionar.

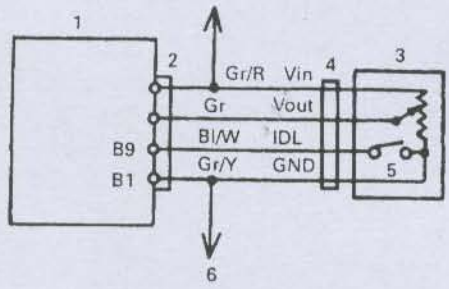
SI

Unos 5 V en ambos "A" y "B".

→ Cable "BI/R" roto, cable "B/G" roto, mala conexión del acoplador del sensor CMP. Si el cable y la conexión están bien, sustituya por un sensor CMP en buen estado y vuelva a inspeccionar.

Mala conexión de B8. Si la conexión está bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

CÓDIGO Nº 44 CIRCUITO DEL SENSOR CTP (CABLE ROTO O ÁNGULO DE INSTALACIÓN EL SENSOR TP MAL AJUSTADO)



1. ECM
2. Acoplador del ECM
3. Sensor TP
4. Acoplador del sensor TP
5. Interruptor CTP
6. A los otros sensores

Inspeccione el interruptor CTP en el sensor TP refiriéndose a la página 6E-80.
¿Está en buen estado?

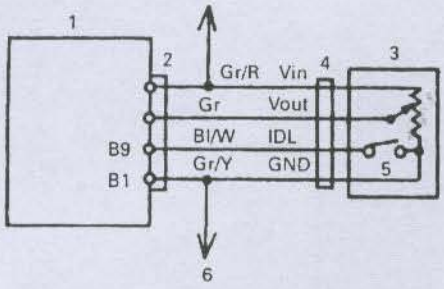
SI

Cable "Bl//W" roto, cable "Gr/Y" roto, mala conexión de B9, mala conexión de B1 o mala conexión del acoplador del sensor TP.
Si los cables y las conexiones están bien, substituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

NO

Fallo del interruptor CTP o ángulo de instalación del sensor TP mal ajustado.

CÓDIGO Nº 45 CIRCUITO DEL SENSOR CTP (CABLE CORTO CIRCUITADO O ÁNGULO DE INSTALACION DEL SENSOR TP MAL AJUSTADO



1. ECM
2. Acoplador del ECM
3. Sensor TP
4. Acoplador del sensor TP
5. Interruptor CTP
6. A los otros sensores

Inspeccione el interruptor CTP en el sensor TP refiriéndose a la página 6E-80.
¿Está en buen estado?

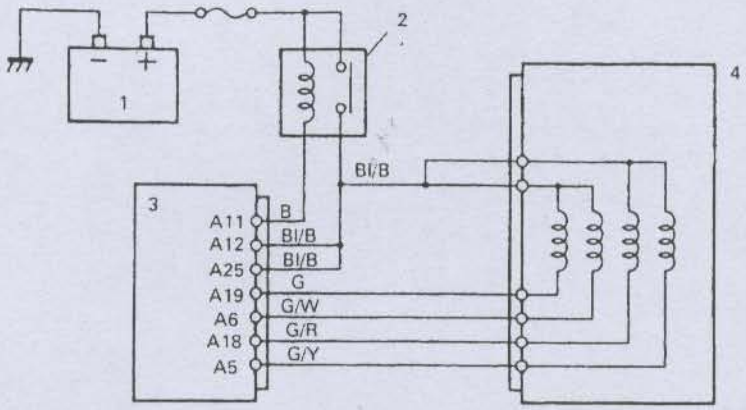
SI

Cable "Bl//W" cortocircuitado al cable "Gr/Y", roto o a tierra.
Si los cables están bien, existe avería intermitente o fallo del ECM. Vuelva a verificar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

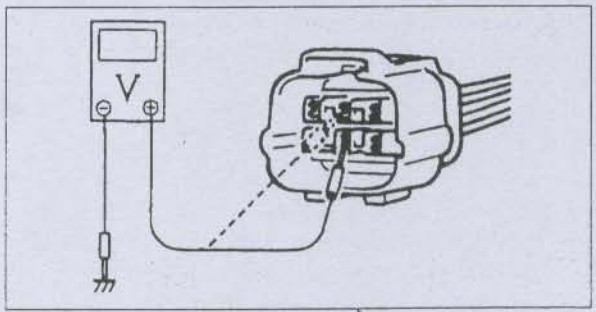
Falla del interruptor CTP o ángulo de instalación del sensor TP mal ajustado.

CÓDIGO Nº 51 VÁLVULA EGR (MOTOR DE VELOCIDAD GRADUAL O SU CABLE ROTO O CORTOCIRCUITADO)



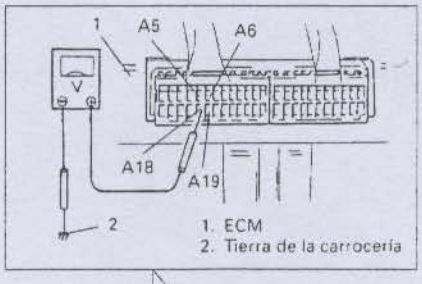
1. Batería
2. Relé principal
3. ECM
4. Válvula EGR

¿El motor de velocidad gradual de EGR funciona durante 1 segundo después de girar el interruptor de encendido a ON?



NO

1. Desconecte el acoplador de la válvula EGR con el interruptor de encendido en OFF.
2. Inspeccione la tensión entre los terminales del cable "Bl/B" y la tierra de la carrocería.
3. ¿Es de 10 - 14 V?



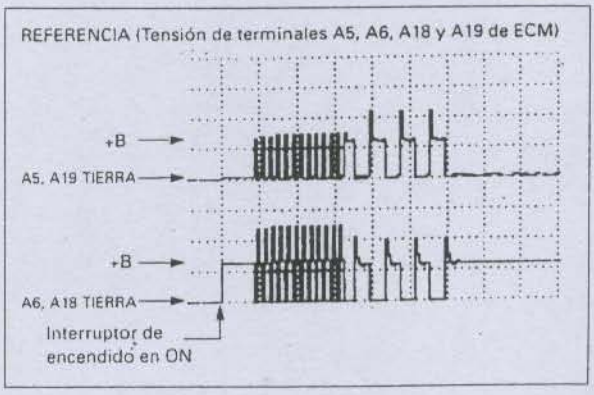
NO

Cable "Bl/B roto.

SI

SI

Inspeccione la tensión entre los terminales A5, A6, A18 y A19 del acoplador de ECM y la tierra de la carrocería durante 1 segundos después de girar el interruptor de encendido a ON.
¿Cada tensión medida es de 4 - 8,4 V?



NO

Inspeccione la válvula EGR refiriéndose a la página 6E - 89. ¿Está bien?

SI

Avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a verificar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

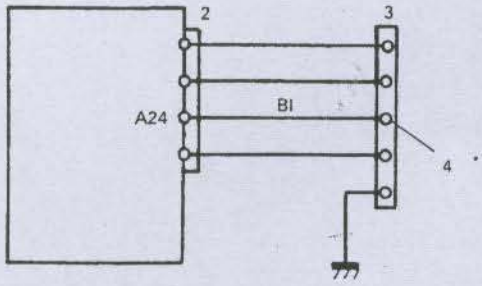
SI

Cables "G", "G/W" o "G/Y" rotos o cortocircuitados a tierra o mala conexión de A19, A6, A18 o A5 del acoplador de ECM.
Si el cableado preformado y las conexiones están bien, existe avería intermitente o fallo del ECM.
Vuelva a verificar refiriéndose a "Avería intermitente" de la página 6E-23.

NO

Fallo de la válvula EGR.

CÓDIGO Nº 71 CIRCUITO DEL INTERRUPTOR DE PRUEBA (CIRCUITO DEL INTERRUPTOR DE PRUEBA CONECTADO A TIERRA DURANTE 5 SEGUNDOS INCLUSO CUANDO SE CONDUCE A 40 km/h (25 mph) O MÁS)



1. ECM
2. Acoplador de ECM
3. Acoplador del monitor
4. Terminal del interruptor de prueba

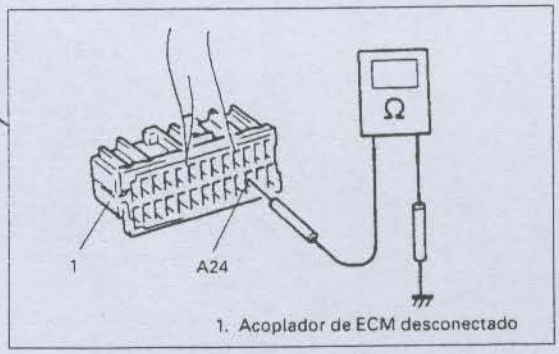
¿El terminal del interruptor de encendido está conectado a tierra con el cable de servicio?

NO

1. Con el interruptor de encendido en OFF, desconecte el acoplador de ECM.
2. ¿Hay continuidad entre el terminal A24 del acoplador de ECM y la tierra en la carrocería?

SI

Desmonte el cable de servicio.



1. Acoplador de ECM desconectado

NO

Sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

SI

Cable "BI" cortocircuitado a tierra.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

Esta sección describe el diagnóstico de averías de las piezas del sistema de inyección electrónica de combustible, cuyas averías no aparecen en el sistema de diagnóstico a bordo (función de autodiagnóstico).

Cuando aparece el código de diagnóstico nº 12 en el sistema de diagnóstico a bordo (función de autodiagnóstico) y si las piezas básicas del motor como se describieron en "DIAGNÓSTICO DEL MOTOR" están en buen estado, inspeccione los siguientes elementos del sistema de inyección electrónica que puedan ser una causa posible para cada síntoma del motor.

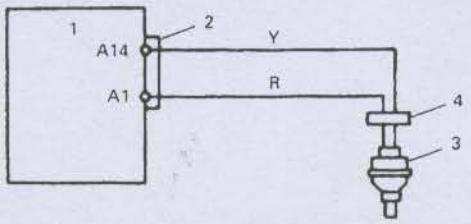
SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	INSPECCIÓN
Arranque difícil o el motor no se pone en marcha (el motor de arranque gira normalmente)	• Hay poco combustible en el depósito	
	• Bomba de combustible en mal estado o su circuito roto	Inspeccione si se nota presión de combustible en el manguito de retorno de combustible durante 3 segundos después de que se haya girado el interruptor de encendido a ON. En caso contrario, vaya a:
	Inyector o su circuito defectuosos	Diagrama de flujo de diagnóstico B-2
	• Presión de combustible no está dentro de lo especificado	Diagrama de flujo de diagnóstico B-1
	• Válvula de aire de ralentí acelerado en mal estado	Diagrama de flujo de diagnóstico B-3
	• Circuito de señal de arranque del motor roto	Vea la página 6E-69 Inspeccione la tensión en el terminal A9 del acoplador (refiérase a la página 6E-57)
	• Sistema de control de aire de ralentí en mal estado	Diagrama de flujo de diagnóstico B-5
	• Sistema del abridor de la mariposa de gases en mal estado	Diagrama de flujo de diagnóstico B-4
	• Mal funcionamiento del sensor ECT, sensor IAT o sensor MAP	Vea la página 6E-83, 6E-82 o 6E-78
	• ECM en mal estado	Vea la página 6E-57
NOTA: • **Si el motor no arranca, haga primero la inspección del inyector de combustible y de su circuito . (Vaya al Diagrama de flujo de diagnóstico B-1.)** • **Si el motor es difícil de arrancar, sólo cuando está frío, inspeccione primero la válvula de aire de ralentí acelerado y después el circuito de señal de arranque del motor.** • **Si el motor arranca fácilmente con la ayuda del pedal de aceleración, inspeccione primero el sistema del abridor de la mariposa de gases. (Vaya al diagrama de flujo de diagnóstico B-4.)**		
Motor no funciona en régimen de ralentí	• Hay poco combustible en el depósito	
	• Sistema de control de aire de ralentí	Diagrama de flujo de diagnóstico B-5
	• Tornillo de ajuste de régimen mal ajustado	Vea la página 6E-62
	• Vávula de aire de ralentí rápido en mal estado	Vea la página 6E-69
	• Válvula EGR en mal estado	Vea la página 6E-89
	• Presión de combustible no está dentro de lo especificado	Diagrama de flujo de diagnóstico B-3
	• Inyector en mal estado	Inspeccione la resistencia del inyector, el estado de la inyección y fugas de combustible. (Refiérase a la página 6E-73)

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	INSPECCIÓN
Motor no funciona en régimen de ralentí	• Mal funcionamiento del sensor ECT, sensor IAT o sensor MAP • ECM en mal estado	Vea las páginas 6E-83, 6E-82, 6E-78 Vea la página 6E-57
NOTA: **Si el motor no funciona en régimen de ralentí cuando está frío, inspeccione primero la válvula de aire de ralentí rápido.**		
Incorrecta velocidad de marcha en ralentí del motor	• Juego del cable del acelerador mal ajustado • Paso de vacio del sensor MAP tapado • Sistema del abridor de la mariposa de de gases en mal estado • Sistema de control de aire de ralentí en mal estado • Válvula de vacío de solenoide de A/C en mal estado • Tornillo de ajuste de régimen de ralentí mal ajustado • Válvula de aire de ralentí rápido en mal estado • Presión de combustible no está dentro de lo especificado • Inyector en mal estado • Mal funcionamiento del sensor ECT, sensor IAT o sensor MAP • ECM en mal estado	Vea la página 6E-62 Ispeccione la manguera de vacío y filtro Diagrama de flujo de diagnóstico B-4 Diagrama de flujo de Diagnóstico B-5 Vea la página 6E-62 Vea la página 6E-69 Diagrama de flujo de diagnóstico B-3 Inspeccione la resistencia del inyector,estado de la inyección y fugas de combustible (Refiérase a la página 6E-73) Vea las páginas 6E-83, 6E-82 o 6E-78 Vea la página 6E-57
NOTA: **Si el régimen del motor baja por debajo de las especificaciones, sólo cuando se aplica carga eléctrica (por ejemplo los faros encendidos), inspeccione primero el sistema de control de aire de ralentí.**		
El motor no tiene fuerza o tiene poca fuerza	• Paso de vacío del sensor MAP tapado • Juego de cable del acelerador mal ajustado • Ángulo de instalación del sensor de posición de la mariposa de gases mal ajustado • Presión de combustible no está dentro de lo especificado (Baja presión del combustible) • Válvula EGR defectuosa • Inyector en mal estado • Mal funcionamiento del sensor TP, sensor ETC, sensor IAT o sensor MAP • ECM en mal estado	Inspeccione los manguitos de vacío y el filtro Vea la página 6E-62 Vea la página 6E-80 Diagrama de flujo de diagnóstico B-3 Vea la página 6E-89 Inspeccione la resistencia del inyector, estado de la inyección y fugas de combustible. (Refiérase a la página 6E-73) Vea las páginas 6E-80, 6E-83, 6E-82 o 6E-78 Vea la página 6E-57

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	INSPECCIÓN
Motor vacila al acelerar	• Paso de vacío del sensor MAP tapado	Inspeccione el manguito de vacío y filtro
	• Funcionamiento de la válvula de la mariposa de gases defectuoso	Inspeccione el funcionamiento de la válvula de la mariposa de gases
	• Mal funcionamiento del sensor TP	Vea la página 6E-80
	• Presión de combustible no está dentro de lo especificado(Baja presión del combustible)	Diagrama de flujo de diagnóstico B-3
	• Válvula EGR en mal estado	Vea la página 6E-89
	• Inyector en mal estado	Inspeccione la resistencia del inyector,estado de la inyección y fugas de combustible. (Refiérase a la página 6E-73)
	• Mal funcionamiento del sensor ECT o sensor MAP	Vea las páginas 6E-83 o 6E-78
	• ECM en mal estado	Vea la página 6E-57
Aceleración (Se siente una variación en la velocidad del vehículo a pesar de no pisar el pedal del acelerador)	• Presión de combustible varía (Filtro de combustible obstruido, regulador de presión de combustible en mal estado, etc.)	Diagrama de flujo de diagnóstico B-3
	• Válvula EGR en mal estado	Vea la página 6E-89
	• Inyector defectuoso	Inspeccione la resistencia del inyector . estado de la inyección y fugas de combustible. (Refiérase a la página 6E-73)
	• Mal funcionamiento del sensor TP, sensor ECT o sensor MAP	Vea las páginas 6E-80, 6E-83 0 6E-78
	• ECM en mal estado	Vea la página 6E-57
Detonaciones excesivas (se sienten golpes metálicos fuertes en el motor que cambian de acuerdo a la apertura de la mariposa de gases)	• Baja presión del combustible	Diagrama de flujo de diagnóstico B-3
	• Válvula EGR en mal estado	Vea la página 6E-89
	• Inyector defectuoso	Inspeccione la resistencia del inyector, estado de la inyección y fugas de combustible. (Refiérase a la página 6E-73)
	• Mal funcionamiento del sensor TP, sensor ECT o sensor MAP	Vea las páginas 6E-80, 6E-83 o 6E-78
	• ECM en mal estado	Vea la página 6E-57
Consumo excesivo de gasolina	• Régimen de ralentí alto	Refiérase a la "Incorrecta velocidad de marcha en ralentí del motor " anteriormente citada
	• Presión de combustible no es la especificada o fuga de combustible	Diagrama de flujo de diagnóstico B-3
	• Válvula EGR en mal estado	Vea página 6E-89
	• Inyector defectuoso	Inspeccione el inyector por fugas de combustible. (Refiérase a la página 6E-73)
	• Mal funcionamiento del sensor TP, sensor ECT o sensor MAP	Vea las páginas 6E-80, 6E-83 o 6E-78.
	• ECM en mal estado	Vea la página 6E-57

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	INSPECCIÓN
Emisión excesiva de hidrocarburos (HC) (Mezcla de combustible rica o pobre)	• Piezas básicas del motor en mal estado (purificador de aire obstruido, fugas de vacío, sistema de encendido defectuoso, compresión del motor en mal estado, etc.) • Temperatura de funcionamiento anormal del motor • Contaminación de plomo del convertidor catalítico • Fugas de fluido del inyector • Presión de combustible no es la especificada • Mal funcionamiento del sensor ECT, sensor IAT o sensor MAP • ECM en mal estado	Inspeccione por falta de restricción del cuello de la boca de llenado Vea la página 6E-73 Diagrama de flujo de Vea la página 6E-83 , 6E-82 o 6E-78 Vea la página 6E-57
Exceso de emisiones de monóxido de carbono (CO) (mezcla de combustible rica)	• Piezas básicas del motor en mal estado (purificador de aire obstruido, fugas de vacío, sistema de encendido defectuoso, compresión del motor en mal estado, etc.) • Temperatura de funcionamiento anormal del motor • Contaminación de plomo del convertidor catalítico • Fugas de fluido del inyector • Presión de combustible no es la especificada (Baja presión de combustible) • Mal funcionamiento del sensor ECT, sensor IAT o sensor MAP • ECM en mal estado	Inspeccione por si no existe restricción del cuello de la boca de llenado. Vea la página 6E-73 Diagrama de flujo de diagnóstico B-3 Vea la página 6E-83, 6E-82 o 6E-78 Vea la página 6E-57
Exceso de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) (mezcla de combustible pobre)	• Distribución de encendido incorrecta • Contaminación de plomo del convertidor catalítico • Manguitos de combustible mal instalados • Válvula EGR en mal estado • Presión de combustible no es la especificada (Baja presión de combustible) • Mal funcionamiento del sensor ECT, sensor IAT o sensor MAP • ECM en mal estado	Vea la sección 6F1 Inspeccione por si no existe restricción del cuello de la boca de llenado. Vea página 6E-89 Diagrama de flujo de diagnóstico B-3 Vea la página 6E-82 o 6E-83 o 6E-78 Vea la página 6E-57

B-1 INYECTOR DE COMBUSTIBLE Y SU INSPECCIÓN DEL CIRCUITO (EL MOTOR NO SE PUEDE PONER EN MARCHA)

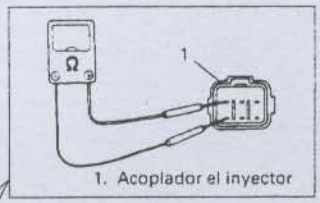


1. ECM
2. Acoplador del ECM
3. Inyector
4. Acoplador del inyector

Utilice un estetoscopio para inspeccionar el ruido de funcionamiento de cada inyector cuando arranca el motor. ¿Se escucha?

SI → ¿Inyecta combustible el inyector cuando arranca el motor? (Refiérase a la página 6E-73 para el procedimiento de inspección.)

NO → Inspeccione la bomba de combustible y la presión de combustible (Vaya a los DIAGRA-MAS DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO B-2 Y B-3).



1. Acoplador el inyector

SI → ¿El inyector inyecta correctamente el combustible? (Refiérase a la página 6E-73 para el procedimiento de inspección).

NO → Inyector defectuoso.

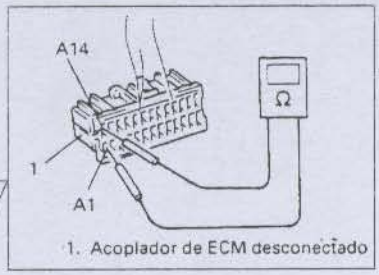
SI → ¿Se producen fugas de combustible del inyector, después de parar el motor, de más de 1 gota/minuto?

NO → El inyector y su circuito en buen estado.

NO → Inyector defectuoso.

1. Desconecte el acoplador del inyector.
2. ¿La resistencia del inyector es de 0,8 - 1,8Ω (a 20ºC. 68ºF)?

SI →



1. Acoplador de ECM desconectado

1. Conecte el acoplador del inyector.
2. Desconecte el acoplador del ECM con el interruptor de encendido en OFF.
3. ¿La resistencia entre los terminales A14 y A1 del acoplador ECM desconectados es de 0,8 - 1,8Ω (a 20ºC, 68ºF)?

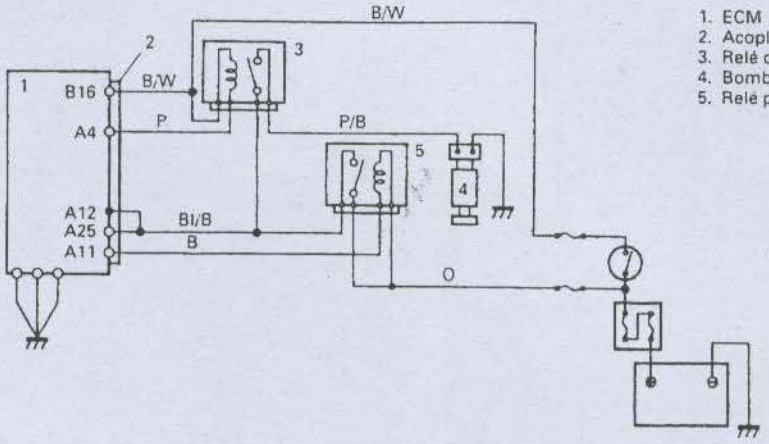
NO →
- Cable "Y" o "R" roto.
- Cable "Y" cortocircuitado al cable "R" o a tierra.
- Mala conexión del acoplador del inyector.

SI → ¿El acoplador ECM está conectado correctamente en el ECM?

NO → Mala conexión.

SI → Sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

B-2 INSPECCIÓN DEL CIRCUITO DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE

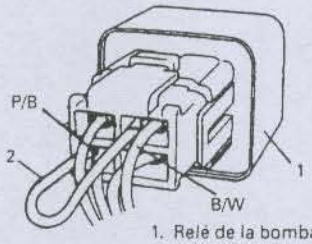


1. ECM
2. Acoplador del ECM
3. Relé de la bomba de combustible
4. Bomba de combustible
5. Relé principal

¿Se escucha la bomba de combustible durante 3 segundos después de girar el interruptor de encendido a ON?

NO

1. Desconecte el interruptor de encendido a OFF.
2. Utilice el cable de servicio para conectar los terminales de cable "P/B" y "B/W".
3. ¿Se escucha la bomba de combustible cuando se gira el interruptor de encendido a ON?



1. Relé de la bomba de combustible
2. Cable de servicio

SI

Circuito de la bomba de combustible en buen estado.

SI

Inspeccione el relé de la bomba de combustible refiriéndose a la página 6E-86. ¿Está en buen estado?

NO

Cable "P/B" roto, mala conexión del acoplador de la bomba de combustible o bomba de combustible en mal estado.

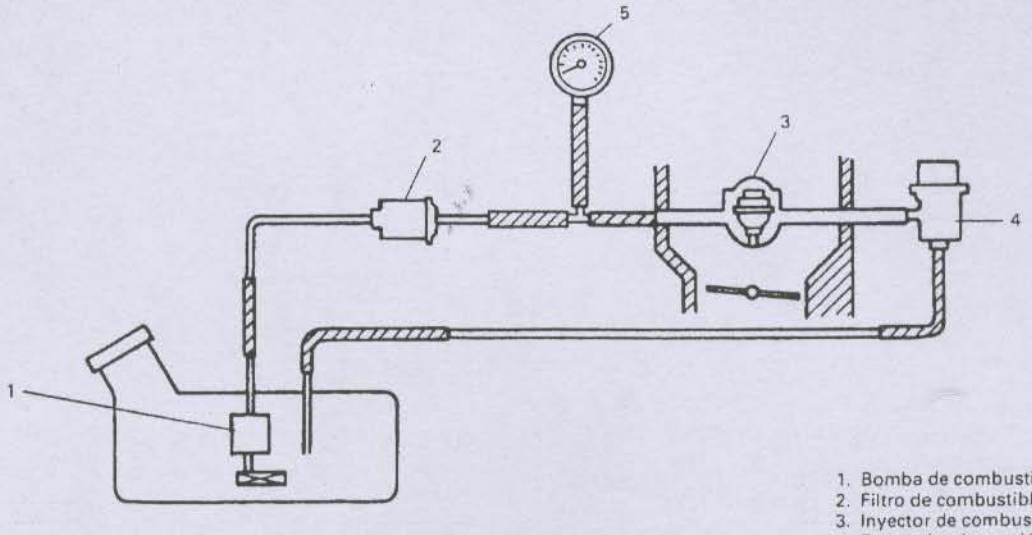
SI

Mala conexión del acoplador del relé, cable "P" roto o mala conexión de A4.
Si el cable y la conexión están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.
NOTA:
Antes de sustituir por un ECM en buen estado inspeccione y asegúrese de que la resistencia de la bobina en el relé sea la especificada.

NO

Relé de la bomba de combustible en mal estado.

B-3 INSPECCIÓN DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE



1. Bomba de combustible
2. Filtro de combustible
3. Inyector de combustible
4. Regulador de presión de combustible
5. Medidor de presión de combustible

NOTA:
Antes de utilizar el siguiente diagrama de flujo, asegúrese de que la tensión de la batería es de más de 11V. Si la tensión está baja, la presión será menor que la especificada aunque la bomba y la conducción del combustible estén en buen estado.

1. Instale el medidor de presión de combustible refiriéndose a la página 6E-66.
2. Haga funcionar la bomba de combustible girando el interruptor de encendido a ON.
   ¿La presión de combustible es de más de 240 - 280 kPa (2,4 - 2,8 kg/cm^2)?
   Además, se mantiene la presión de combustible de 150 kPa (1,5 kg-cm^2) o mayor durante 1 minuto después de pararse la bomba de combustible?

NO → No hay presión
Al (1) de la página siguiente

NO → Presión dentro de lo especificado pero no se retiene.
Al (2) de la página siguiente

SI

1. Ponga en marcha el motor y caliente a su temperatura de funcionamiento normal.
2. Mantenga funcionando en el régimen de ralentí especificado
   ¿La presión de combustible es de 170 - 210 kPa (1,7 - 2,1kg/cm^2)?

NO → Baja presión
Al (3) de la página siguiente

NO → Alta presión
Al (4) de la página siguiente

SI → Presión de combustible normal.

NO →
- Paso de vacío tapado en el regulador de presión de combustible o
- Regulador de presión de combustible en mal estado.

B-3 INSPECCIÓN DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE (Continuación)

① NO HAY PRESIÓN

Con la bomba de combustible funcionando y el manguito de retorno de combustible tapado (Presionado), ¿se obtiene la presión del combustible?

NO

Falta combustible, o la bomba de combustible o su circuito defectuosos.
(Refiérase al "Diagrama de flujo de diagnóstico B-2.)

SI

Regulador de presión de combustible en mal estado

② PRESIÓN ES LA ESPECIFICADA PERO NO SE RETIENE

¿Hay fugas de combustible de la manguera, tubo o unión de la condución de alimentación de combustible?

NO

1. Desconecte el manguito de retorno de combustible del cuerpo de la mariposa de gases y conecte un nuevo manguito de retorno.
2. Inserte la otra punta del nuevo manguito de retorno en un recipiente de gasolina.
3. Inspeccione nuevamente si se retiene la presión especificada.
   En este momento, ¿se sale el combustible por el manguito de retorno?

SI

Fugas de fluido del manguito, tubo o unión.

NO

- Fugas de combustible del inyector,
- Fugas de combustible entre el inyector y el cuerpo de la mariposa de gases
- Bomba de combustible en mal estado (válvula de retención en la bomba de combustible en mal estado) o
- Fugas de combustible del diafragma del regulador de presión de combustible.

SI

Regulador de presión de combustible en mal estado

③ BAJA PRESIÓN

1. Haga funcionar la bomba de combustible.
2. Con el manguito de retorno de combustible tapado (Presionado), inspeccione la presión del combustible.
   ¿Es de 400 kPa (4,0 kg/cm^2) o más?

NO

- Filtro de combustible obstruido,
- Manguito o tubo de alimentación de combustible obstruido,
- Bomba de combustible en mal estado o
- Fuga de combustible de la conexión del manguito en el depósito de combustible.

SI

Regulador de presión de combustible en mal estado

④ ALTA PRESIÓN

1. Desconecte el manguito de retorno de combustible del cuerpo de la mariposa de gases y conecte un nuevo manguito de retorno.
2. Inserte la otra punta del nuevo manguito de retorno en un recipiente de gasolina.
3. Haga funcionar la bomba de combustible.
   ¿Se obtiene la presión de combustible?

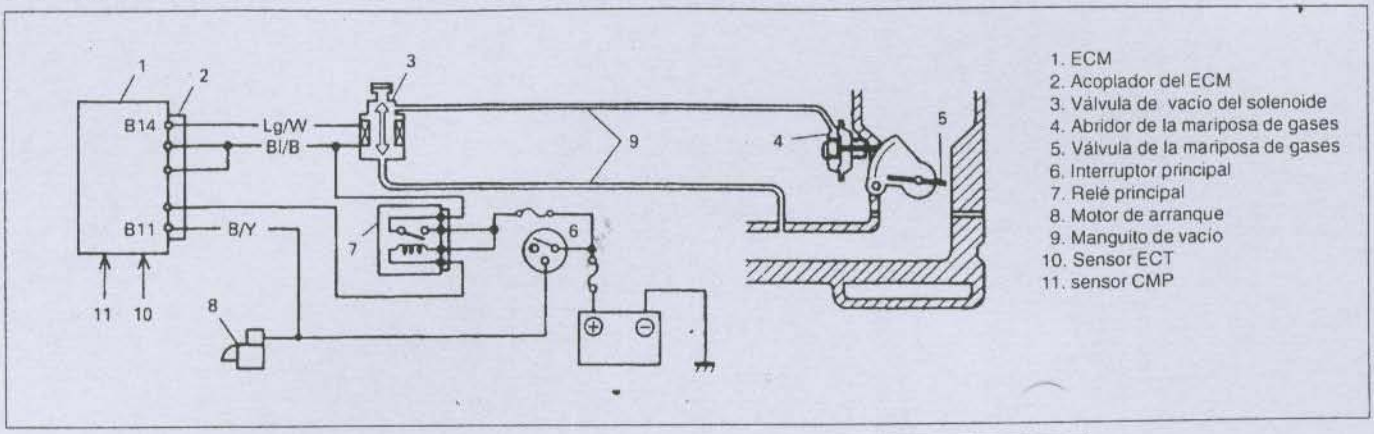
NO

Regulador de presión de combustible en mal estado

SI

Manguito o tubo de retorno de combustible obstruido.

B-4 INSPECCIÓN DEL SISTEMA DEL ABRIDOR DE LA MARIPOSA DE GASES



1. ECM
2. Acoplador del ECM
3. Válvula de vacío del solenoide
4. Abridor de la mariposa de gases
5. Válvula de la mariposa de gases
6. Interruptor principal
7. Relé principal
8. Motor de arranque
9. Manguito de vacío
10. Sensor ECT
11. sensor CMP

1. Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
2. ¿La válvula de la mariposa de gases se abre tanto con el motor parado como cuando arranca?

NO → Inspeccione el funcionamiento del abridor de la mariposa de gases refiriéndose a la página 6E-87. ¿Está en buen estado?

SI → Ajuste la abertura de la válvula de la mariposa de gases mediante el abridor de la mariposa refiriéndose a la página 6E-65.

NO → Abridor en mal estado

SI → ¿Se retrae la varilla del abridor de la mariposa de gases 0 - 1 segundo después de poner en marcha el motor?

SI → Inspeccione la apertura de la válvula de la mariposa de gases refiriéndose a la página 6E-65.

NO (vuelve a Ajuste la abertura de la válvula de la mariposa de gases mediante el abridor de la mariposa refiriéndose a la página 6E-65.)

SI → El sistema del abridor de la mariposa de gases está en buen estado.

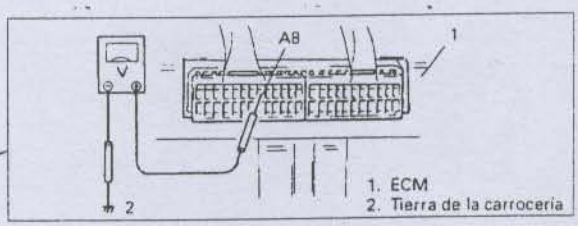
NO → Inspeccione el manguito de vacío y el abridor refiriéndose a la página 6E-87. ¿ Están en buen estado?

NO →
- Mala conexión del manguito de vacío, fuga, obstrucción o deterioro.
- Abridor defectuoso.

SI → Inspeccione el funcionamiento y la resistencia de la válvula de vacío del solenoide refiriéndose a la página 6E-87.¿Están en buen estado?.

NO →
- Válvula de vacío de solenoide en mal estado.

SI →
1. Conecte el acoplador del ECM.
2. ¿Se obtiene tensión de la batería en el terminal A8 del acoplador del ECM con el interruptor de encendido en ON?



1. ECM
2. Tierra de la carrocería

NO →
- Cable "Bl/B" roto.
- Cable "Lg/W" roto.
- Cable "Lg/W" cortocircuitado a tierra o
- Mala conexión del acoplador de la válvula de vacío de solenoide.

Si los cables y las conexiones están bien, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

SI → Continúa

Continúa

¿La tensión en el terminal A8 del acoplador del ECM es de 0V cuando arranca el motor?

NO

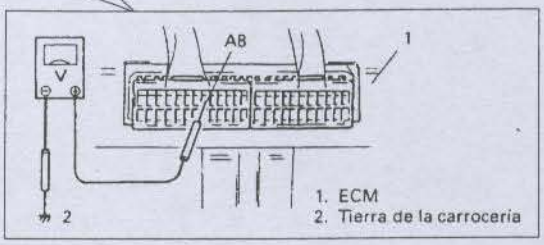
¿Se obtiene la tensión de la batería en el terminal A9 del acoplador de ECM cuando arranca el motor?.

NO

No se transmite la señal de puesta en marcha del motor.

SI

SI



¿El acoplador de ECM está conectado correctamente al ECM?

NO

Mala conexión del ECM al acoplador de ECM.

SI

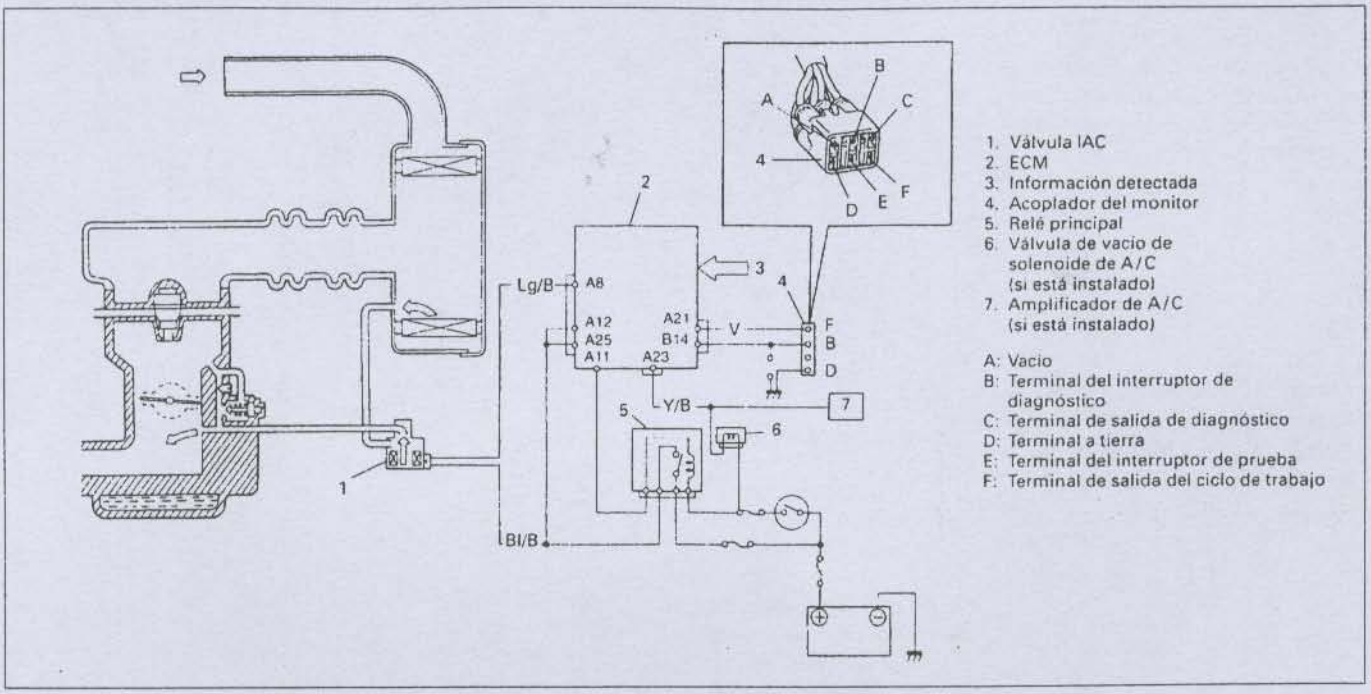
ECM en buen estado.

Substituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

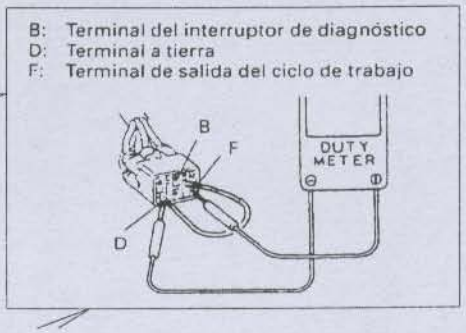
NOTA:

Antes de sustituir por un ECM en buen estado inspeccione y asegúrese de que la resistencia de la bobina en el relé sea la especificada.

B-5 INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE AIRE DE RALENTÍ (IAC)



1. Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento y mantenga en ralentí.
2. Utilice el cable de servicio y conecte a tierra el terminal del interruptor de diagnóstico.
3. ¿Aparece el código Nº12 de diagnóstico de averías?



SI

Inspeccione el ciclo de trabajo de control de aire de ralentí (ciclo de trabajo de IAC) y el régimen de ralentí, refiriéndose a la página 6E-62. ¿Están dentro de las especificaciones?

NO

Vuelva al "Diagrama de flujo de diagnóstico" en la página 6E-25.

NO

Alto régimen de ralentí.
Al ① de la siguiente página.

NO

Bajo régimen de ralentí
Al ② de la siguiente página.

SI

El régimen de ralentí está dentro de las especificaciones pero el ciclo de trabajo no lo está.
1. Ajuste el ciclo de trabajo de la IAC a los valores especificados, refiriéndose a la página 6E-62.
2. Vaya al siguiente paso.

Se mantiene el régimen de ralentí a 750 - 850 rpm incluso con los faros encendidos.

SI

El sistema está en buen estado.

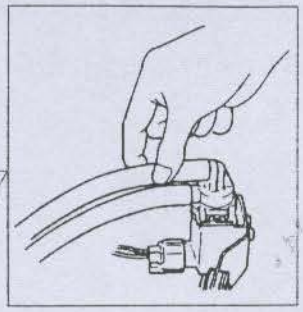
NO

Vaya a la inspección del circuito del sistema ③ de la siguiente página.

B-5 INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE AIRE DE RALENTÍ (continuación)

① ALTO RÉGIMEN DE RALENTÍ

1. Tape el manguito de la válvula de IAC apretándola.
2. ¿Se reduce el régimen del motor?



NO

1. Inspeccione el sistema de admisión de aire (incluyendo la válvula de vacío de solenoide de A/C) por fugas de vacío.
2. Ajuste el ciclo de trabajo y el régimen de ralentí refiriéndose a la página 6E-62.

NOTA:
Si no se puede ajustar con el tornillo de ajuste de régimen de ralentí, inspeccione la válvula de aire.

SI

Inspeccione el funcionamiento y la resistencia de la válvula de IAC. (Refiérase a la página 6E-87.) ¿Está en buen estado?

SI

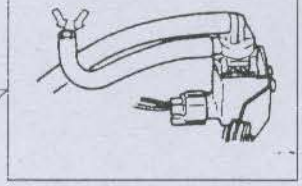
Substituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

NO

Válvula IAC en mal estado.

② BAJO RÉGIMEN DE RALENTÍ

1. Desconecte el manguito de la ISC de la caja del purificador de aire.
2. ¿Se aspira aire?



NO

Inspeccione el funcionamiento y resistencia de la válvula IAC. (Refiérase a la página 6E-87.) ¿Está en buen estado?

SI

Ajuste el ciclo de trabajo y el régimen de ralentí refiriéndose a la página 6E-62.

SI

¿El medidor de ciclo de trabajo indica unos 90 - 100% (0 - 10% de desconexión del medidor de ciclo de trabajo)?

NO

Válvula IAC en mal estado.

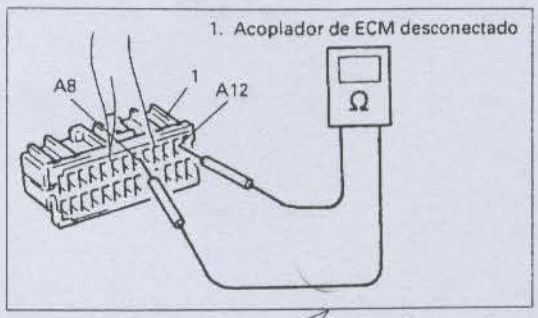
NO

Sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

SI

Vaya a la inspección del circuito del sistema ③.

③ INSPECCIÓN DEL CIRCUITO DEL SISTEMA



1. Desconecte los acopladores de ECM con el interruptor de encendido en OFF.
2. ¿La resistencia entre A8 y A12 es de 11 - 14W ?

SI

Mala conexión del acoplador.
Si la conexión está bien, substituya por un ECM en buen estado y vuelva a inspeccionar.

NO

- Válvula IAC en mal estado.
- Mala conexión del acoplador o
- Cable preformado roto.

NOTA:
Se puede inspeccionar el ciclo de trabajo de IAC con un voltímetro analógico de gran impedancia (mínimo MΩ/V) aunque no es muy preciso. El ciclo de IAC con respecto a las tensiones es el siguiente:

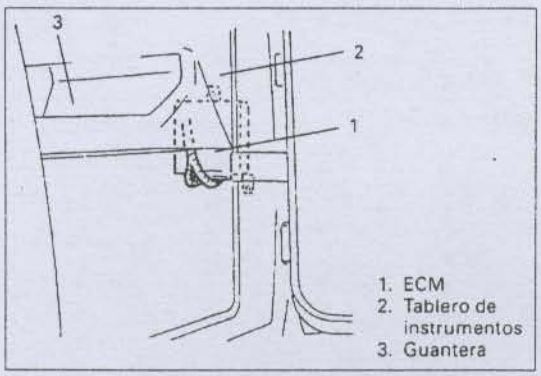
INDICACIÓN DEL MEDIDOR DE CICLO DE TRABAJO ACTIVADO	INDICACIÓN DEL MEDIDOR DE CICLO DE TRABAJO DESACTIVADO	INDICACIÓN DEL VOLTIMETRO
0 (%)	100 (%)	0 (V)
50	50	0,5 X V_B
100	0	V_B

- **"EL MEDIDOR DE CICLO DE TRABAJO DESACTIVADO" es un medidor de ciclo de trabajo que indica aprox. 100% cuando la tensión del terminal es aprox. "0V".**
- **"V_B" es la tensión de la batería con el motor en marcha.**

INSPECCIÓN DE ECM Y SUS CIRCUITOS

El ECM y sus circuitos pueden verificarse en los acopladores del cableado de ECM midiendo el voltaje y la resistencia.

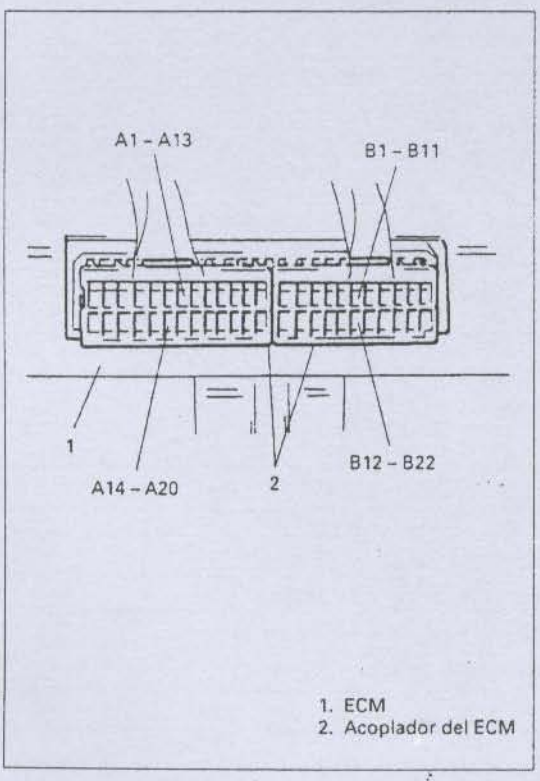
PRECAUCIÓN:
El ECM no puede inspeccionarse por sí mismo. Se prohibe estrictamente conectar el voltímetro o el ohmetro en el ECM con los acopladores desconectados.



1. ECM
2. Tablero de instrumentos
3. Guantera

INSPECCIÓN DE LA TENSIÓN

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte los acopladores del ECM.
3) Desconecte el ECM.
4) Conecte firmemente los acopladores ECM.
5) Conecte el cable negativo de la batería.



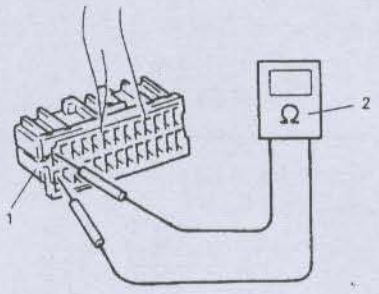
1. ECM
2. Acoplador del ECM

6) Inspeccione el voltaje de cada terminal de los acopladores conectados.

NOTA:
Como la tensión de cada terminal se ve afectada por la tensión de la batería, confirme que es de 11V o más cuando el interruptor de encendido está en la posición ON.

TERMINAL	CIRCUITO	VOLTAJE NORMAL	CONDICIÓN
A1	Inyector de combustible (positivo)	———	———
A2 A3	Vacío	———	———
A4	Vacío	———	———
A5	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 4)	0 - 1 V	Más de 1 seg. después de girar el interruptor de encendido a ON.
A6	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 2)	10 - 14 V	Más de 1 seg. después de girar el interruptor de encendido a ON
A7	Vacío	———	———
A8	Válvula de vacío de solenoide del abridor de la mariposa de gases	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON.
A9	Interruptor (señal) de puesta en marcha del motor	6 - 12 V	Mientras arranca el motor
		0 V	Demás casos
A10	Vacío	———	———
A11	Relé principal	0 - 1 V	Interruptor de encendido en ON
		10 - 14 V	Interruptor de encendido en OFF
A12	Fuente de alimentación	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
A13	Tierra	———	———
A14	Inyector (negativo)	———	———
A15	Señal de disparo del encendido	0 - 1 V	Interruptor de encendido en ON
		0 - 3 V	Mientras arranca el motor
A16	Válvula de control de aire de ralentí	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
A17	Luz indicadora de fallo (luz " CHECK ENGINE")	0 - 1 V	Interruptor de encendido en ON
		10 - 14 V	Con el motor en marcha
A18	Válvula EGR (Bobina del motor de velocidad gradual 3)	10 - 14 V	Más de 1 seg. después de girar el interruptor de encendido a ON
A19	Válvula EGR (Bobina del motor de velocidad gradual 1)	0 - 1 V	Más de 1 seg. después de girar el interruptor de encendido a ON
A20	Relé de la bomba de combustible	0 - 1 V	Durante de 3 seg. después de girar el interruptor encendido a ON
		10 - 14 V	Despues de 3 seg. de girar el interruptor de encendido a ON
A21	Terminal de salida del ciclo de trabajo	———	———
A22	Calentador del sensor de oxígeno	0 - 1 V	Con el motor en marcha a baja carga y baja velocidad después del calentamiento
		10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
A23	Circuito de A / C (si está instalado)	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
A24	Terminal del interruptor de prueba	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
A25	Fuente de alimentación	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
A26	Tierra	———	———
B1	Tierra de los sensores	———	———
B2	Fuente de alimentación para los sensores	4,75 - 5,25 V	Interruptor de encendido en ON
B3	Sensor ECT	0,5 - 0,9 V	Interruptor de encendido en ON Temperatura de refrigerante: 80º C (176º F)
B4	Sensor MAP	3,6 - 4,4 V	Interruptor de encendido en ON Presión barométrica: 760 mmHg

TERMINAL	CIRCUITO	VOLTAJE NORMAL	CONDICIÓN
B5	Sensor IAT	2,2 - 3,0 V	Interruptor de encendido en ON Sensor de temperatura ambiente: 20º C
B6	Sensor de oxígeno calentado	Refiérase al diagrama de flujo de diagnóstico del código Nº 13	
B7	Sensor TP	0,5 - 1,2 V	Interruptor de encendido en ON Válvula de la mariposa en la posicion de ralentí (con la barra del abridor de la mariposa entrada por el medidor de la bomba de vacío)
		3,5 - 4,7 V	Interruptor de encendido en ON Válvula de la mariposa totalmente abierta
B8	Sensor CMP	Se repite la indicación de la deflexión entre 0 V y unos 5 V	Interruptor de encendido en ON El cigüeñal gira lentamente
B9	Interruptor CTP (en el sensor TP)	0 - 1 V	Interruptor de encendido en ON Válvula de la mariposa de gases en la posición de ralentí (con la barra del abridor de la mariposa entrada por el medidor de la bomba de vacío)
		4 - 5 V	Interruptor de encendido en ON Válvula de la mariposa de gases se abre más que en la posición de ralentí
B10	Sensor de velocidad del vehículo	Se repite la indicación de la deflexión entre 0 V y 4 - 5 V	Interruptor de encendido en ON Neumático trasero derecho gira lentamente con el neumático trasero izquierdo bloqueado
B11	Vacío	———	———
B12	Fuénte de alimentación para el respaldo	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON y OFF
B13	Interruptor de presion de la servodirección (si está instalado)	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
		0 - 1 V	Cuando el motor está funcionando a velocidad de ralentí, gire el volante de dirección hacia la derecha o hacia la izquierda hasta su tope
B14	Terminal del interruptor de diagnóstico	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON y OFF
B15	Conector de enlace de datos	4 - 5 V	Interruptor de encendido en ON
B16	Interruptor de encendido	10 - 14 V	Interruptor de encendido en ON
B17	Vacío	———	———
B18	Sensor de temperatura de TWC	3,8 - 4,5 V	Interruptor de encendido en ON Temperatura ambiente del sensor: 20º C
B19 B20 B21 B22	Vacío	———	———



1. Acoplador de ECM desconectado
2. Ohmiómetro

INSPECCIÓN DE LA RESISTENCIA

1) Desconecte los acopladores del ECM con el interruptor de encendido en OFF.

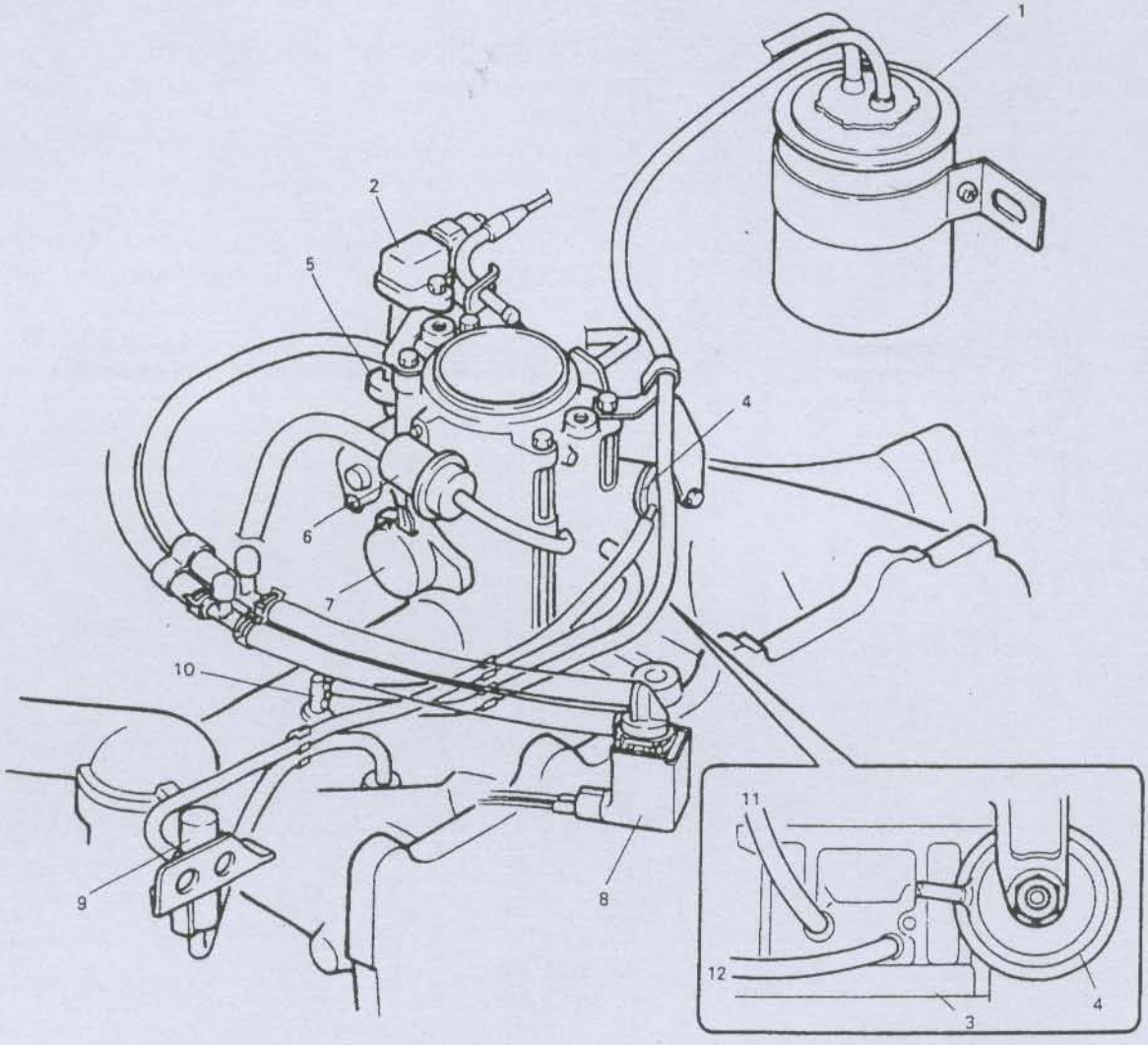
PRECAUCIÓN:
Nunca toque los terminales del ECM en sí ni conecte un voltímetro o ohmetro.

2) Inspeccione la resistencia entre cada par de terminales de los acopladores desconectados, según el siguiente cuadro.

PRECAUCIÓN:
- **No conecte una sonda de un ohmetro del lado del cableado preformado del acoplador.**
- **Gire el interruptor de encendido a OFF para esta inspección.**
- **La resistencia en el siguiente cuadro corresponde a una temperatura de los elementos de 20º C (68ºF).**

TERMINALES	CIRCUITO	RESISTENCIA NORMAL	CONDICIÓN	
A1-A14	Inyector de combustible	0,8-1,8Ω	———	
A20-B16	Relé de la bomba de combustible	70-110Ω	———	
A5-A12	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 4)	20-24Ω	———	
A6-A12	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 2)	20-24Ω	———	
A8-A12	Válvula de vacío de solenoide del abridor de la mariposa de gases	33-39Ω	———	
A11-B12	Relé principal	70-110Ω	———	
A13-Tierra de la carrocería	Tierra	Continuidad	———	
A16-A12	Válvula IAC	30-33Ω	———	
A18-A12	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 3)	20-24Ω	———	
A19-A12	Válvula EGR (bobina del motor de velocidad gradual 1)	20-24Ω	———	
A21-Tierra de la carrocería	Terminal de salida del ciclo de trabajo	∞ (infinito)	———	
A22-A12	Calentador del sensor de oxígeno	11,7-14,3Ω	———	
A24-Tierra de la carrocería	Terminal del interruptor de prueba	∞ (infinito)	———	
A26-Tierra de la carrocería	Tierra	Continuidad	———	
B3-B1	Sensor de ECT	290-354Ω	Temp. de refrigerante del motor: 80ºC (176ºF)	
B5-B1	Sensor IAT	2,28-2,87 kΩ	Temp. ambiente del sensor: 20ºC (68ºF)	
B7-B1	Sensor TP	0-2 kΩ	Válvula de la mariposa de gases en la posición de ralentí (con la varilla del abridor de la mariposa de gases entrada por el medidor de la bomba de vacío)	Con el acoplador del sensor MAP desconectado
		2,0-6,5 kΩ	Válvula de la mariposa de gases totalmente abierta	
B9-B1	Interruptor CTP	Continuidad	Válvula de la mariposa de gases en la posición de ralentí (con la varilla del abridor de la mariposa de gases entrada por el medidor de la bomba de vacío)	
		∞ (infinito)	Válvula de la mariposa de gases totalmente abierta	
B10-Tierra de la carrocería	VSS	Indicador del ohmetro se mueve entre continuidad e ∞ (infinito)	Neumático trasero derecho gira lentamente con el trasero izquierdo bloqueado	
B-14-Tierra de la carrocería	Terminal del interruptor de diagnóstico	∞(infinito)	———	
B18-B1	Sensor de temperatura TWC	214-314 kΩ	Temp. ambiente del sensor: 20ºC (68ºF)	

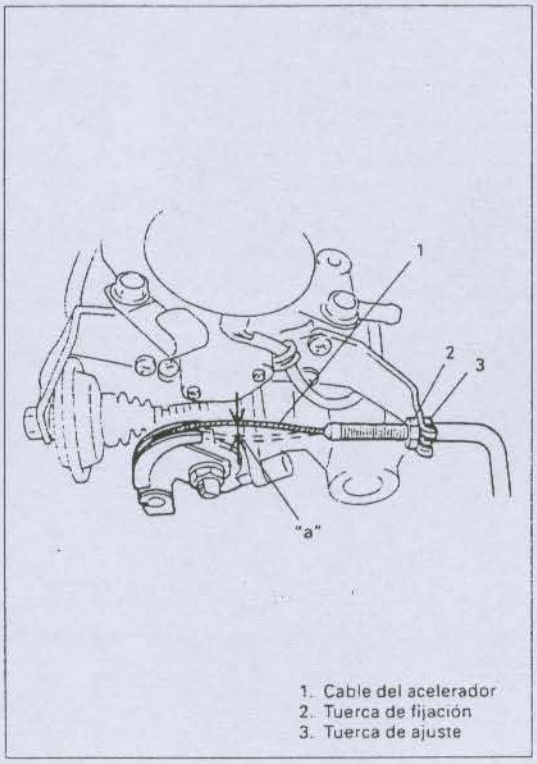
SERVICIO EN EL VEHÍCULO



1. Recipiente EVAP
2. Sensor MAP
3. Cuerpo de la mariposa de gases
4. Abridor de la mariposa de gases
5. Filtro de gas
6. Regulador de presión de combustible
7. Sensor TP
8. Válvula IAC
9. Válvula de vacío del solenoide de abridor de la mariposa de gases
10. TVV
11. Al regulador de presión de combustible
12. A TVV

GENERALIDADES

Cuando las mangueras están desconectadas y se ha desmontado el componente del sistema para el servicio, instale correctamente este y los manguitos después del servicio. Refiérase a la figura de la página 6E-61.



1. Cable del acelerador
2. Tuerca de fijación
3. Tuerca de ajuste

AJUSTE DEL CABLE DEL ACELERADOR

Inspeccione el juego del cable del acelerador y ajuste si fuera necesario.

El juego del cable debe estar dentro de los valores especificados cuando se suelta el pedal del acelerador y el motor no está en marcha.

Si no está dentro de los valores especificados, ajuste aflojando la tuerca de fijación. Apriete firmemente la tuerca de seguridad después del ajuste.

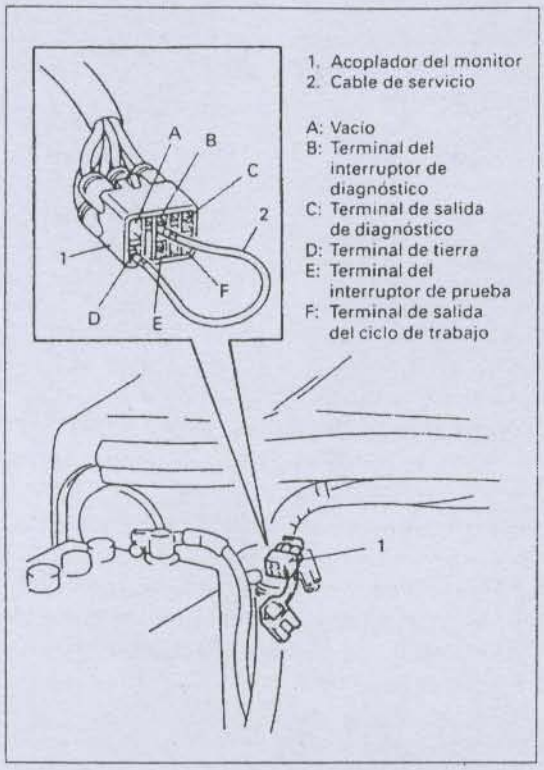
Juego del cable del acelerador "a": 10 - 15 mm (0,4 - 0,6 in.)

El juego del cable debe ser de 3 - 5 mm (0,12 - 0,20 in.) cuando se vuelve la barra del abridor de la mariposa de gases a mano (es decir, la válvula de la mariposa de gases está en la posición de ralentí).

AJUSTE DE RÉGIMEN DE RALENTÍ/CICLO IAC (INCLUYE EL AJUSTE DE LA VÁLVULA DE VACÍO DE SOLENOIDE DE A/C)

Antes de la inspección y ajuste del régimen de ralentí, asegúrese de lo siguiente.

- Los conductores y manguitos de los sistemas de inyección electrónica y control de emisiones del motor se conectan firmemente.
- El cable del acelerador tiene cierto juego, es decir, no está bien apretado.
- El juego de válvula se inspecciona y ajusta de acuerdo al programa de mantenimiento.
- La sincronización del encendido debe estar dentro de los valores especificados.
- Todos los accesorios (limpiadores, calefacción, luces, etc.) están fuera de servicio.
- El purificador de aire se ha instalado correctamente y está en buen estado.



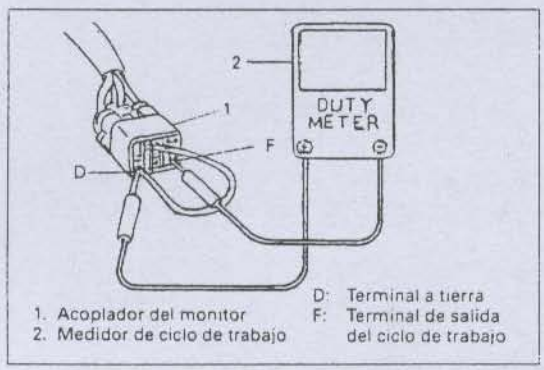
1. Acoplador del monitor
2. Cable de servicio

A: Vacío
B: Terminal del interruptor de diagnóstico
C: Terminal de salida de diagnóstico
D: Terminal de tierra
E: Terminal del interruptor de prueba
F: Terminal de salida del ciclo de trabajo

Después de comprobar los sistemas anteriores, inspeccione el régimen de ralentí y el ciclo de trabajo de la IAC como sigue.

NOTA:
Antes de poner en marcha el motor, mueva la palanca de cambio de la transmisión a "punto muerto", levante la palanca del freno de estacionamiento y coloque tacos en las ruedas de tracción.

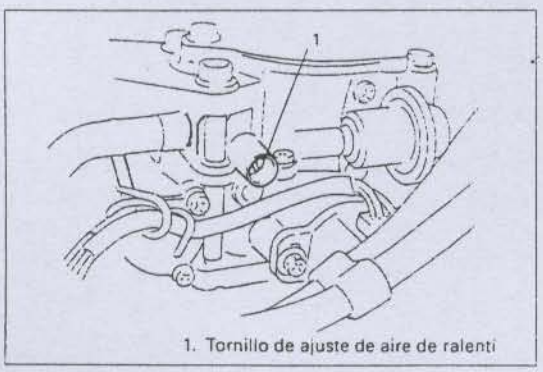
1) Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
2) Utilice el cable de servicio, conecte a tierra el terminal del interruptor de diagnóstico en el acoplador del monitor y asegúrese de que la luz indicadora de fallo (luz "CHECK ENGINE") muestra el código de diagnóstico de avería Nº 12.
   El acoplador del monitor está ubicado al lado de la batería.



1. Acoplador del monitor
2. Medidor de ciclo de trabajo

D: Terminal a tierra
F: Terminal de salida del ciclo de trabajo

3) Pare el motor y conecte el medidor de ciclo de trabajo entre el terminal de salida del ciclo de trabajo y el terminal a tierra del acoplador del monitor.
4) Instale el tacómetro.



1. Tornillo de ajuste de aire de ralentí

5) Ponga en marcha el motor y caliente completamente.
6) Inspeccione el ciclo de trabajo de la IAC y el régimen del motor. Si el ciclo de trabajo y/o el régimen de ralentí está fuera de los valores especificados, ajuste girando el tornillo de ajuste de aire de ralentí.

RÉGIMEN DE RALENTÍ DEL MOTOR Y CICLO DE TRABAJO DE LA IAC	
Régimen de ralentí de motor	800 ± 50 rpm
Ciclo de trabajo de la IAC en el régimen de ralentí especificado	50% (7V cuando la tensión de la batería es 14V)

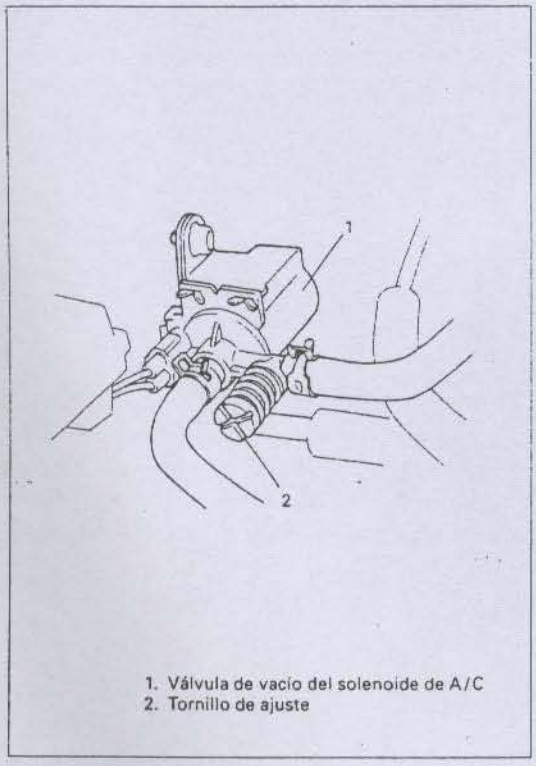
NOTA:
Se puede inspeccionar el ciclo de trabajo de la IAC con un voltímetro analógico. El ciclo de trabajo de IAC con respecto a las tensiones es el siguiente:

INDICACIÓN DEL MEDIDOR DE CICLO DE TRABAJO ACTIVADO (%)	INDICACIÓN DEL MEDIDOR DE CICLO DE TRABAJO DESACTIVADO (%)	INDICACIÓN DEL VOLTÍMETRO (V)
0	100	0
50	50	0,5 X V_B
100	0	V_B

- **EL "MEDIDOR DE CICLO DE TRABAJO DESACTIVADO" es un medidor de ciclo de trabajo que indica aprox. 100% cuando la tensión del terminal es aprox."0V".**
- **"V_B" es la tensión de la batería con el motor funcionando.**

Si el ciclo de trabajo permanece invariable o no hay medición aunque se gire el tornillo de ajuste, inspeccione el circuito del terminal de salida de ciclo de trabajo, circuito de señal A/C y funcionamiento del sensor ECT.

7) Al finalizar el ajuste, instale la tapa del tornillo de ajuste en el cuerpo de la mariposa de gases.
8) Este paso permite inspeccionar y/o ajustar el régimen de ralentí del motor y el ciclo de trabajo de IAC cuando el A/C está trabajando.
   En los vehículos sin A/C, vaya a los pasos 9) y 10). Si está instalado el A/C, siga el procedimiento a continuación.
   (1) Conecte el interruptor del A/C y mueva el interruptor del ventilador de la calefacción a la posición de baja velocidad.
   (2) Compruebe que el ciclo de trabajo de IAC y el régimen de ralentí están por debajo de las especificaciones.

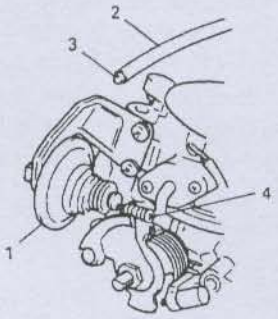


1. Válvula de vacío del solenoide de A/C
2. Tornillo de ajuste

Régimen de ralentí del motor con A/C en ON.	1.000 ± 50 rpm
Ciclo de trabajo de IAC con régimen de ralentí especificado	50%

   (3) Si no está dentro de la gama especificada, ajuste girando el tornillo de ajuste de la válvula de vacío del solenoide de A/C.

9) Desmonte el cable de servicio del acoplador del monitor.
10) Instale la tapa en el acoplador del monitor.



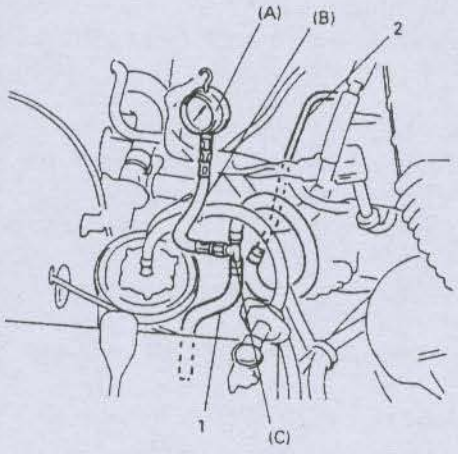
1. Abridor de la mariposa de gases
2. Manguera de vacio
3. Tapón ciego
4. Tornillo de ajuste del abridor

AJUSTE DEL ABRIDOR DE LA MARIPOSA DE GASES

NOTA:

Antes de poner en marcha el motor, mueva la palanca de cambios de la transmisión a "punto muerto", levante la palanca del freno de estacionamiento y coloque tacos en las ruedas de tracción.

1) Gire el interruptor de encendido a ON durante 5 seg.
2) Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
3) Acelere el motor a 2.000 rpm durante 60 seg.
4) Compruebe que no haya cargas eléctricas aplicadas al motor.
5) Desconecte el manguito de vacío del abridor de la mariposa de gases y ponga un tapón ciego en el manguito de vacío desconectado.
   Compruebe que el régimen del motor está dentro de los valores especificados.
   Régimen del motor con el abridor en funcionamiento: 2.200 ± 50 rpm.
6) Si el régimen del motor está fuera de los valores especificados en la inspección anterior, ajuste con el tornillo del abridor de la mariposa de gases.
7) Después de finalizar el ajuste, conecte firmemente el manguito de vacío en el abridor.



1. Manguera de alimentación de combustible
2. Unión principal de combustible

CONDICIÓN	PRESIÓN DE COMBUSTIBLE
Con la bomba de combustible en marcha y el motor parado	240 -280 kPa 2,4 - 2,8 kg/cm^2
Durante 1min. después de que se pare la bomba de combustible (La presión baja con el tiempo)	Más de150 kPa 1,5 kg/cm^2

CONDICIÓN	PRESIÓN DE COMBUSTIBLE
En el régimen de ralentí especificado	170 - 210 kPa 1,7 - 2,1 kg/cm^2

SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE Y COMBUSTIBLE

INSPECCIÓN DE LA PRESIÓN DEL COMBUSTIBLE

1) Elimine la presión del combustible en la conducción de alimentación refiriéndose a la sección 6.
2) Desmonte el manguito de alimentación de combustible de la unión principal y conecte las herramientas especiales entre la unión principal del combustible y el manguito de alimentación.

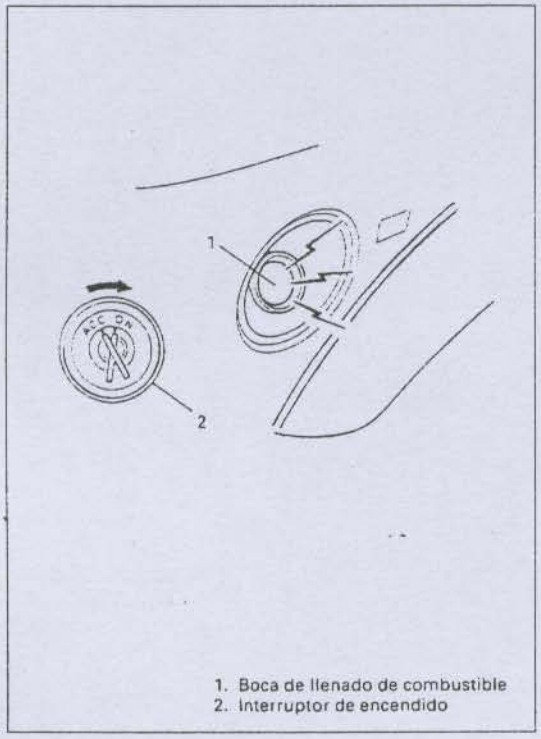
Herramientas especiales
(A): 09912-58441
(B): 09912-58431
(C): 09912-58490

PRECAUCIÓN:
Puede salir una pequeña cantidad de combustible después de desconectar la conducción de combustible. Para reducir la posibilidad de accidente, cubra la unión a desconectar con un trapo de taller. Coloque el trapo en un recipiente apropiado al terminar la desconexión.

3) Inspeccione que la tensión de la batería sea de 11V.
4) Gire el interruptor de encendido a ON para hacer funcionar la bomba de combustible y después de 3 segundos desconecte a OFF. Repita este 3 ó 4 veces e inspeccione la presión de combustible.
5) Mida la presión de combustible en cada una de las condiciones que se indica en el cuadro de la izquierda.
6) Ponga en marcha el motor y caliente a su temperatura de funcionamiento normal.
   Mida la presión de combustible en el régimen de ralentí especificado.
   Si la presión medida no satisface las especificaciones , refiérase al "Diagrama de flujo de diagnóstico B-3" e inspeccione las piezas que puedan tener defectos. Reemplace si es necesario.
7) Después de inspeccionar la presión del combustible, desmonte las herramientas especiales.

PRECAUCIÓN:
Como la conducción de alimentación de combustible sigue estando bajo alta presión, elimine esta con los siguientes procedimientos.
- **Coloque el recipiente de combustible debajo del filtro de combustible.**
- **Cubra el perno de unión del medidor con un trapo y afloje lentamente el perno de unión para soltar gradualmente la presión de combustible.**

8) Instale el manguito de alimentación de combustible en la unión principal de combustible. Apriete firmemente el manguito de alimentación.
9) Con el motor en "OFF" y el interruptor de encendido en "ON" inspeccione por si exíten fugas de combustible.



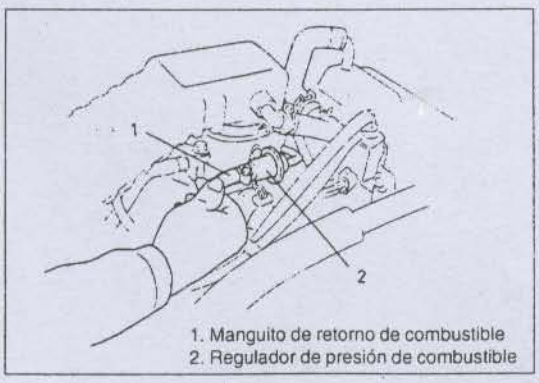
1. Boca de llenado de combustible
2. Interruptor de encendido

BOMBA DE COMBUSTIBLE

Inspección en el vehículo

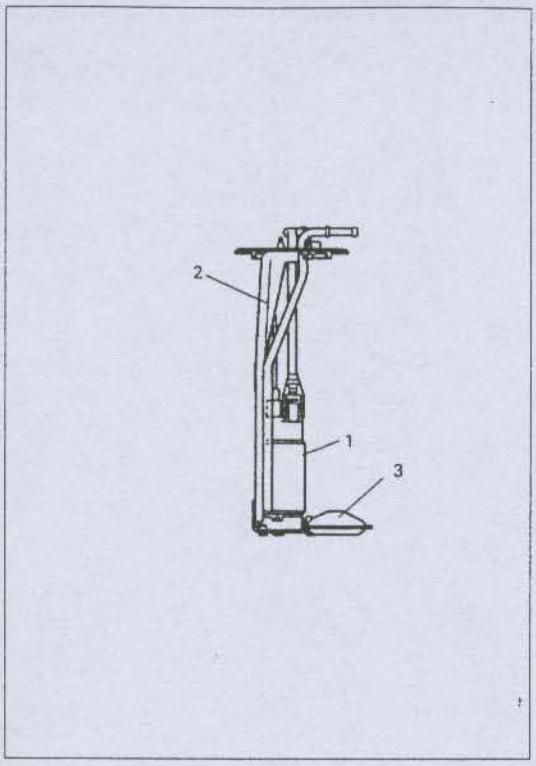
PRECAUCIÓN:
Cuando se ha desmontado la tapa de la boca de llenado de combustible durante cualquier trabajo, deberá trabajar en un lugar donde esté prohibido fumar, bien ventilado y alejado de llamas o fuego abieto.

1) Desmonte la tapa de la boca de llenado y gire el interruptor de encendido a ON.
   Se deberá escuchar el funcionamiento de la bomba de combustible en la boca de llenado durante 3 segundos y despues debe de parar. Reinstale la tapa de la boca de llenado de combustible después de la inspección.
   Si la inspección anterior no fuera satisfactoria, vaya al "Diagrama de flujo de diagnóstico B-2".



1. Manguito de retorno de combustible
2. Regulador de presión de combustible

2) Deberá sentir la presión del combustible en el manguito de retorno durante 3 segundos después de girar el interruptor a ON:
   Si no se siente la presión del combustible, vaya al "Diagrama de flujo de diagnóstico B-3".



Desmontaje

Desmonte el depósito de combustible del cuerpo, de acuerdo al procedimiento descrito en la sección 6C y desmonte la bomba de combustible del depósito de combustible.

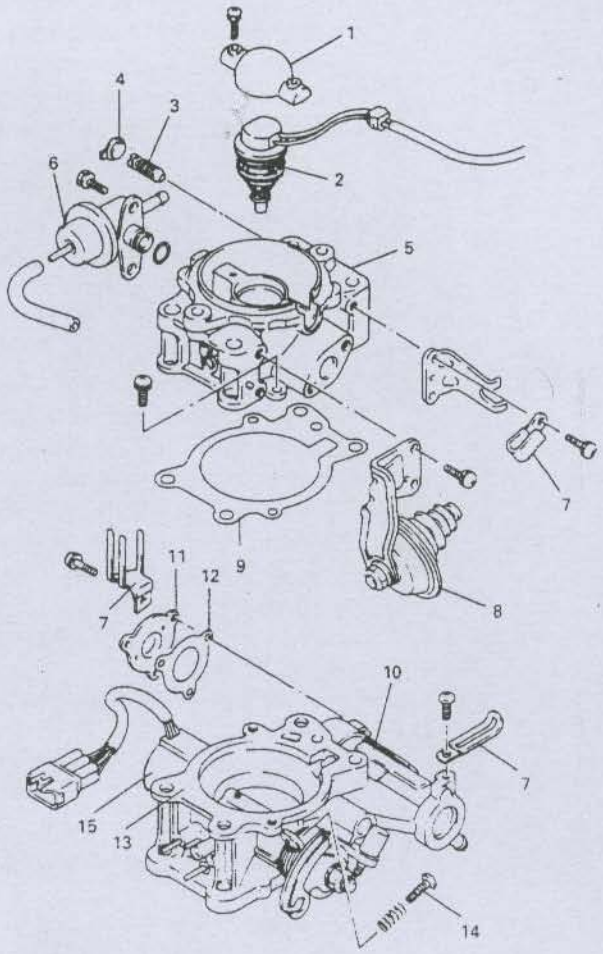
Inspección

Inspeccione el filtro de la bomba de combustible por si existen síntomas de suciedad y contaminación. Si esto es así, limpie e inspeccione por si existe suciedad en el depósito de combustible.

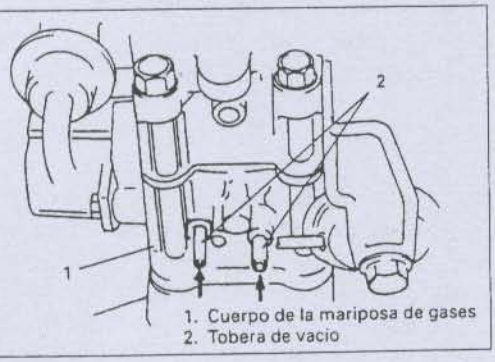
Instalación

1) Instale la bomba de combustible en el soporte.
2) Instale la bomba de combustible en el depósito de combustible y a su vez el depósito en el cuerpo de acuerdo al procedimiento descrito en la sección 6C.

CUERPO DE LA MARIPOSA DE GASES



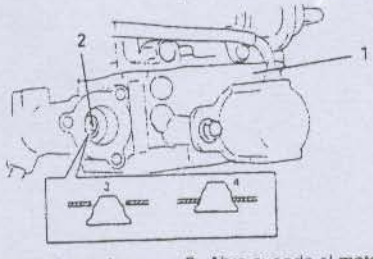
1. Cubierta del inyector
2. Inyector
3. Tornillo de ajuste de aire de ralentí
4. Tapa
5. Cuerpo superior
6. Regulador de presión de combustible
7. Abrazadera
8. Abridor de la mariposa de gases
9. Empaquetadura
10. Válvula de aire
11. Tapa de la válvula de aire
12. Junta
13. Cuerpo inferior
14. Tornillo de ajuste del abridor de la mariposa de gases
15. Sensor TP



1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Tobera de vacío

Inspección en el vehículo

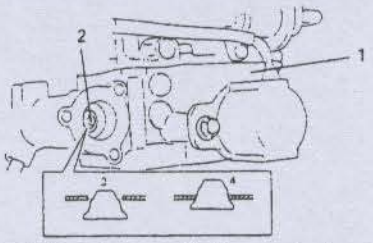
- Inspeccione el movimiento de la palanca de la válvula de la mariposa de gases.
- Inspección del paso de vacío
  Tape las toberas de vacío con los dedos y aumente el régimen del motor un poco, confirmando que se mantiene el vacío.



1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Válvula de aire de ralentí rápido
3. Abre cuando el motor está frío
4. Cierra cuando el motor está caliente

- Inspección de la válvula de aire de ralentí rápido.
  Es una inspección sencilla en el vehículo. Para una inspección más completa, desmonte el cuerpo de la mariposa de gases y utilice el procedimiento descrito en el apartado de inspección.

1) Desmonte la tapa de la válvula de aire de ralentí acelerado con el motor parado cuando está frío (temperatura del refrigerante del motor de 60ºC, 140ºF o menor) y siga el procedimiento de inspección de la figura. (La válvula debe de estar abierta).

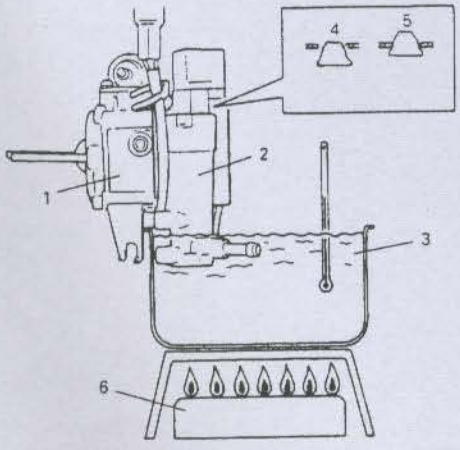


1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Válvula de aire de ralentí rápido
3. Abre cuando el motor está frío
4. Cierra cuando el motor está caliente

2) Instale la tapa de la válvula de aire de ralentí acelerado y caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal (temperatura de refrigerante de motor 70ºC, 158ºF o mayor).
Desmonte nuevamente la tapa de la válvula de aire de ralentí acelerado con el motor parado e inspeccione visualmente que la válvula está cerrada.
3) Después de finalizar la inspección, utilice una nueva junta para instalar la tapa de la válvula.

Desmontaje

1) Elimine la presión de combustible de la conducción de alimentación refiriéndose a la sección 6.
2) Desconecte el cable negativo de la batería.
3) Drene el refrigerante del motor.
4) Desmonte la caja de admisión de aire del cuerpo de la mariposa de gases y la caja del purificador de aire.
5) Desconecte el tubo de alimentación de combustible del cuerpo de la mariposa de gases.
6) Desconecte el manguito de retorno de combustible del regulador de presión de combustible.
7) Desconecte el cable del acelerador del cuerpo de la mariposa de gases.
8) Desconecte las mangueras de vacío del cuerpo de la mariposa de gases.
9) Desconecte la manguera de agua del cuerpo de la mariposa de gases.
10) Desconecte el inyector de combustible y el acoplador del sensor TP.
11) Desmonte el cuerpo de la mariposa de gases y el sensor MAP del colector de la admisión.



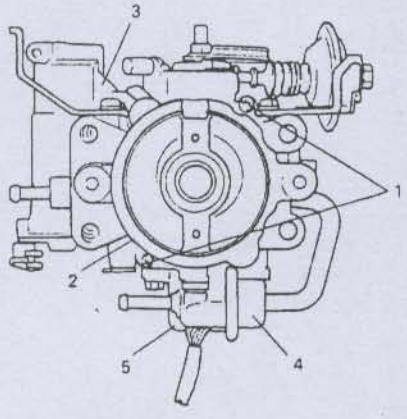
1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Válvula de aire de ralentí acelerado
3. Agua
4. Abre
5. Cierra
6. Calentador

Inspección

1) Desmonte la tapa de la válvula de aire de ralentí acelerado.
2) Sumerja la válvula de aire de ralentí acelerado del cuerpo de la mariposa de gases en agua, como en la figura. Inspeccione visualmente que la válvula de aire de ralentí acelerado se cierra gradualmente a medida que aumenta la temperatura del agua y se cierra completamente cuando sube a 70ºC, 158ºF.

NOTA:

- **Trabaje con cuidado para evitar que el agua entre en el calibre del cuerpo de la mariposa de gases.**
- **Trabaje con cuidado para que ninguna parte del cuerpo de la mariposa de gases excepto la cera termostática de la válvula de aire de ralentí acelerado quede sumergida en agua o pueda quedar mojado por el agua que se esparce.**



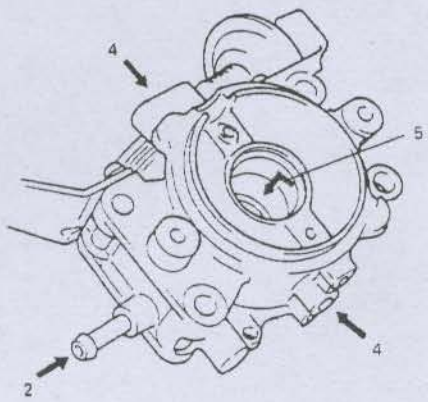
1. Tornillos
2. Mitad superior del cuerpo
3. Mitad inferior del cuerpo
4. Regulador de presion del combustible
5. Sensor de posición de la mariposa de gases

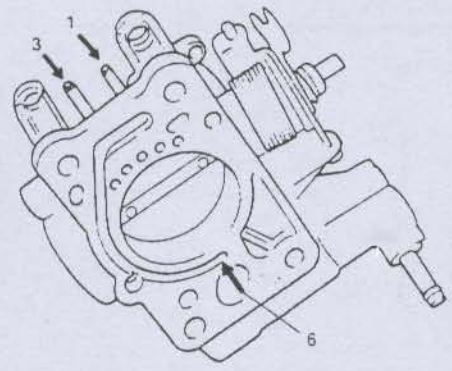
Desarmado

NOTA:

- **Reemplace sin falta las juntas y todas las piezas desgastadas o dañadas.**
- **Mientras se desarma o arma el cuerpo de la mariposa de gases, cuide de no deformar las palancas del eje de la válvula de la mariposa de gases o de dañar otras piezas.**

1) Desmonte el inyector del cuerpo de la mariposa de gases de acuerdo al procedimiento descrito en la página 6E-74.
2) Desmonte el sensor TP.
3) Desmonte el regulador de presión de combustible del cuerpo de la mariposa de gases.
4) Después de sacar los tornillos separe las mitades superior e inferior del cuerpo.





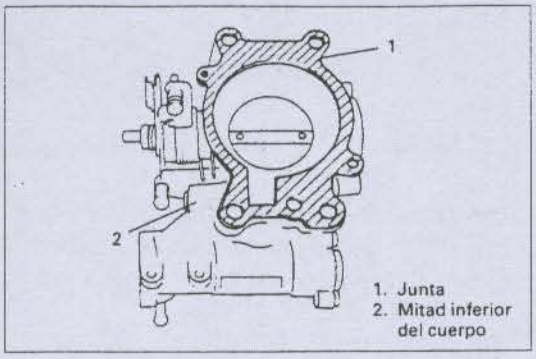
1. Paso de vacio
2. Paso de aire de la válvula IAC
3. Paso de vacío del regulador de presión de combustible
4. Paso de combustible
5. Cámara de inyector
6. Paso de inducción de aire

Limpieza

Limpie los pasos de la figura y la cámara del inyector de combustible soplando aire comprimido.

NOTA:

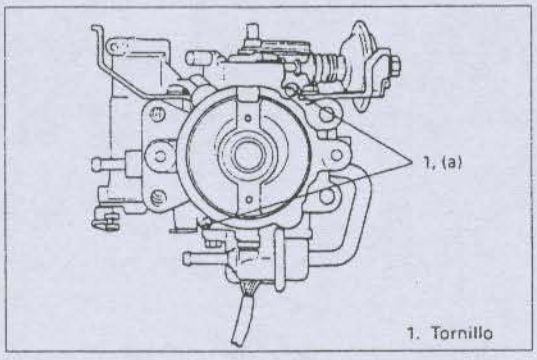
- **El sensor TP, regulador de presión de combustible, inyector de combustible, válvula de aire de ralentí rápido, abridor de la mariposa de gases u otras piezas de goma no deben colocarse en un baño de disolvente o limpiador. La reacción química resultante hará que la goma se hinche, endurezca o se deforme.**
- **No introduzca taladros o alambres en los pasos para limpiarlos . Se dañarán estos.**



1. Junta
2. Mitad inferior del cuerpo

Armado

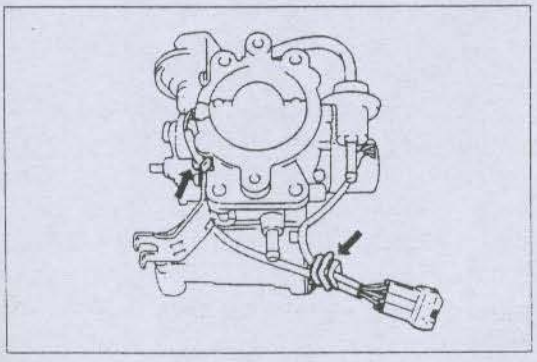
1) Instale una nueva junta en la mitad inferior del cuerpo.



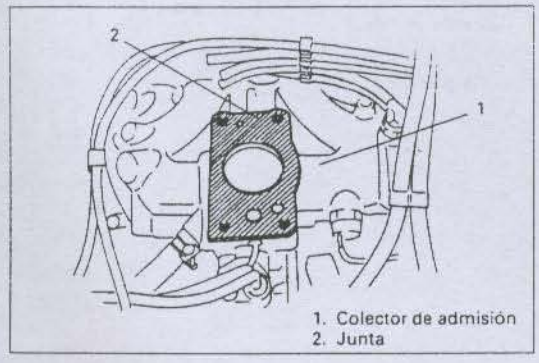
1. Tornillo

2) Instale la mitad superior del cuerpo en la junta, cuidando de que la junta no se salga de su lugar.
3) Apriete los tornillos al par especificado.

Par de apriete
(a): 0,35 kg-m (3,5 N·m)



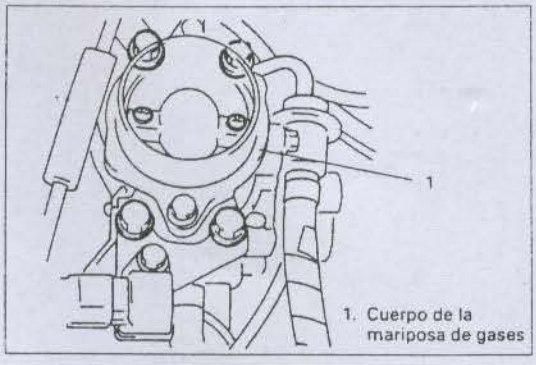
4) Instale el regulador de presión de combustible de acuerdo al procedimiento descrito en la página 6E-76.
5) Instale el inyector de combustible de acuerdo al procedimiento descrito en la página 6E-75.
6) Instale el sensor de posición de la mariposa de gases de acuerdo al procedimiento descrito en la página 6E-82.
7) Apriete firmemente el cableado preformado.



1. Colector de admisión
2. Junta

Instalación

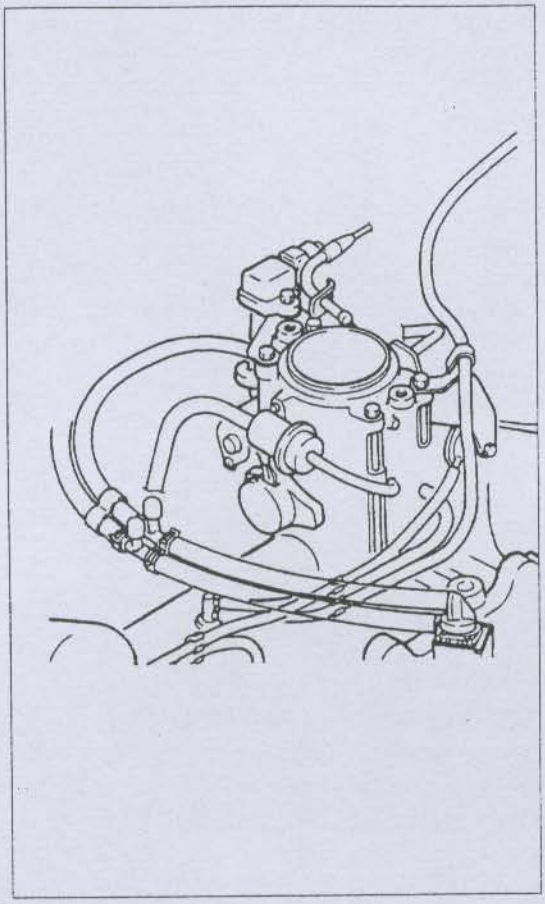
1) Limpie las superficies de unión e instale la junta del cuerpo de la mariposa de gases en el colector de admisión.
Utilice una nueva junta.



1. Cuerpo de la mariposa de gases

2) Instale el cuerpo de la mariposa de gases en el colector de admisión y apriete los pernos al par especificado.

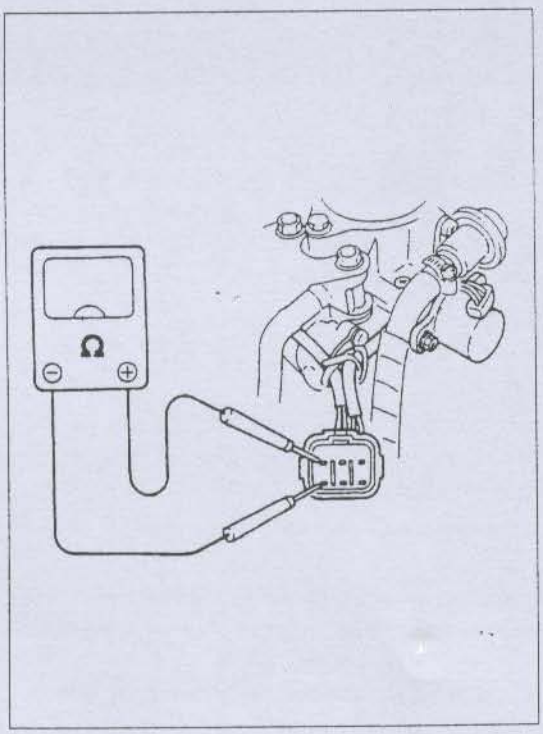
Par de apriete
(b): 2,3 kg-m (23 N·m)



3) Conecte el inyector de combustible y el acoplador del sensor TP.
4) Conecte el manguito de agua en el cuerpo de la mariposa de gases.
5) Conecte el manguito de vacío en el cuerpo de la mariposa de gases.
6) Conecte el cable del acelerador en el cuerpo de la mariposas de gases.
   Ajuste el juego del cable a las especificaciónes de acuerdo al procidimiento descrito en la 6E-62.
7) Conecte el manguito de retorno de combustible al regulador de presión y apriete firmemente.
8) Conecte el tubo de alimentación de combustible en el cuerpo de la mariposa de gases.
   Par de apriete de los pernos del tubo de alimentación de combustible 10 N·m (1,0 kg-m)
9) Rellene el sistema de refrigeración del motor.
10) Conecte el cable negativo de la batería.
11) Con el motor en "OFF" y el interruptor de encendido en "ON" inspeccione por si existen fugas de fluido alrededor de la conexión de la conducción de combustible.
12) Instale el sello de la caja de admisión de aire y unión en el cuerpo de la mariposa de gases.
13) Instale la caja de admisión de aire en el cuerpo de la mariposa de gases y caja del purificador de aire.
14) Después de finalizar la instalación, ponga en marcha el motor e inspeccione por si existen fugas de combustible y de refrigerante del motor.

INYECTOR DE COMBUSTIBLE

Inspección en el vehículo



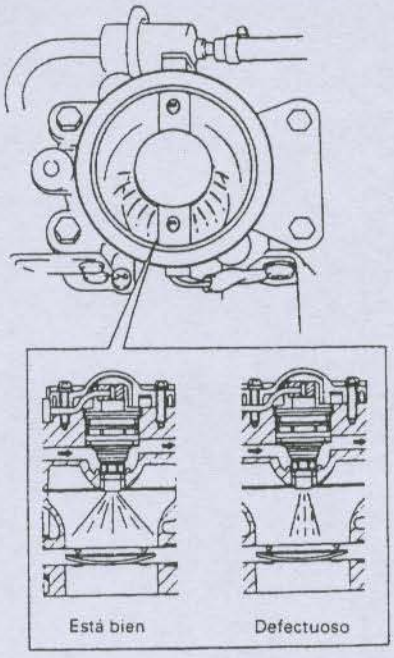
1) Con el cable negativo de la batería desconectado, desconecte el acoplador del inyector.
2) Conecte el ohmetro en cada terminal del inyector y mida la resistencia.

   Resistencia del inyector: 0,8-1,8 Ω a 20ºC (68ºF)

   Si la resistencia está fuera de los valores especificados, reemplace el inyector de combustible.

> **PRECAUCIÓN:**
> **No aplique tensión de la batería directamente en el inyector ya que puede hacer que la bobina del inyector se queme.**

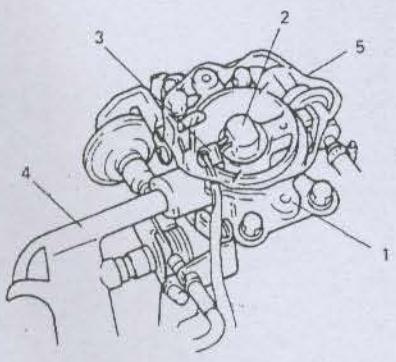
3) Conecte el acoplador del inyector.
4) Desmonte la caja de admisión de aire.
5) Conecte el cable negativo de la batería,
6) Asegúrese de que se siente presión de combustible en el manguito de retorno de combustible durante 3 segundos después de conectar el interruptor de encendido a ON.



7) Inspeccionar que el combustible se inyecta de forma cónica cuando se arranca o hace funcionar el motor.
   Si no se inyecta combustible, inspeccione el cableado preformado por si existe continuidad y los acopladores por si existe conexión incorrecta refiriéndose al "Diagrama de flujo de diagnóstico
   B-1".
   Si no se inyecta combustible con forma de cono, reemplace el inyector.
8) Inspeccione el inyector por si existen fugas de combustible después de parar la inyección (es decir, después de arrancar o con el motor parado).
   Reemplace si hay fugas.
   Fugas de combustible: Menos de 1 gota/min.
9) Instale la caja de admisión de aire.

Desmontaje

1) Elimine la presión de combustible en la conducción de la alimentación de combustible, refiriéndose a la sección 6.
2) Desconecte el cable negativo de la batería.
3) Desmonte la caja de admisión de aire y la unión de caja.
4) Desmonte la abrazadera del tubo de alimentación de combustible del colector de admisión y desconecte el tubo de alimentación de combustible del cuerpo de la mariposa de gases.
5) Desmonte la cubierta del inyector.
6) Desconecte el acoplador del inyector, suelte el cableado preformado de la abrazadera y desmonte el pasacables del cuerpo de la mariposa de gases.

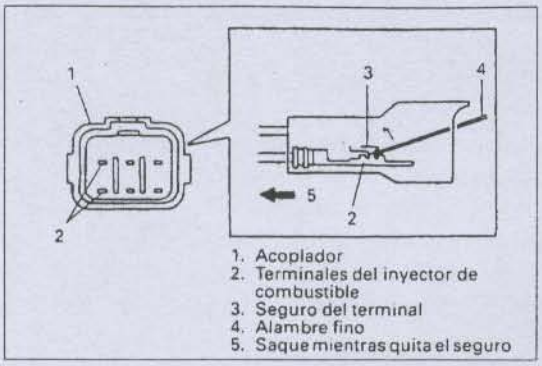


1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Inyector
3. Pasacables
4. Pistola de aire
5. Trapo

7) Coloque un trapo sobre el inyector y ponga su mano sobre el. Utilice una pistola de aire para soplar unos 500 kPa (5 kg/cm^2) o menos de aire comprimido en el orificio de entrada de combustible del cuerpo de la mariposa de gases, para que pueda desmontar el inyector.

ADVERTENCIA:
Utilice aire comprimido con la fuerza adecuada. Si sopla aire a una presión excesiva el inyector puede saltar y dañar no sólo el inyector sino otras piezas.

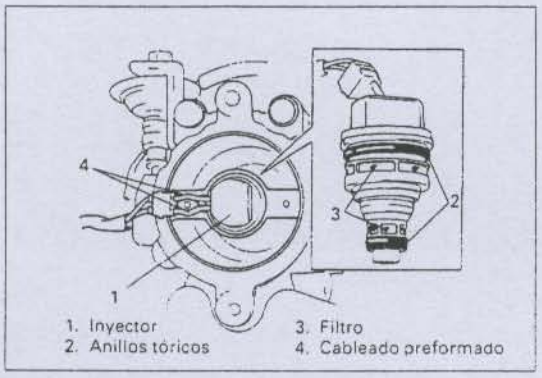
NOTA:
Trabaje con precaución en el inyector de combustible, cuidando especialmente de no dañar la conexión de inyector a cableado preformado y su aguja.
Además , debido a que el inyector es un componente eléctrico, no debe sumergirse en ningún tipo de líquido disolvente o limpiador ya que pueden producirse daños en el mismo.



8) Saque los terminales del cableado preformado del inyector de combustible del acoplador después de abrir el seguro del terminal.

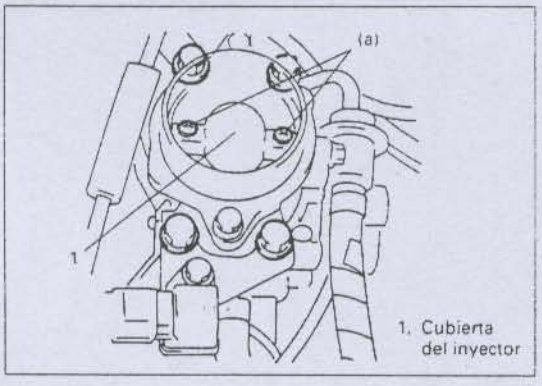
Inspección

Inspeccione el filtro del inyector de combustible por si existen síntomas de suciedad y contaminación. Si existe, limpie e inspeccione por si encuentra suciedad en las conducciones de combustible y en el depósito.



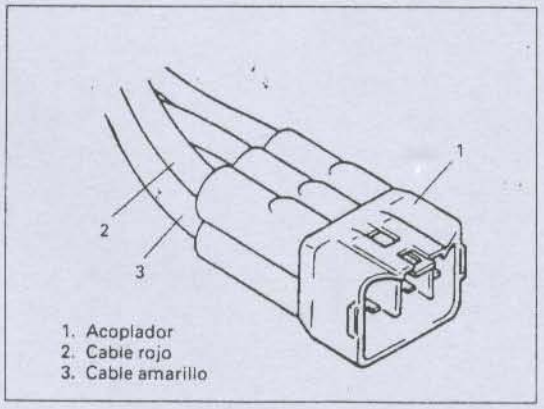
Instalación

1) Asegúrese de que los anillos tóricos del inyector están libres de daños y deterioro.
2) Aplique una fina capa de aceite fluido en los anillos tóricos e instale el inyector en el cuerpo de la mariposa de gases.
   Asegúrese de encajar firmemente el cableado preformado del inyector en las ranuras del cuerpo de la mariposa de gases.
   NOTA:
   No aplique fuerza en la conexión de cableado preformado a inyector.

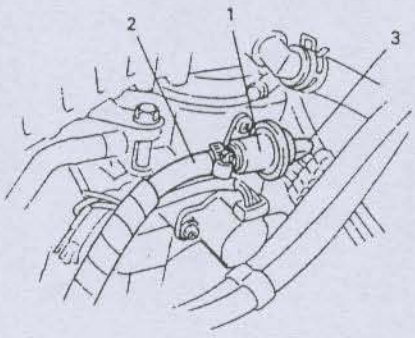


3) Instale la cubierta del inyector.
   Utilice tornillos nuevos y apriételos al par especificado.

   Par de apriete
   (a): 0,2 kg-m (2 N·m)



4) Conecte el tubo de alimentación de combustible en el cuerpo de la mariposa de gases después de aplicar una fina capa de aceite de motor en el anillo tórico.
5) Conecte el cable negativo de la batería.
6) Conmute el interruptor de encendido a ON durante 3 segundos y a OFF hasta que se sienta la presión del combustible en el manguito de retorno e inspeccione que no haya fugas de combustible del punto de conexión del tubo de alimentación y donde está instalado el inyector.
7) Instale la caja del purificador de aire y la unión.
8) Conecte los terminales del inyector de combustible en el acoplador e inspeccione para asegurarse de que están bien cerrados.



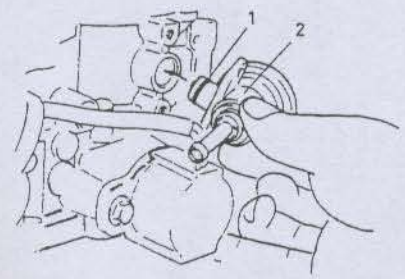
1. Regulador de presión de combustible
2. Manguito de retorno de combustible
3. Manguito de vacío

REGULADOR DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE

Desmontaje

1) Elimine la presión de combustible en la conducción de alimentación de combustible, refiriéndose a la sección 6.
2) Desconecte el cable negativo de la batería.
3) Desconecte el manguito de retorno de combustible y el de vacío del regulador de presión de combustible.
4) Desmonte el regulador de presión de combustible del cuerpo de la mariposa de gases.

PRECAUCIÓN:
Puede salir una pequeña cantidad de combustible al desmontar el regulador. Cubra el orificio con un trapo.

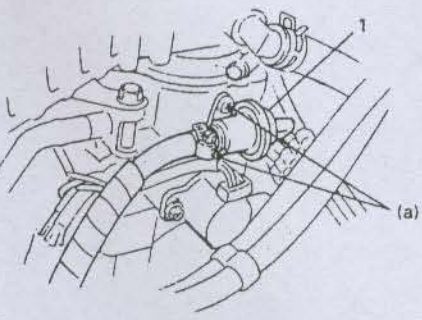


1. Anillo tórico
2. Regulador de presión de combustible

Instalación

Instale de modo inverso del procedimiento de desmontaje, tenga en cuenta las siguientes precauciones.

- Utilice un anillo tórico nuevo.
- Aplique una fina capa de aceite fluido en el anillo tórico para facilitar su instalación.

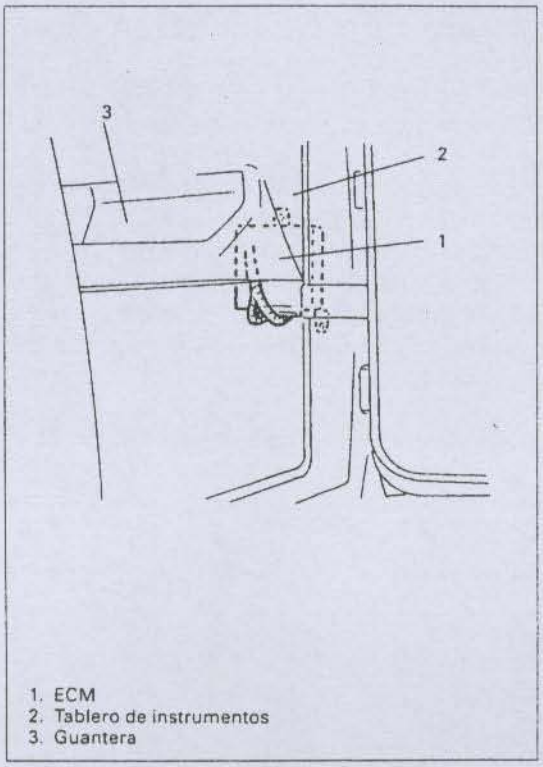


1. Regulador de presión de combustible

- Apriete firmemente los tornillos del regulador de presión de combustible al siguiente par.

Par de apriete
(a): 0,35 kg-m (3,5 N·m)

- Después de finalizar la instalación, inspeccione que no haya fugas, aplicando la presión del combustible a la conducción de alimentación.



1. ECM
2. Tablero de instrumentos
3. Guantera

SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

MÓDULO DE CONTROL DEL MOTOR (ECM)

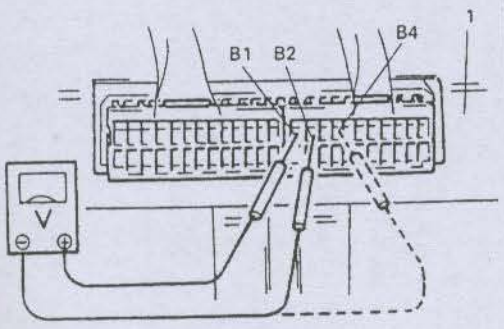
PRECAUCIÓN:
El ECM se compone de piezas de precisión, no lo exponga a un golpe fuerte.

Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte los acopladores del ECM mientras suelta el seguro del acoplador.
3) Desmonte el ECM después de aflojar tres tornillos.

Instalación

1) Instale el ECM.
2) Conecte los acopladores firmemente en el ECM.
3) Conecte el cable negativo en la batería.



1. ECM

SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA DEL COLECTOR (SENSOR MAP)

Inspección de la tensión de salida

1) Desmote el ECM refiriéndose al desmontaje del ECM en la página 6E-77.
2) Con el acoplador conectado en el ECM, conecte el voltímetro digital e inspeccione la tensión de alimentación del ECM. ¿Se obtiene 4,75-5,25 V en el terminal B2 del acoplador?
3) Inspeccione la tensión de salida en el terminal B4 del acoplador. Tenga en cuenta que cambia con la presión barométrica y altitud. También, ponga en marcha el motor si fuera posible y mida el cambio de la tensión de salida.

Tensión de salida (Tensión de la alimentación de ECM 4,75 - 5,25V)

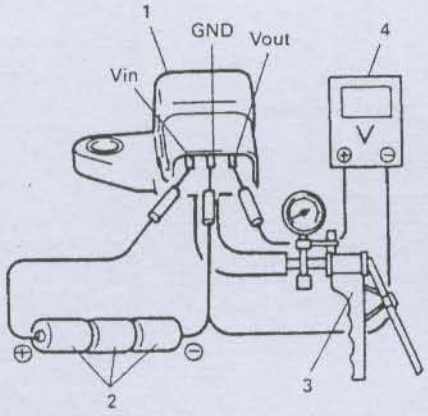
ALTITUD		PRESION BAROMETRICA	TENSION DE SALIDA
(ft) (Pies)	(m)	(mmHg)	(V)
0	0	760	3,6 – 4,4
1 000	305	733	3,5 – 4,2
2 000	610	707	3,4 – 4,1
3 000	914	682	3,2 – 4,0
4 000	1 219	658	3,1 – 3,8
5 000	1 524	634	3,0 – 3,7
6 000	1 829	611	2,9 – 3,6
7 000	2 133	589	2,8 – 3,4
8 000	2 438	567	2,7 – 3,3
9 000	2 743	546	2,6 – 3,2
10 000	3 048	526	2,5 – 3,1

NOTA:
Tenga en cuenta que la presión barométrica cambia según las condiciones climáticas además de la altitud. Tenga esto presente cuando haga la prueba anterior.

Si la inspección no da los resultados satisfactorios en el paso 2 ó 3, inspeccione el sensor de MAP y su circuito de acuerdo con los diagramas de flujo para el código Nº31 ó 32.

NOTA:
Si la tensión de salida no cambia cuando se pone en marcha el motor, el manguito de vacío y/o el filtro pueden estar obstruidos. Límpielos.
Otra posibilidad es que el filtro en el sensor MAP esté obstruido por la congelación. Si se sospecha esto, mantenga a temperatura ambiente (20ºC, 68ºF) durante un tiempo y vuelva a inspeccionar.

4) Después de finalizar la inspección, instale el ECM refiriéndose a la instalación del ECM de la página 6E-77.



1. Sensor MAP
2. Pila de 1,5 V (4,5 V en total)
3. Bomba de vacío
4. Voltímetro digital

Inspección individual del sensor MAP

1) Desconecte el manguito de vacío del sensor MAP del filtro.
2) Desconecte el acoplador del sensor MAP.
3) Desmonte el sensor MAP.
4) Instale 3 pilas nuevas de 1,5 V y conecte su terminal positivo en el terminal "Vin" del acoplador y el terminal negativo en el terminal "GND". Inspeccione la tensión entre "Vout" y "GND". También inspeccione si la tensión baja cuando se aplica un vacío de hasta 40 cmHg con la bomba de vacío.

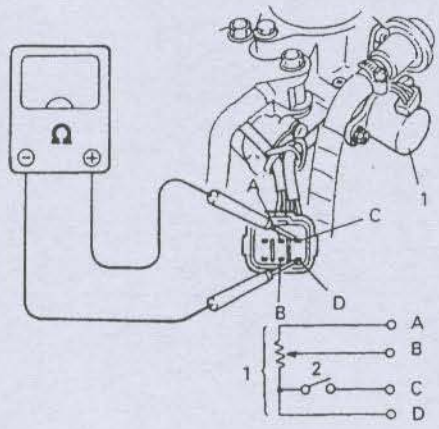
PRECAUCIÓN:
Una conexión a un terminal equivocado puede dañar el sensor MAP, deberá conectarlo correctamente.

Tensión de salida (Tensión Vin 4,5V)

ALTITUD		PRESION BAROMETRICA	TENSION DE SALIDA
(ft) (Pies)	(m)	(mmHg)	(V)
0	0	760	3,4 – 3,8
1 000	305	733	3,3 – 3,7
2 000	610	707	3,1 – 3,6
3 000	914	682	3,0 – 3,5
4 000	1 219	658	2,9 – 3,3
5 000	1 524	634	2,8 – 3,2
6 000	1 829	611	2,7 – 3,1
7 000	2 133	589	2,6 – 3,0
8 000	2 438	567	2,5 – 2,9
9 000	2 743	546	2,4 – 2,8
10 000	3 048	526	2,3 – 2,7

Si la inspección no da resultados satisfactorios, reemplace el sensor MAP.

5) Instale el sensor MAP y conecte firmemente el manguito de vacío.
6) Conecte firmemente el acoplador del sensor MAP.



1. Sensor TP
2. Interruptor CTP

SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA DE GASES (SENSOR TP)

Inspección

1) Desconecte el cable negativo de la batería y los cables del sensor TP en el acoplador.
2) Utilice un ohmetro para inspeccionar la resistencia entre cada par de terminales.

Resistencia entre los terminales C y D (interruptor CTP)	Cuando la separación entre la palanca de la mariposa de gases y el tornillo de tope es de 0,3 mm (0,012 in.)	0 – 500 Ω
	Cuando la separación entre la palanca de la mariposa de gases y el tornillo de tope es de 0,5 mm (0,020 in.)	∞ (infinito)
Resistencia entre los terminales A y D	———	3,5 – 6,5 kΩ
Resistencia entre los terminales B y D	Cuando la válvula de la mariposa de gases está en la posición de ralentí	0,3 – 2 kΩ
	Cuando la válvula de la mariposa de gases está totalmente abierta	2 – 6,5 kΩ

NOTA:
- **Cuando se inspecciona la resistencia en la posición de ralentí, aplique un vacío de -50 cmHg en el abridor de la mariposa de gases para mover la válvula de la mariposa a la posición de ralentí.**
- **Debe haber una resistencia de más de 2 kΩ entre cuando la válvula de la mariposa de gases está en la posición de ralentí y cuando está totalmente abierta.**

Si la inspección del interruptor CTP no fuera satisfactoria, ajuste el ángulo de instalación del sensor TP y vuelva a inspeccionar.

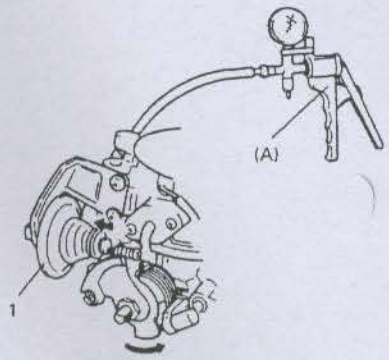
Reemplace si está defectuoso.

3) Conecte firmemente el acoplador del sensor TP y el cable negativo de la batería.

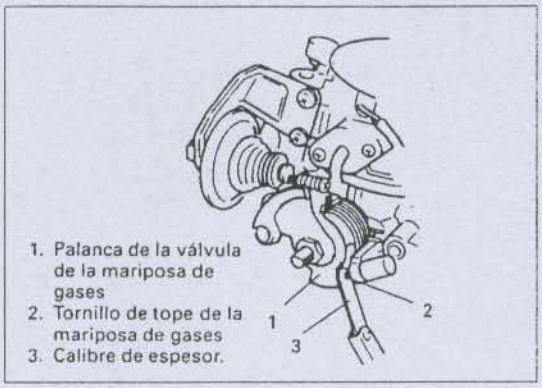
Ajuste

1) Desconecte el cable negativo de la batería y el acoplador del sensor TP.
2) Desconecte el manguito de vacío del abridor de la mariposa de gases, de la válvula de vacío del solenoide y conecte el medidor de la bomba de vacío en el manguito desconectado. Aplique un vacío de -50 cmHg en el abridor de la mariposa de gases para mover la válvula de la mariposa a la posición de ralentí.

Herramienta especial
(A): 09917-74910

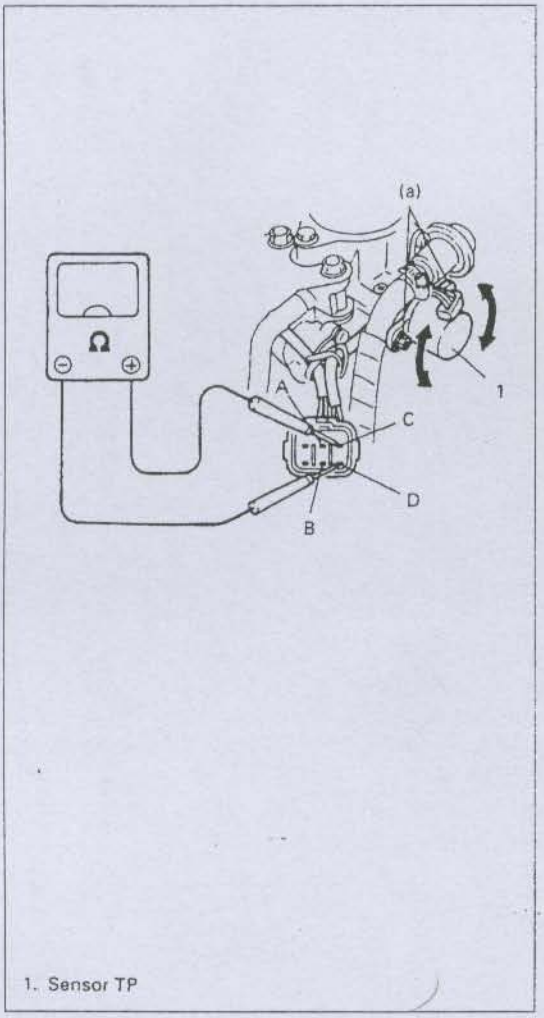


1. Abridor de la mariposa de gases



1. Palanca de la válvula de la mariposa de gases
2. Tornillo de tope de la mariposa de gases
3. Calibre de espesor.

3) Inserte un calibre de espesor de 0,4 mm (0,016 in) entre la palanca de la válvula de la mariposa de gases y el tornillo de tope de la mariposa de gases.



1. Sensor TP

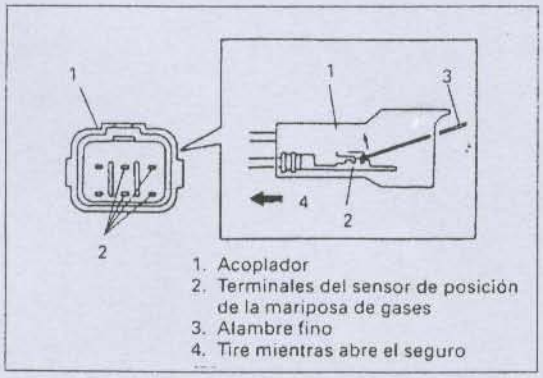
4) Afloje los pernos de montaje del sensor TP.
5) Conecte el ohmetro entre los terminales C y D del acoplador del sensor TP.
6) Gire primero el sensor TP totalmente a la derecha y después gradualmente hacia la izquierda para encontrar la posición en la que la medición del ohmetro cambia de ∞ (infinito) a 0 (cero). Fije el sensor TP en esa posición apretando los pernos al par especificado.

Par de apriete
(a): 0,35 kg-m (3,5 Nm)

7) Compruebe que no hay continuidad entre los terminales C y D cuando se inserta un calibre de espesor 0,5 mm (0,020 in).
8) Compruebe que hay continuidad entre los terminales C y D cuando se inserta un calibre de espesor 0,3 mm (0,012 in).
Si no da el resultado esperado en los pasos 7) y 8), el ángulo de instalación del sensor no está bien ajustado .
Empiece nuevamente desde el paso 1).

PRECAUCIÓN:
El tornillo de tope de la mariposa de gases ha sido ajustado en fábrica, no lo saque ni lo ajuste.

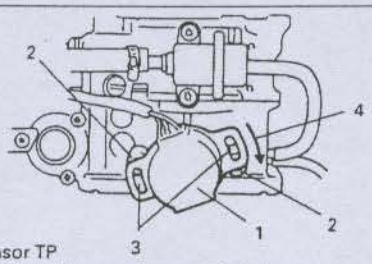
9) Conecte firmemente el acoplador en el sensor TP, conecte al manguito de vacío el abridor de la mariposa de gases y conecte el cable negativo de la batería.



1. Acoplador
2. Terminales del sensor de posición de la mariposa de gases
3. Alambre fino
4. Tire mientras abre el seguro

Desmontaje

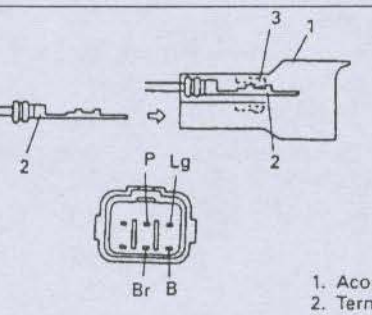
1) Desconecte el cable negativo de la batería .
2) Desconecte el acoplador del sensor TP.
3) Saque los terminales del cableado preformado del sensor TP del acoplador después de desconectar el seguro del terminal.
4) Desmonte el sensor TP del cuerpo de la mariposa de gases.



1. Sensor TP
2. Orificios del perno de montaje del sensor
3. Orificios de ajuste del sensor
4. Gire el sensor después de instalar y alinee los orificios

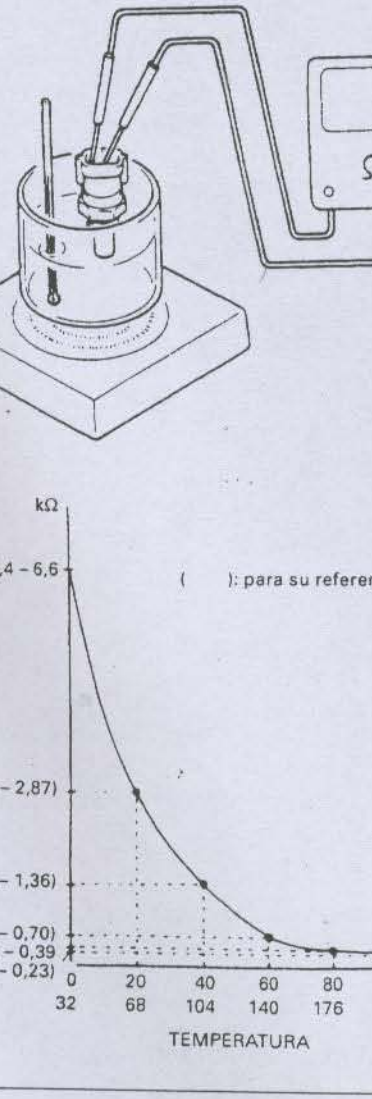
Instalación

1) Instale el sensor TP en el cuerpo de la mariposa de gases. Móntelo de tal forma que los orificios de ajuste estén un poco alejados de los orificios del perno de montaje del sensor, como en la figura, y gire el sensor a la derecha para que los orificios queden alineados. Apriete los pernos de montaje del sensor con la mano en los orificios alineados.



1. Acoplador
2. Terminal
3. Seguro

2) Inserte los terminales del sensor TP en el acoplador y compruebe que están asegurados.
3) Ajuste el ángulo de instalación del sensor TP de acuerdo al procedimiento del apartado "Ajuste".
4) Conecte el cable negativo de la batería.



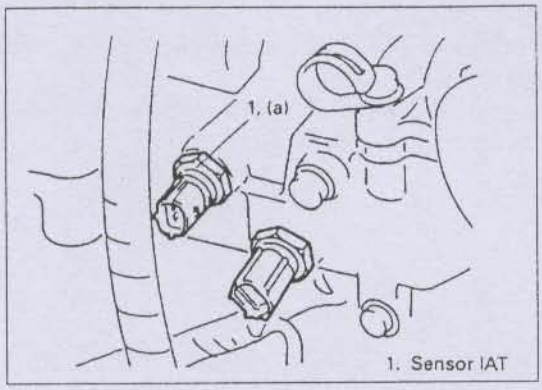
SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN (SENSOR IAT)

Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte el acoplador del sensor IAT.
3) Desmonte el sensor IAT del cuerpo de la mariposa de gases.

Inspección

Sumerja la parte detectora de temperatura del sensor IAT en agua (o hielo) y mida la resistencia entre los terminales del sensor cuando caliente gradualmente el agua.
Si la resistencia medida no muestra las características de la figura de la izquierda, reemplace el sensor IAT.



Instalación

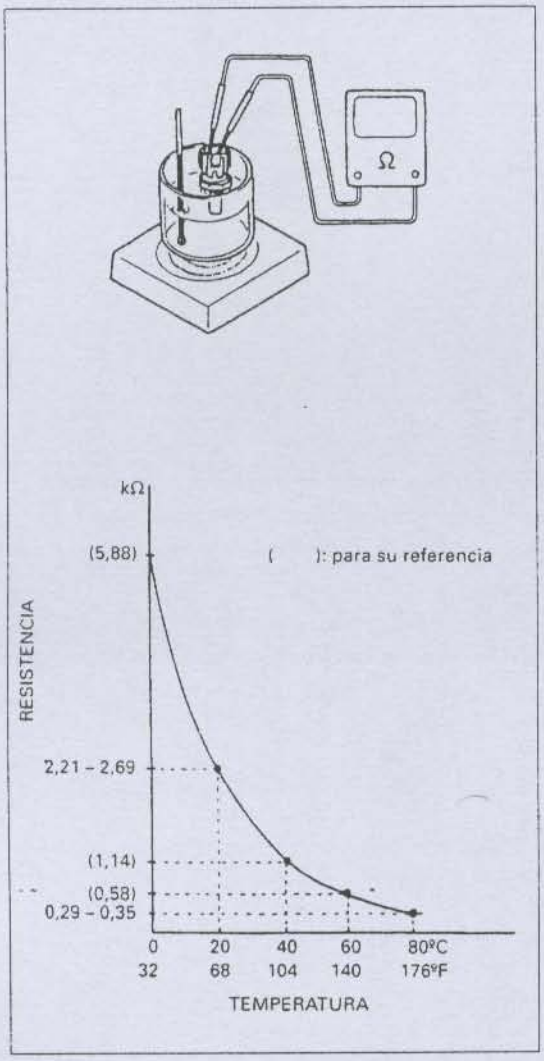
Instale de modo inverso al desmontaje, tenga en cuenta lo siguiente.

- Limpie la superficie de unión del sensor y colector de admisión.
- Utilice juntas nuevas.
- Apriete el sensor IAT al par especificado.
  Par de apriete
  (a): 1,5 kg-m (15 Nm)
- Conecte firmemente el acoplador del sensor.

SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DE MOTOR (SENSOR ECT)

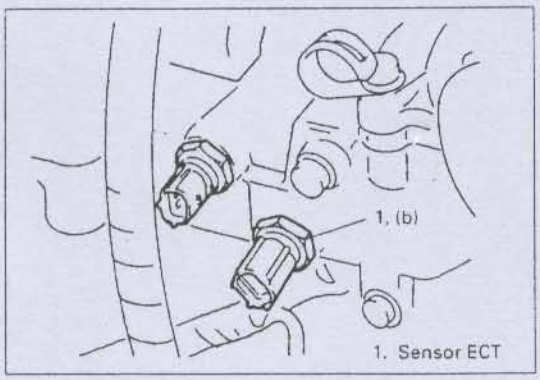
Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Drene el sistema de refrigeración.
3) Desconecte el acoplador del sensor ECT.
4) Desmonte el sensor ECT del colector de admisión.



Inspección

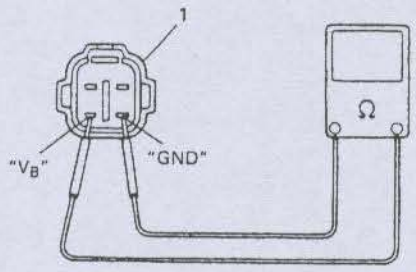
Sumerja la parte detectora del sensor ECT en agua y mida la resistencia entre los terminales del sensor cuando caliente gradualmente el agua.
Si la resistencia medida no muestra las características de la figura, reemplace el sensor ECT.



Instalación

Instale de modo inverso al desmontaje, tenga en cuenta lo siguiente.

- Limpie la superficie de unión del sensor y colector de admisión.
- Utilice junta nuevas.
- Apriete el sensor de ECT al par especificado.
  Par de apriete
  (b): 1,5 kg-m (15 Nm)
- Conecte firmemente el acoplador del sensor.
- Rellene el sistema de refrigeración.



1. Visto del lado del terminal

SENSOR DE OXÍGENO CALENTADO

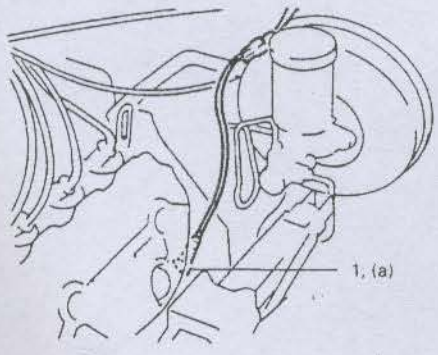
Inspección del calentador del sensor de oxígeno

1) Desconecte el acoplador del sensor.
2) Utilice un ohmetro para medir la resistencia entre los terminales "V_B" y "GND" del acoplador del sensor.

   Resistencia del calentador del sensor de oxígeno:
   11,7 - 14,3 Ω a 20ºC, 68ºF

   NOTA
   La temperatura del sensor afecta enormemente el valor de la resistencia. Asegúrese de que el calentador del sensor esté a la temperatura correcta.

   Si está defectuoso, reemplace el sensor de oxígeno.
3) Conecte firmemente el acoplador del sensor.



1. Sensor de oxígeno

Desmontaje

ADVERTENCIA:
Para no quemarse, no toque el sistema de escape cuando está caliente. Desmonte el sensor de oxígeno calentado sólo cuando se haya enfriado el sistema.

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte el acoplador del sensor de oxígeno calentado.
3) Desmonte el sensor de oxígeno calentado del colector de escape.

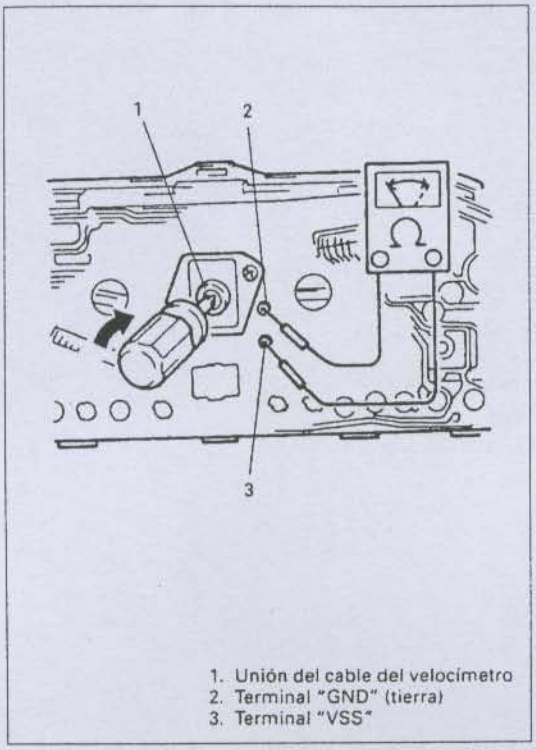
Instalación

Instale de modo inverso al desmontaje, tenga en cuenta lo siguiente.

- Apriete el sensor de oxígeno calentado, pernos y tuercas del colector de escape y los pernos del tubo del escape al par especificado.

  Par de apriete
  (a): 4,5 Kg-m (45 Nm)

- Conecte el acoplador del sensor de oxígeno calentado y apriete firmemente el cableado preformado.
- Después de instalar el sensor de oxígeno calentado, ponga en marcha el motor e inspeccione que no haya fugas de gas del escape.

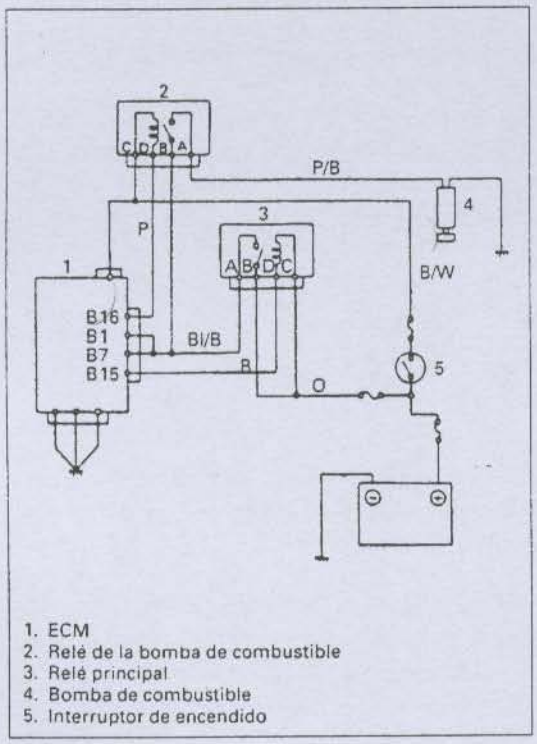


1. Unión del cable del velocímetro
2. Terminal "GND" (tierra)
3. Terminal "VSS"

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO

Inspección

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desmonte el medidor combinado del tablero de instrumentos.
3) Conecte el ohmetro entre el terminal "VSS" y el terminal "GND" del medidor combinado y gire la unión del cable del velocímetro con un destornillador. El indicador de ohmetro debe moverse hacia adelante y atrás entre continuidad e ∞ (infinito) 4 veces mientras se gira la unión del cable una revolución . Reemplace el velocímetro si esta inspección no da los resultados esperados.
4) Instale el medidor combinado en el tablero de instrumentos.
5) Conecte el cable negativo de la batería.

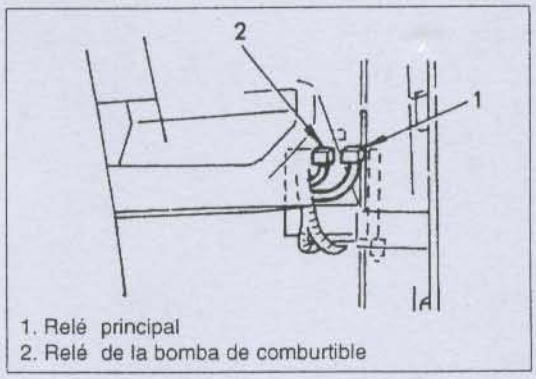


1. ECM
2. Relé de la bomba de combustible
3. Relé principal
4. Bomba de combustible
5. Interruptor de encendido

RELÉ PRINCIPAL

NOTA

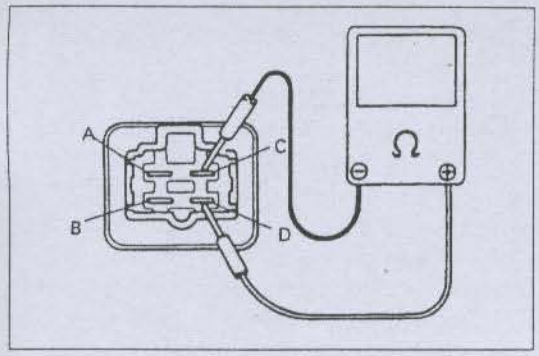
Separe el relé principal y el relé de la bomba de combustible teniendo en cuenta el color de los cables.



1. Relé principal
2. Relé de la bomba de comburtible

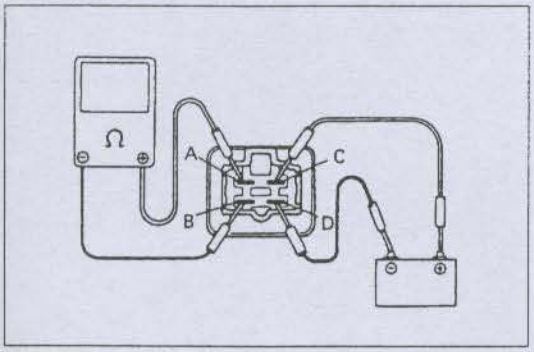
Inspección

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Dèsmonte el relé principal del soporte después de desconectar su acoplador.

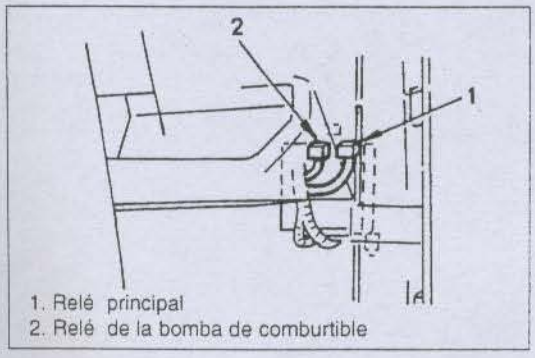


3) Inspeccione la resistencia entre cada par de terminales como en el siguiente cuadro
Si el resultado es el especificado, vaya a la siguiente inspección. En caso contrario, reemplace.

TERMINALES	RESISTENCIA
Entre A y B	∞ (infinito)
Entre C y D	70 - 110 Ω



4) Inspeccione la continuidad entre los terminales "A" y "B" cuando se conecta la batería a los terminales "C" y "D".
Si está defectuoso, reemplace.

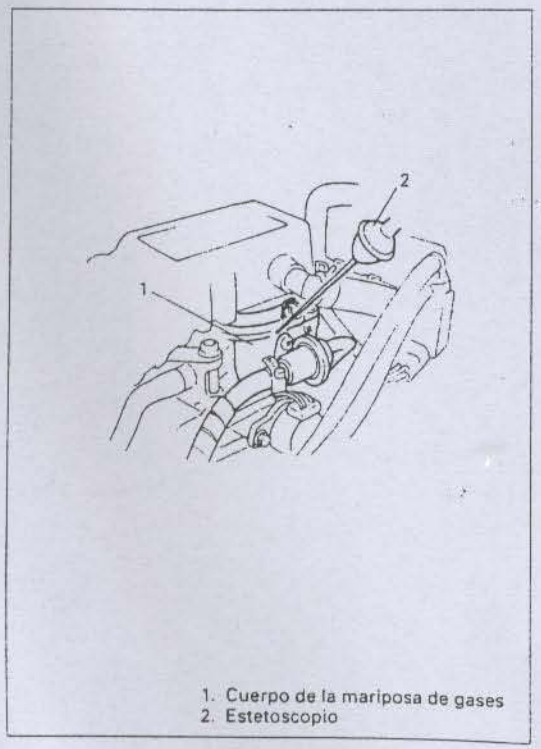


1. Relé principal
2. Relé de la bomba de comburtible

RELÉ DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE

Inspección

1) Desmonte el relé de la bomba de combustible de la misma forma que el relé principal.
2) La estructura del relé de la bomba de combustible es la misma que la del relé principal. Inspeccione el funcionamiento y la resistencia utilizando el mismo procedimiento que para el relé principal. Si está defectuoso, reemplace.



1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Estetoscopio

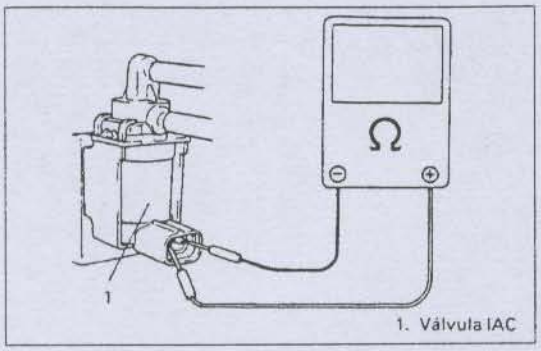
FUNCIONAMIENTO DE CORTE DE COMBUSTIBLE

Inspección:

NOTA:

Antes de la inspección, asegúrese de que la palanca de cambios está en punto muerto y que la palanca de freno de estacionamiento está levantada al máximo.

1) Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
2) Mientras escucha el sonido del inyector con el estetoscopio, aumente la velocidad del motor a más de 3.000 rpm.
3) Compruebe que el sonido de funcionamiento del inyector se para cuando se cierra instantáneamente la válvula de la mariposa de gases y se vuelve a escuchar cuando el régimen del motor baja a menos de 1.900 rpm.

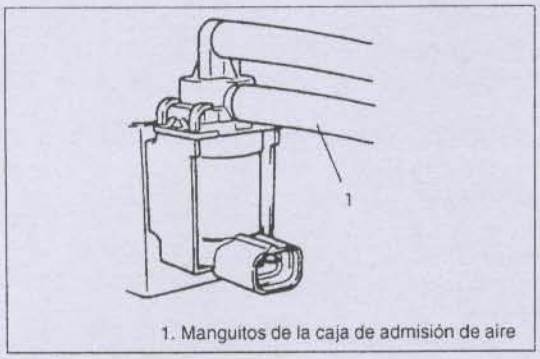


1. Válvula IAC

VÁLVULA DE CONTROL DE AIRE DE RELENTÍ (VÁLVULA IAC)

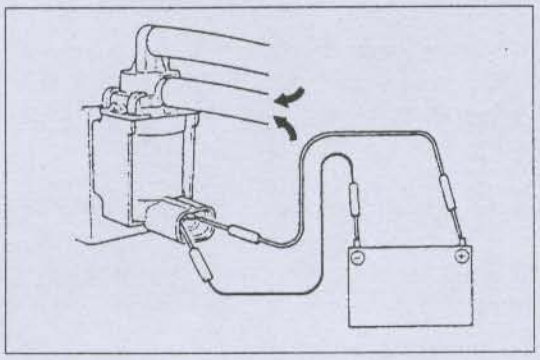
Inspección

1) Con el interruptor de encendido en "OFF", desconecte el acoplador de la válvula IAC.
2) Inspeccione la resistencia entre cada par de terminales de la válvula IAC.
   Resistencia de la válvula IAC: 30 - 33 Ω
   Si está dentro de las especificaciones, vaya a la siguiente inspección. En caso contrario, reemplace.

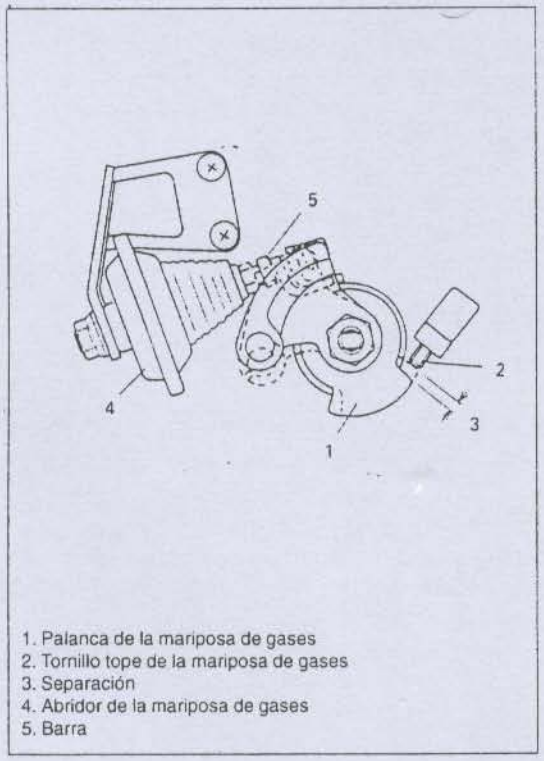


1. Manguitos de la caja de admisión de aire

3) Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
4) Con el motor en marcha y el acoplador de la válvula IAC desconectado, suelte el manguito de la válvula IAC de la caja de admisión de aire. En este estado, inspeccione que no se aspira el aire en el manguito.



5) En la condición anterior, conecte la batería de 12 V en los terminales de la válvula IAC e inspeccione que se aspira el aire en el manguito.
   Si la inspección no ha sido satisfactoria, reemplace la válvula IAC.
6) Conecte firmemente el manguito y el acoplador.

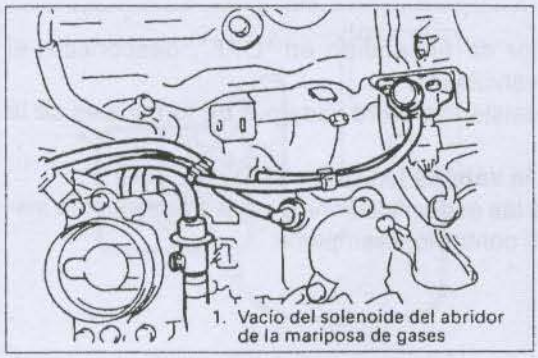


1. Palanca de la mariposa de gases
2. Tornillo tope de la mariposa de gases
3. Separación
4. Abridor de la mariposa de gases
5. Barra

SISTEMA DEL ABRIDOR DE LA MARIPOSA DE GASES

Inspección del sistema

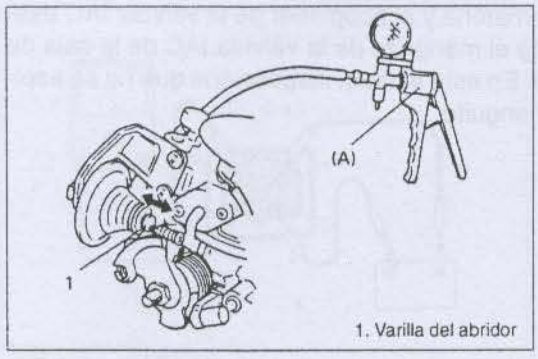
1) Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal.
2) Inspeccione la separación entre el tornillo de tope de la mariposa de gases y la palanca de la mariposa entre parada del motor y arranque y que, 0 -1,0 segundos después de la puesta en marcha del motor, se retrae la varilla del abridor de la mariposa de gases y desaparece la separación.
   Si el resultado no es el esperado, inspeccione el manguito de vacío, abridor de la mariposa de gases, válvula de vacío de solenoide y circuito eléctrico del sistema.


1. Vacío del solenoide del abridor de la mariposa de gases

Inspección de los manguitos de vacío

Inspeccione la conexión, fugas, obstrucción o deterioro de los manguitos.

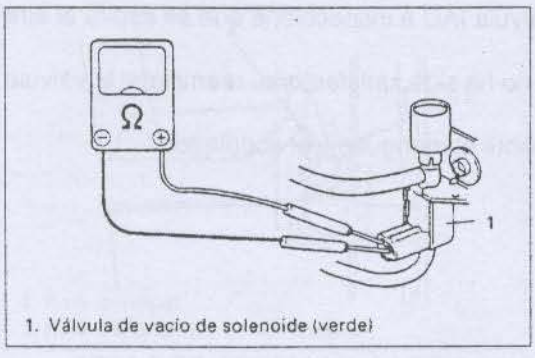
Reemplace si fuere necesario.



1. Varilla del abridor

Inspección del abridor de la mariposa de gases

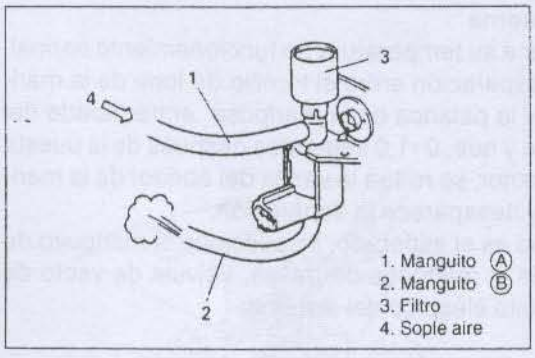
1) Desconecte el manguito de vacío de la válvula de vacío del solenoide.
2) Conecte el medidor en la bomba de vacío desconectada en el paso 1).
   Herramienta especial
   (A): 09917-47910
3) Inspeccione el movimiento de la varilla del abridor y que se mantiene en la misma posición cuando se aplica un vacío de 50 cmHg en el abridor.
   Si la barra se mueve con problemas o si no se mantiene en la misma posición, reemplace.



1. Válvula de vacío de solenoide (verde)

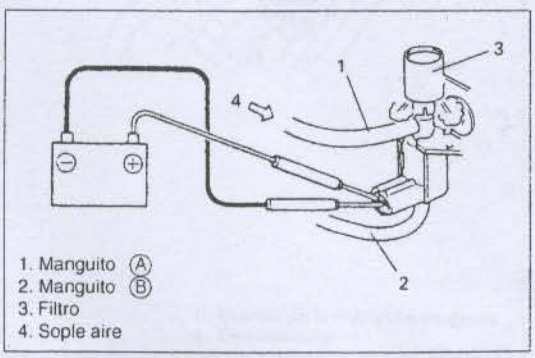
Inspección de la válvula de vacío de solenoide

1) Con el interruptor de encendido en OFF, desconecte el acoplador de la válvula de vacío de solenoide.
2) Inspeccione la resistencia de los dos terminales de la válvula de vacío de solenoide.
   Resistencia de la válvula de vacío de solenoide del abridor de la mariposa de gases: 33 - 39 Ω
   Si la resistencia es la especificada, vaya a la siguiente inspección. En caso contrario, reemplace.



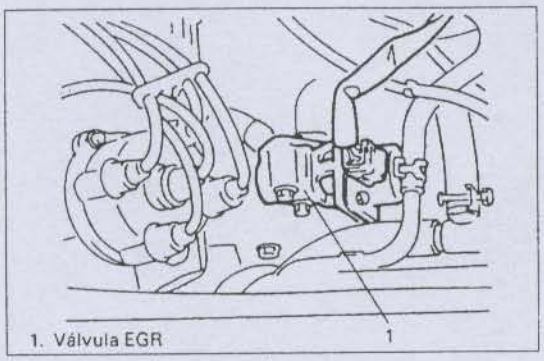
1. Manguito Ⓐ
2. Manguito Ⓑ
3. Filtro
4. Sople aire

3) Desconecte los manguitos de vacío del abridor de la mariposa de gases y el colector de la admisión.
4) Sople por el manguito Ⓐ. El aire debe salir por el manguito Ⓑ y no por el filtro.



1. Manguito Ⓐ
2. Manguito Ⓑ
3. Filtro
4. Sople aire

5) Conecte la batería de 12 V en los terminales de la válvula de vacío de solenoide . En este estado, sople por el manguito Ⓐ.
   El aire debe salir por el filtro y no por el manguito Ⓑ.
   Si el resultado no es el descrito anteriormente, reemplace la válvula de vacío de solenoide.
6) Conecte firmemente el acoplador de la válvula de solenoide.
7) Conecte firmemente los manguitos de vacío.

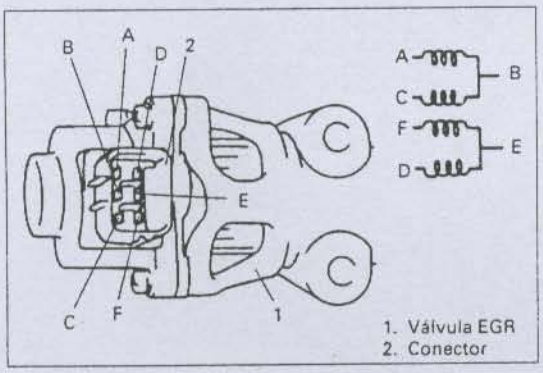


1. Válvula EGR

VÁLVULA EGR

Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte el cable de la válvula EGR.
3) Desmonte la válvula EGR.



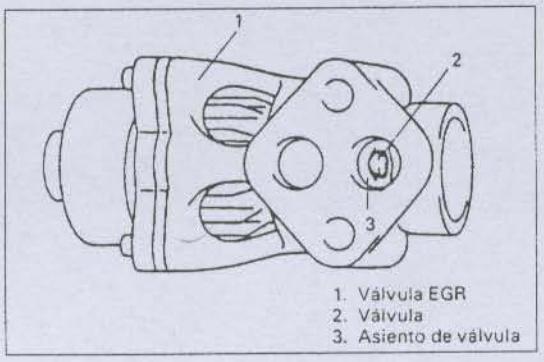
1. Válvula EGR
2. Conector

Inspección

1) Inspeccione la resistencia entre los siguientes pares de terminales de la válvula EGR.

Terminal	Resistencia normal
A-B C-B F-E D-E	20 - 24 Ω

Si esta defectuoso, reemplace el conjunto de la válvula EGR.

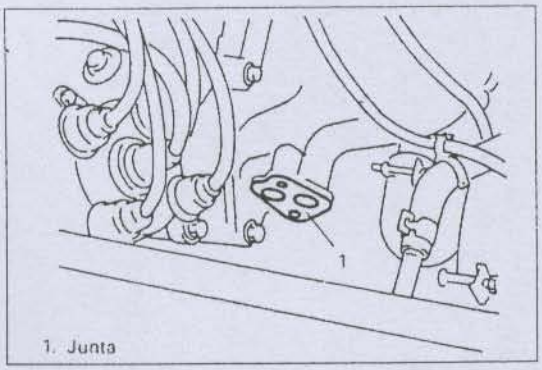


1. Válvula EGR
2. Válvula
3. Asiento de válvula

2) Limpie el carbón del paso de gas de la válvula EGR.

NOTA:
No utilice una herramienta afilada para limpiar el carbón. No dañe o doble la válvula EGR, asiento de válvula y barra.

3) Inspeccione la válvula, asiento de válvula y eje por si existe defecto, grietas, doblado u otros daños.
Si está defectuoso, reemplace el conjunto de la válvula EGR.



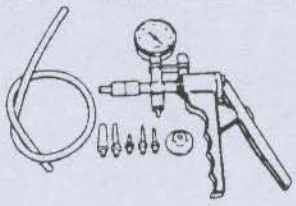
1. Junta

Instalación

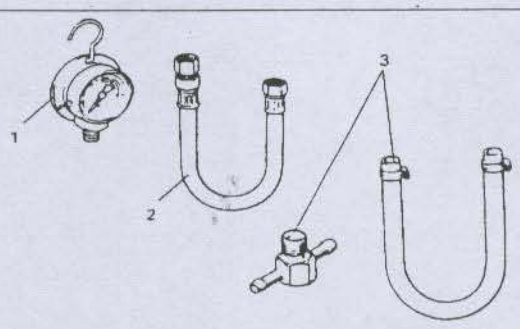
Instalé de modo inverso al desmontaje, tenga en cuenta lo siguiente.

- Limpie la superficie de unión de la válvula y el colector de admisión.
- Utilice una junta nueva.

HERRAMIENTAS ESPECIALES



09917-47910
Medidor de la bomba de vacio



1. Medidor de presión de combustible 09912-58441
2. Manguera de presión 09912-58431
3. Junta y manguera de 3 vías 09912-58490

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE

Piezas de sujeción	Par de apriete	
	Nm	kg-m
Perno de montaje del cuerpo de la mariposa de gase	23	2,3
Tornillo de las mitades superiores e inferiores de la mariposa de gases	3,5	0,35
Tornillo del regulador de presión de combustible		
Tornillo de la cubierta del inyector	2,0	0,2
Perno del sensor TP	3,5	0,35
Sensor IAT	15	1,5
Sensor ETC		
Sensor de oxígeno	45	4,5

SECCIÓN 6F

SISTEMA DE ENCENDIDO

(MODELO CON CARBURADOR)

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6F-1
- Distribuidor 6F-2
- Bujías de encendido 6F-3

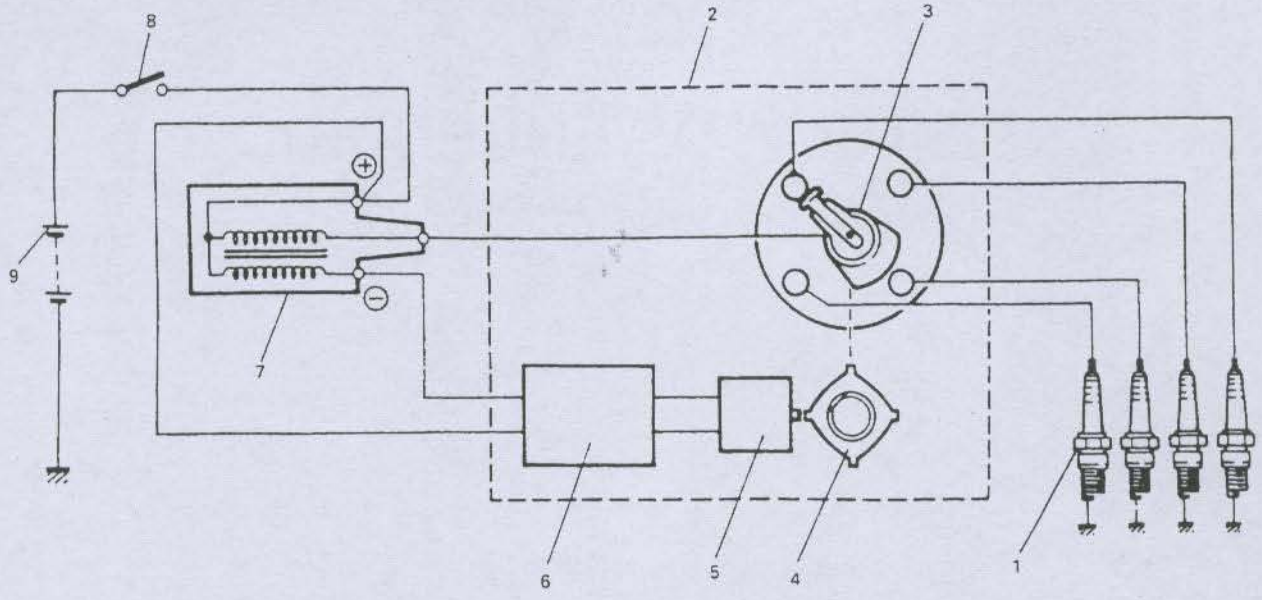
DIAGNÓSTICO 6F-4
SERVICIO EN EL VEHÍCULO 6F-5
- Cables de alta tensión 6F-5
- Bujías de encendido 6F-5
- Bobina de encendido 6F-5
- Distribuidor 6F-6
- Distribución del encendido 6F-18

PRECAUCIONES IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN 6F-10
HERRAMIENTAS ESPECIALES 6F-11

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de encendido es de tipo sin ruptor (totalmente transistorizado).
Los principales componentes del sistema de encendido son las bujías de encendido, bobina de encendido y distribuidor. El distribuidor tiene un rotor, un encendedor, un generador de señales, un avanzador de vacío y un avanzador centrífugo.
El generador de señales es para generar la señal de encendido y se compone de un rotor de señales, un imán y una bobina captadora.
El rotor de señales está unido al eje del distribuidor; el imán y la bobina captadora están unidas a la placa base del generador. Cuando el eje del distribuidor gira, el flujo magnético que pasa por la bobina captadora va variando por los cambios en el entrehierro, entre la bobina captadora y el rotor de señales. Como resultado de esto, se induce una corriente de tensión alterna en la bobina captadora. La tensión inducida conecta y desconecta el encendedor que corta la corriente primaria de la bobina de encendido. De esta forma, se induce una tensión alta en el devanado secundario de la bobina de encendido y se generan chispas en las bujías.
El distribuidor es una especie de interruptor rotatorio y su rotor conecta las cuatro bujías una a una, al devanado secundario de la bobina de encendido a través de los cables denominados de "alta tensión". Tenga en cuenta que hay un cable de alta tensión, del devanado secundario al centro de la tapa del distribuidor y cuatro cables de alta tensión adicionales entre las bujías de encendido y los cuatro terminales de la tapa.

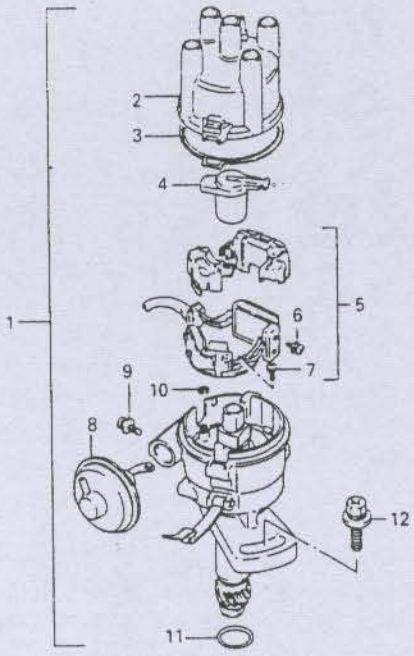
NOTA:
Las posiciones de las conexiones de terminal se indican claramente en el diagrama de la página siguiente. Cuando se inspecciona el cableado eléctrico, refiérase a este diagrama y confirme que cada conexión está firmemente puesta. Inspeccione los cables por si existe fallo de aislamiento, estan rotos, o derivados a tierra.

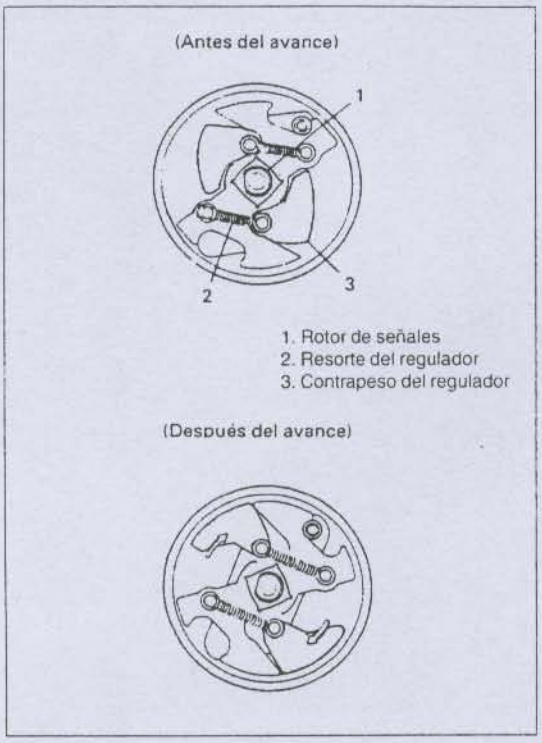


1. Bujía de encendido
2. Distribuidor
3. Rotor del distribuidor
4. Rotor de señales
5. Generador
6. Encendedor
7. Bobina de encendido
8. Interruptor de encendido
9. Batería

DISTRIBUIDOR

1. Conjunto del distribuidor
2. Tapa del distribuidor
3. Sello
4. Rotor
5. Conjunto del encendedor
6. Tornillo del encendedor
7. Tornillo del generador
8. Controlador de vacío
9. Tornillo
10. Anillo en E
11. Anillo tórico
12. Tornillo

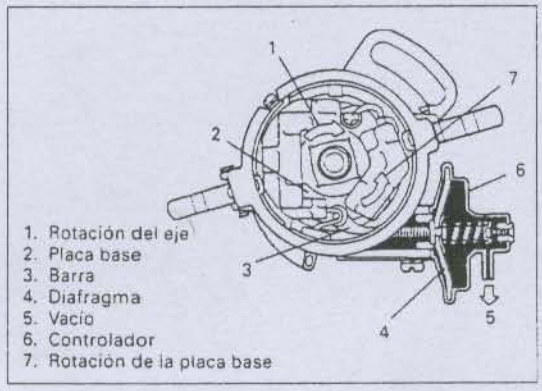




1. Rotor de señales
2. Resorte del regulador
3. Contrapeso del regulador

Avanzador de la sincronización

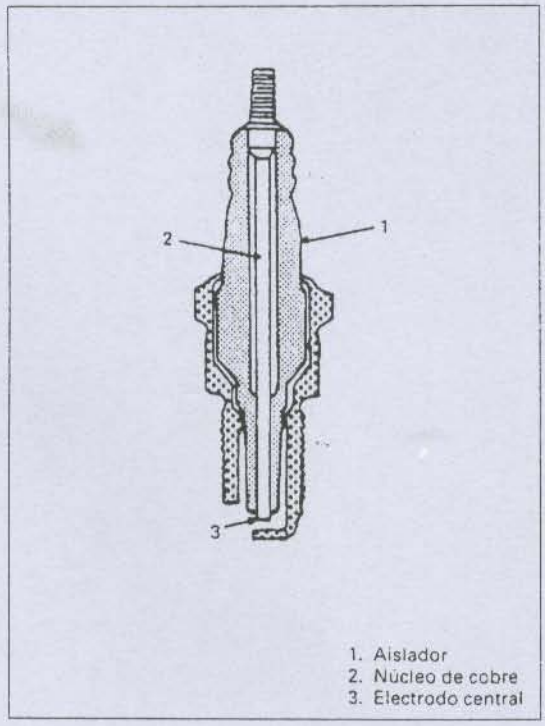
El eje del distribuidor, desde el extremo del engranaje, hasta el rotor de señales no está diseñado como una sola piezas sólida; en realidad este eje está formado por dos piezas conectadas entre sí por el avanzador de la sincronización. El avanzador es esencialmente un mecanismo de contrapeso. La acción del avance de la sincronización se realiza mediante giro de la pieza del eje superior con respecto al inferior, en el sentido de rotación del eje.
El rotor único está montado en la pieza superior.
El movimiento de giro, se produce a consecuencia de los movimientos radiales (o de expansión), que dependen de la velocidad de los dos contrapesos.



1. Rotación del eje
2. Placa base
3. Barra
4. Diafragma
5. Vacío
6. Controlador
7. Rotación de la placa base

Avanzador de vacío

En este mecanismo de avance por vacío, cuando aumenta el vacío en el carburador, la presión que actúa en el diafragma supera la fuerza del muelle en éste y tira de la barra del controlador unida al diafragma. Al tirar de la barra, esta hace que gire la placa base del generador en sentido contrario (hacia la izquierda) a la rotación del eje del distribuidor, para avanzar el encendido (hacerlo más rápido).



1. Aislador
2. Núcleo de cobre
3. Electrodo central

BUJÍAS DE ENCENDIDO

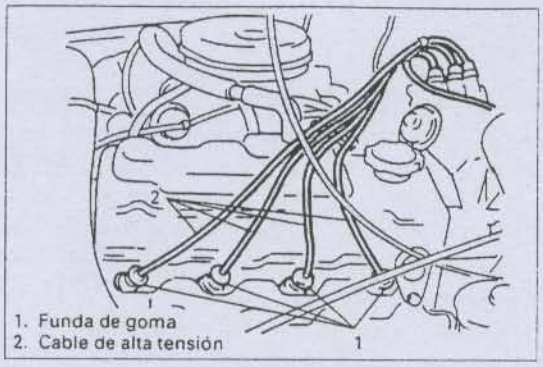
Los vehículos salidos de fábrica, tienen bujías de tipo normal.

	Tipo normal	Tipo frío
NGK	BP-5ES (BPR-5ES)	BP-6ES (BPR-6ES)
Nippon Denso	W16EX-U (W16EXR-U)	W20EX-U (W20EXR-U)

Tal como se puede ver en el cuadro anterior, hay dos tipos de bujías de encendido que se pueden utilizar en este coche, una sin la marca R y otra con la marca R que aparece en paréntesis, de acuerdo al país. Lea la etiqueta pegada en el coche. Si las bujías originales tienen la marca R, deberá utilizar como repuesto bujías con la marca R.

DIAGNÓSTICO

Condición	Causa Posible	Corrección
El motor arranca pero no funciona	**No hay chispa**	
	• Bujía defectuosa	Ajustar la luz o reemplazar.
	• Cable de alta tensión con fugas	Reemplazar los cables defectuosos.
	• Rotor o tapa grieteados	Reemplazar.
	• Conjunto del generador defectuoso	Reemplazar
	• Entrehierro del rotor de señales mal ajustado	Ajustar.
	• Bobina de encendido defectuosa	Reemplazar.
	• Conducciones o cables de alta tensión desconectados o conexión floja	Conectar firmemente.
	• Fusible fundido	Reemplazar y reparar.
	• Eliminador de parásitos defectuoso	Reemplazar.
	• Distribución del encendido mal ajustada	Ajustar.



1. Funda de goma
2. Cable de alta tensión

SERVICIO EN EL VEHÍCULO

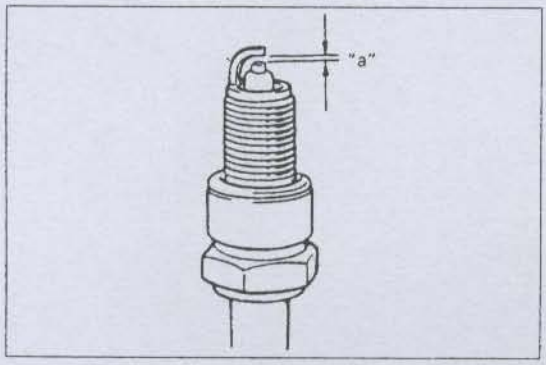
CABLES DE ALTA TENSIÓN

Inspeccione los terminales de cable por si existe corrosión, roturas ó deformación, y los cables por si existen grietas o deterioro.

Reemplace el cable si fuera necesario.

NOTA:

No doble o tire de los cables de alta tensión para evitar dañar su interior. Tome por la funda de goma para desmontar o instalar los cables.



BUJÍAS DE ENCENDIDO

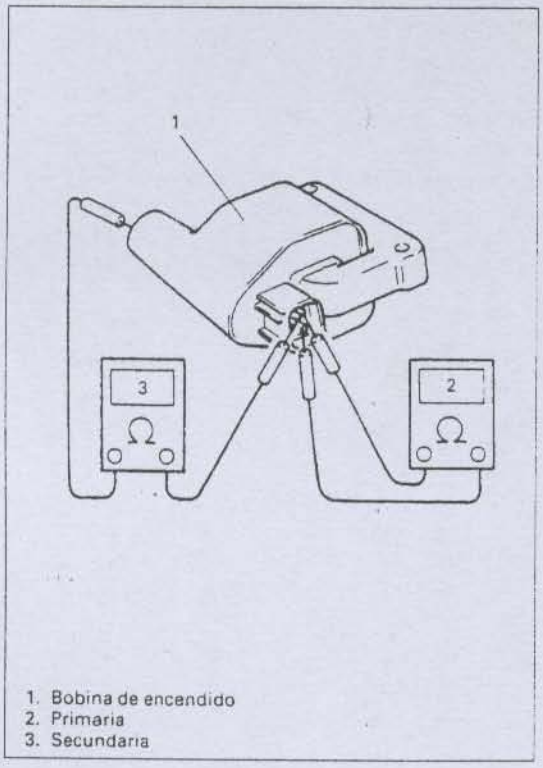
Inspeccione lo siguiente:

- Desgaste del electrodo
- Depósitos de carbón
- Daño de aislamiento

Si se encuentra un defecto, reemplace las bujías.

Inspeccione la separacion de electrodos y compruebe que esté dentro de los valores especificados. Si estuviera fuera de dichos valores, ajuste doblando el electrodo del lado de tierra.

Separación de bujía de encendido "a": 0,7- 0,8 mm (0,027-0,031 in.)



1. Bobina de encendido
2. Primaria
3. Secundaria

BOBINA DE ENCENDIDO

Desconecte el cable negativo de la batería. Suelte los conductores y cable de alta tensión de la bobina de encendido. Desmonte la bobina de encendido e inspeccione lo siguiente:

- Mida la resistencia de la bobina primaria.
- Utilice un ohmetro para medir la resistencia entre los terminales positivo ⊕ y negativo ⊖ .

Resistencia de la bobina primaria	1,30 - 1,58Ω

- Mida la resistencia de la bobina secundaria.
- Utilice un ohmetro para medir la resistencia entre el terminal positivo ⊕ y el terminal de alta tensión.

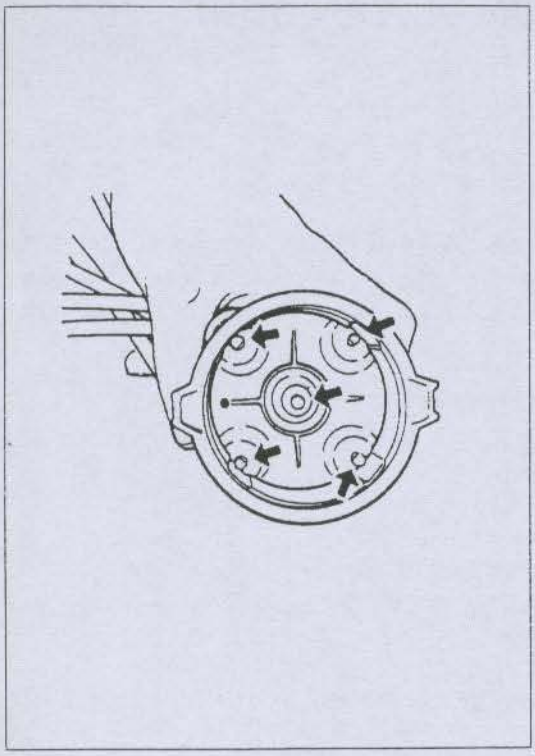
Resistencia de la bobina secundaria	11,2 - 15,2 kΩ

NOTA:

Haga la medición con la bobina a 20ºC (68ºF).

Instale de modo inverso al desmontaje.

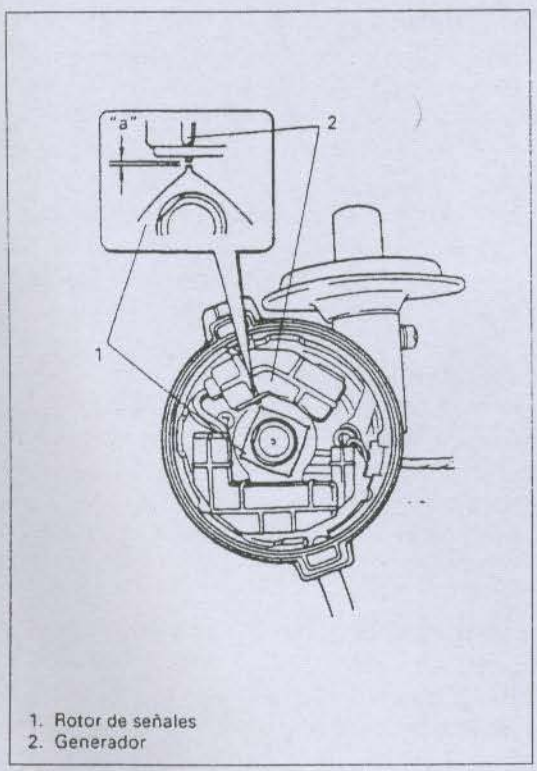
Instale inspeccionando que las conexiones se han hecho bien.



DISTRIBUIDOR

Tapa del distribuidor

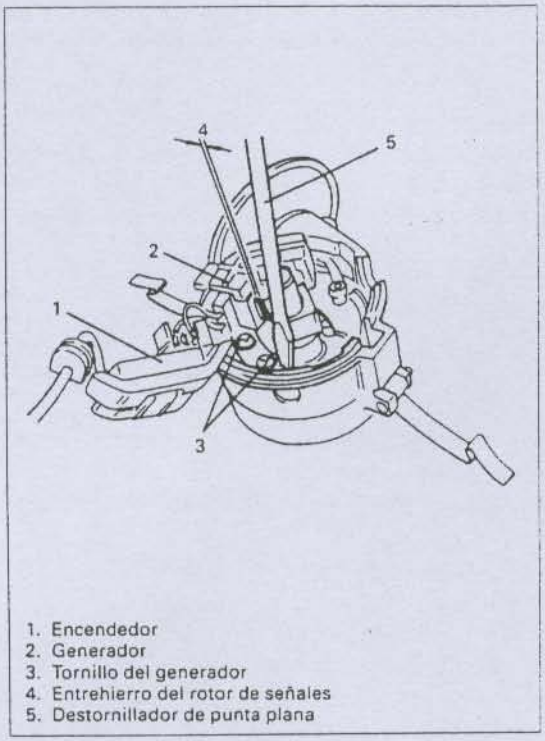
Las fugas de alta tensión, por el encendido aparecen como fallos de arranque en el motor. Esto puede suceder en cualquier lugar de la conducción de alta tensión donde el aislamiento esté roto ó en una tapa de distribuidor sucia.
Una mayor separación de electrodos de la bujía, se da frecuentemente en bujías de encendido mal cuidadas, la chispa de alta tensión tiende a derivarse a tierra.
La limpieza es muy importante para la tapa del distribuidor.
Con un paño limpio y seco, limpie el polvo o arena, si existe. Inspeccione por si existen daños (rasguños, rayas o roturas) que sean síntomas de fugas de alta tensión en la tapa.
Reemplace todas esas piezas.



1. Rotor de señales
2. Generador

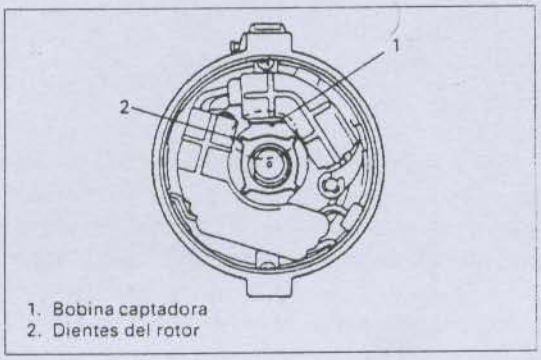
Entrehierro del rotor de señales "a": 0,2- 0,4 mm (0,008- 0,016 in.)

Inspeccione el entrehierro y ajuste si fuera necesario.
1) Desmonte la tapa y rotor del distribuidor.
2) Utilice un juego de galgas para medir el entrehierro entre los dientes del rotor de señales y el generador.



1. Encendedor
2. Generador
3. Tornillo del generador
4. Entrehierro del rotor de señales
5. Destornillador de punta plana

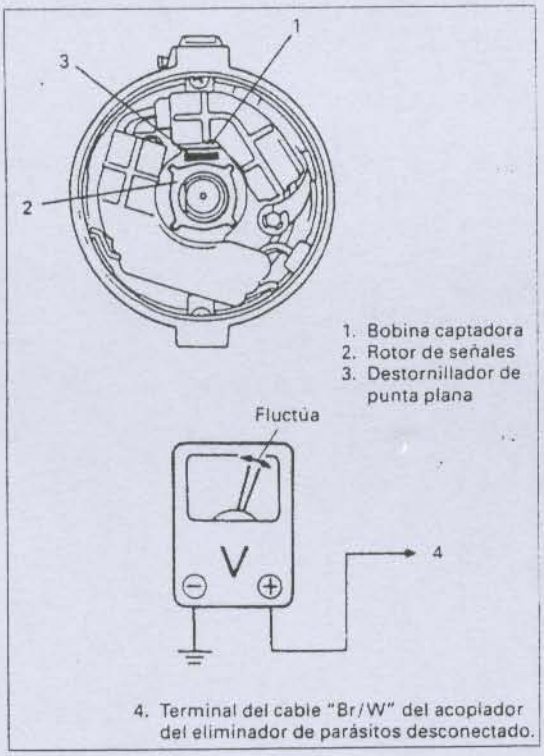
3) Si el entrehierro está fuera de los valores especificados, ajuste.
Desmonte el distribuidor y el encendedor.
Afloje los 2 tornillos que aseguran el generador.
Utilice un destornillador de punta plana (-), mueva el generador y ajuste el entrehierro al valor especificado.
Después del ajuste, apriete los 2 tornillos y vuelva a verificar el entrehierro. Instale el encendedor, rotor y tapa del distribuidor. Instale el distribuidor refiriéndose a la página 6F-10.



1. Bobina captadora
2. Dientes del rotor

Conjunto del encendedor
NOTA:
El generador y el encendedor no pueden separarse.
Inspección

1) Desconecte el cable de alta tensión central de la tapa del distribuidor y conecte a tierra.
2) Desmonte la tapa y el rotor del distribuidor.
3) Compruebe que los dientes del rotor de señales están separados de la bobina captadora del generador. Si no lo están, separe girando el cigüeñal.



1. Bobina captadora
2. Rotor de señales
3. Destornillador de punta plana

4. Terminal del cable "Br/W" del acoplador del eliminador de parásitos desconectado.

4) Conecte el voltímetro entre el terminal del cable "Br/W" del acoplador del eliminador de parásitos y la tierra del motor y confirme que se obtiene la tensión de la batería (12 V) en ese punto.
5) Introduzca un destornillador de punta plana (-) entre el rotor de señales y la bobina captadora del generador y saque repetidamente.
La indicación de tensión (12 V) de la batería en el voltímetro debe fluctuar un poco (unos 0,5 -1V) cuando se introduce el destornillador. En caso contrario, reemplace el conjunto del generador ya que se considera que está dañado.

ADVERTENCIA:
- **Esta inspección debe hacerse en un lugar bien ventilado.**
- **En el paso 1, conecte a tierra el cable de alta tensión, en un lugar que esté alejado del carburador y demás sistemas del combustible.**
- **Después de realizar el paso 5, no toque el cable de alta tensión central porque se producirá una chispa de alta tensión cuando se introduzca el destornillador.**

Desmontaje

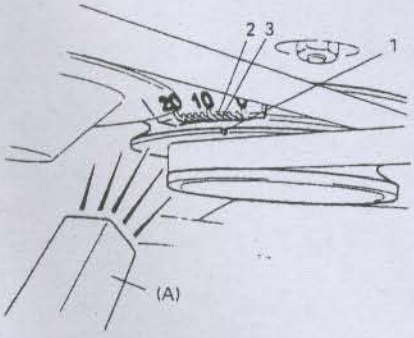
1) Desconecte el cable negativo de la batería.
   Desmonte el distribuidor y el conjunto del generador (generador de señales y encendedor).
2) Desmonte las cubiertas contra polvo del conjunto del generador.

Instalación

1) Instale las cubiertas contra el polvo en el conjunto del generador (generador de señales y encendedor).
2) Instale el generador de señales y ajuste el entrehierro, refiriéndose a la página 6F-6.
   Después del ajuste, apriete los 2 tornillos y verifique nuevamente el entrehierro.
   Instale el encendedor, rotor y tapa del distribuidor.
   Instale el distribuidor refiriéndose a la página 6F-10.

DISTRIBUCIÓN DEL ENCENDIDO

Avance del encendido: 6º BTDC a 850±50 rpm.
Orden de encendido: 1 - 3 - 4 - 2
NOTA:
Antes de la inspección y ajuste de la distribución del encendido, compruebe que los faros, ventilador de la calefacción, desempañador trasero (si está instalado) y acondicionador de aire (si está instalado) están apagados o desconectados. Si uno de los sistemas está encendido o conectado, funcionará el sistema de ralentí acelerado y el régimen de ralentí del motor estará fuera de los valores especificados.



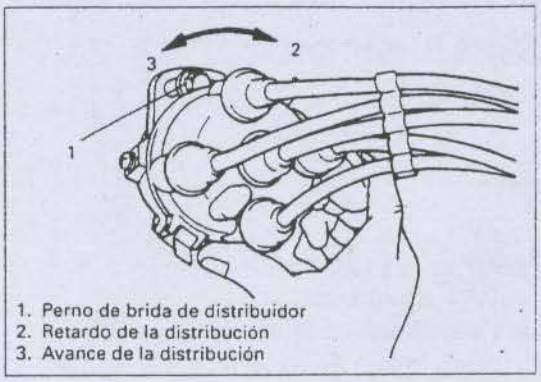
1. Marca "V" en la polea del cigüeñal
2. Marca BTDC de 8º
3. Marca BTDC de 6º

Inspección

1) Ponga en marcha el motor y caliente a su temperatura de funcionamiento normal.
2) Después de calentar, compruebe que la velocidad de ralentí está dentro de los valores especificados. Si está fuera, ajuste girando el tornillo de régimen de ralentí del carburador.

   Herramienta especial
   (A): 09900-27301 ó 09930-76420

3) Conecte la lámpara estroboscópica en el cable de alta tensión del cilindro nº 1.
4) Compruebe que la sincronización es la especificada y que la distribución del encendido es la correcta.



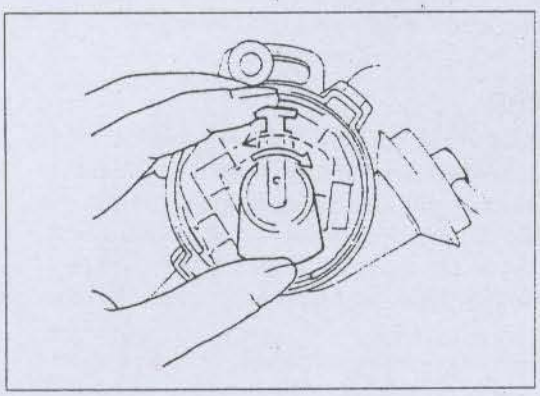
1. Perno de brida de distribuidor
2. Retardo de la distribución
3. Avance de la distribución

Ajuste

Si el avance del encendido está fuera de los valores especificados, ajuste.

Afloje el perno de brida de distribuidor y gire la caja del distribuidor para avanzar o retardar la distribución.

Gire la caja hacia la derecha para avanzar el encendido y viceversa. Después del ajuste, apriete el perno de brida y vuelva a inspeccionar el avance.

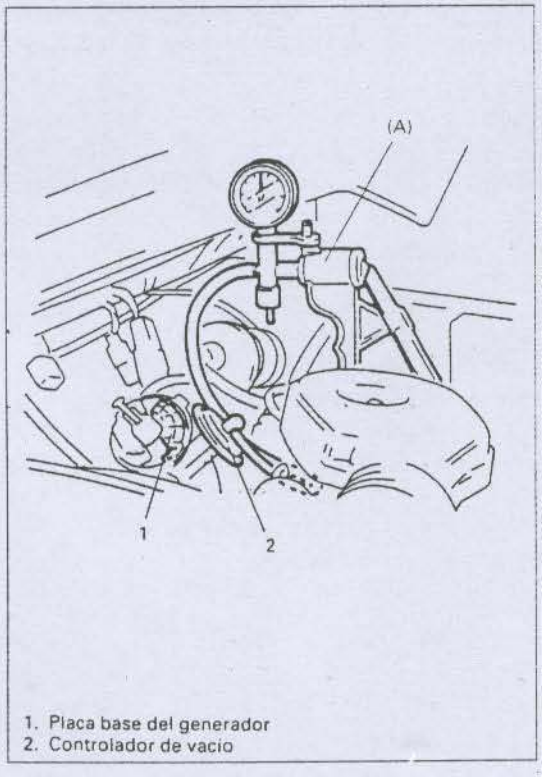


Inspección del avanzador centrífugo

Después de desmontar la tapa del distribuidor, gire el rotor hacia la derecha con un dedo y suelte.

Inspeccione que el rotor gira sin problemas hacia la izquierda por la fuerza del muelle.

Si está defectuoso, reemplace el distribuidor.



1. Placa base del generador
2. Controlador de vacío

Inspección del avanzador de vacío

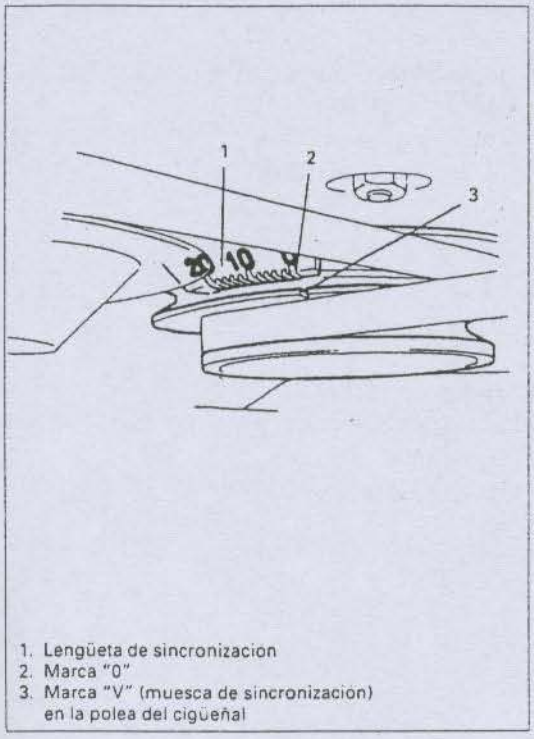
Desmonte la tapa del distribuidor.

Desconecte el manguito de vacío del controlador y conecte el medidor de la bomba de vacío en el mismo.

Aplique vacío (unos 400 mmHg). Con la bomba parada, inspeccione que el indicador del medidor de la bomba de vacío se mantiene al mismo nivel y suelte. Inspeccione que la placa base del generador se mueven sin problemas. Si la placa tiene problemas para moverse, reemplace las piezas defectuosas.

Herramienta especial

(A): 09917-47910



1. Lengüeta de sincronizacion
2. Marca "0"
3. Marca "V" (muesca de sincronizacion) en la polea del cigüeñal

PRECAUCIONES IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN

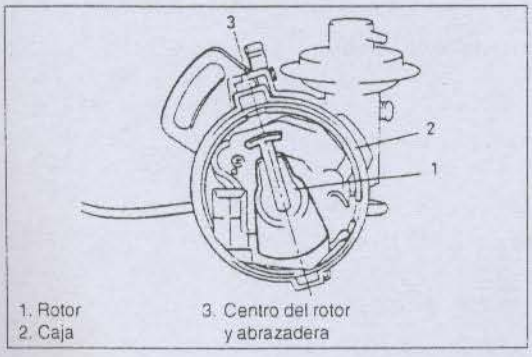
DISTRIBUIDOR

NOTA:

- **Antes de instalar el distribuidor inspeccione que el anillo tórico está en buen estado.**
- **Si se instala un nuevo anillo tórico aplique aceite.**

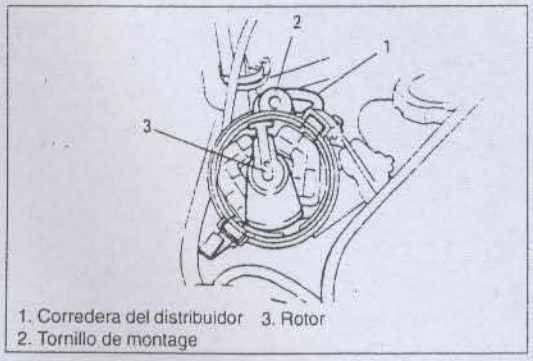
1) Gire el cigüeñal en el sentido normal (hacia la derecha visto desde el lado de la polea del cigüeñal) hasta que la marca "V" de la polea quede alineado con la marcha "0" (cero) de la lengüeta de la sincronización.

> **PRECAUCIÓN:**
> **Después de alinear las dos marcas, desmonte la tapa de balancines para inspeccionar visualmente que los brazos de balancín no están acodados sobre las levas del árbol de levas en el cilindro Nº 1. Si los brazos están acodados en las levas, gire el cigüeñal 360º para alinear nuevamente las dos marcas.**



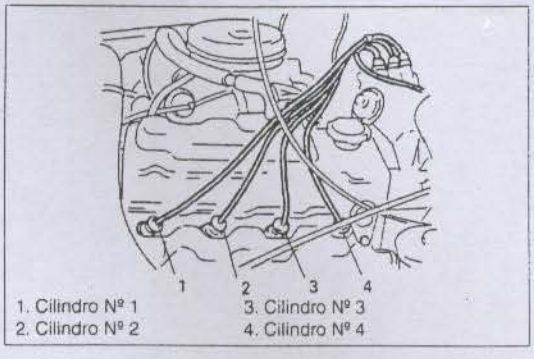
1. Rotor
2. Caja
3. Centro del rotor y abrazadera

2) Desmonte la tapa del distribuidor y gire el rotor para que el centro de este quede alineado con el centro de la abrazadera de tapa en la caja del distribuidor, como en la figura.



1. Corredera del distribuidor
2. Tornillo de montage
3. Rotor

3) Introduzca el distribuidor en la caja de engranajes de tal forma que el centro de la corredera del distribuidor coincida con el orificio del tornillo de montaje. Cuando se introduce correctamente el distribuidor, el rotor estará en la posición de la figura.
Asegure el distribuidor en su lugar, apretando provisionalmente a mano el tornillo de montaje.



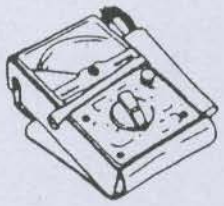
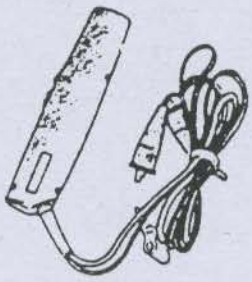
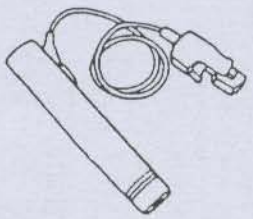
1. Cilindro Nº 1
2. Cilindro Nº 2
3. Cilindro Nº 3
4. Cilindro Nº 4

4) Instale la junta de la tapa y la tapa en el distribuidor. Enganche firmemente las 2 abrazaderas.
5) Distribuya los cables como en la figura. Conecte firmemente los cables en los terminales de la tapa del distribuidor y bujías de encendido.

NOTA:
Asegúrese de apretar los cables de alta tensión para que no entren en contacto con otras piezas.

6) Conecte el manguito de vacío en el controlador de vacío y el acoplador de los conductores.
7) Conecte el cable negativo de la batería.
8) Ponga en marcha el motor y ajuste el avance del encendido con la lámpara estroboscópica, mencionada previamente. Después del ajuste, apriete el perno de brida del distribuidor.

HERRAMIENTAS ESPECIALES

			
09900-25002 Medidor de bolsillo	09900-27301 Lámpara estroboscópica (CC de 12V)	09930-76420 Lámpara estroboscópica (tipo de pilas)	

SECCIÓN 6F1

SISTEMA DE ENCENDIDO

(MODELO CON INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE)

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6F1-2
DIAGNÓTICO 6F1-3
SERVICIO EN EL VEHÍCULO 6F1-4
- Prueba de chispa del encendido 6F1-4
- Cables de alta tensión 6F1-4
- Bujías de encendido 6F1-5
- Eliminador de parásitos 6F1-6
- Bobina de encendido 6F1-6
- Distribuidor 6F1-6
- Distribución del encendido 6F1-7

UNIDAD DE DISTRIBUIDOR 6F1-9
- Precauciones importantes para la instalación 6F1-9
- Desmontaje 6F1-10
- Instalación 6F1-10

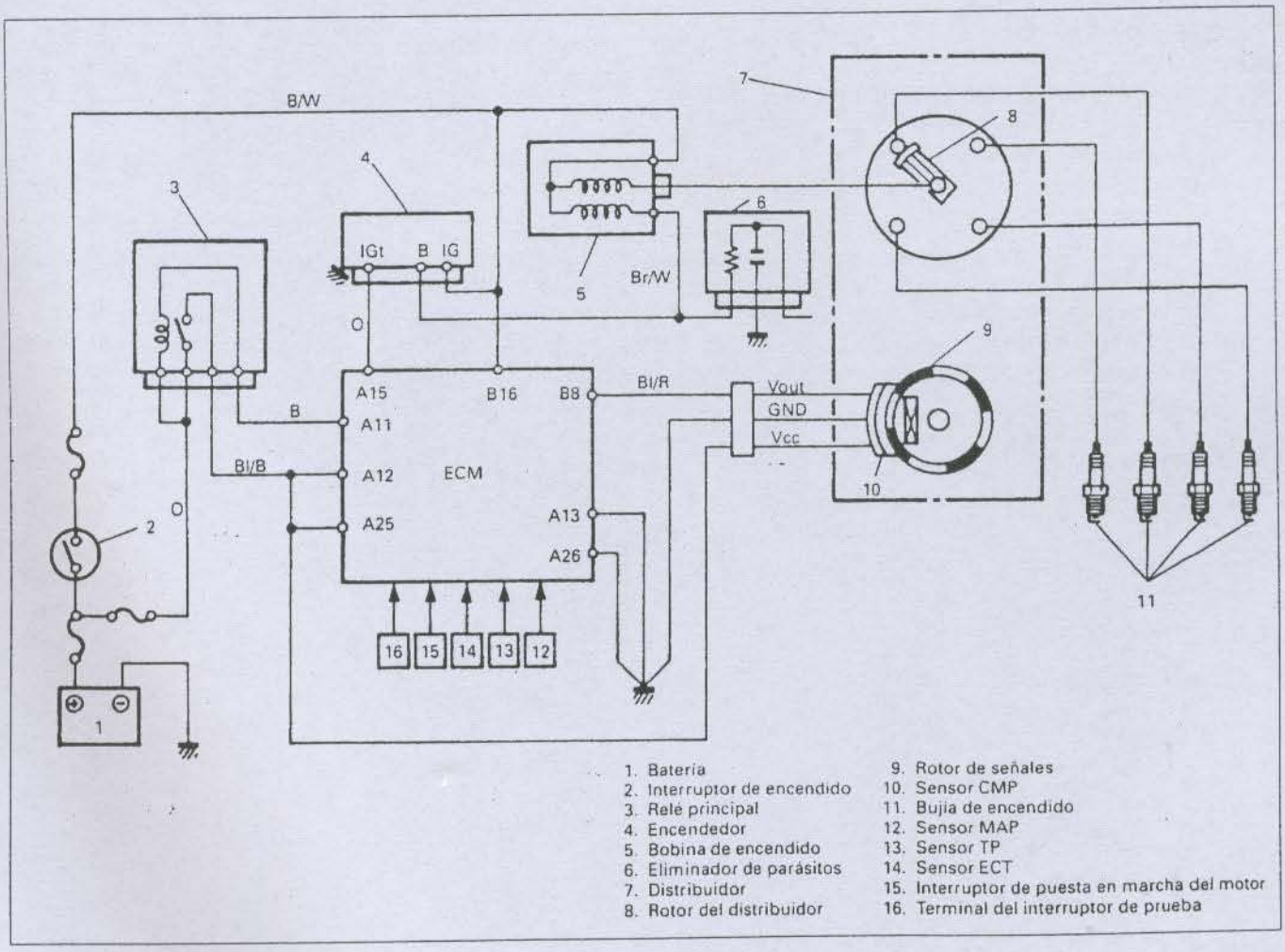
HERRAMIENTAS ESPECIALES 6F1-11

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de encendido empleado en este vehículo utiliza un dispositivo de control de encendido (IC) y está constituido por los componentes siguientes.

- ECM
  Su función es la de detectar las condiciones de funcionamiento del motor mediante señales provenientes de los sensores, determinar el avance del encendido más adecuada y el tiempo para que la electricidad fluya a la bobina primaria y envíe una señal a la unidad de alimentación.
- Encendedor (Unidad de alimentación).
  Según sea la señal del ECM, abre o cierra el paso de la corriente primaria de la bobina de encendido.
- Bobina de encendido.
  Cuando la corriente primaria de la bobina de encendido está cortada (OFF), se induce una alta tensión en el devanado secundario.
- Distribuidor.
  Distribuye la corriente de alta tensión a cada bujía.
- Cables de alta tensión y bujías.
- Sensor CMP (posición del árbol de levas)
  Instalado en el distribuidor, convierte el ángulo de árbol de levas en variaciones de tensión y las trasmite al ECM. Para mas detalles refiérase a la sección 6E.
- Sensor MAP, sensor TP, sensor ECT y terminal del interruptor de prueba. Para más detalles, refiérase a la sección 6E.

En el sistema de control de encendido (IC), el ECM está programado para proporcionar el mejor avance del encendido en cada condición de funcionamiento del motor. Al recibir señales de los sensores que indican las condiciónes de trabajo del motor, por ejemplo el número de revoluciones, volumen de aire de admisión, temperatura del liquido refrigerante, etc. puede seleccionar en su memoria el avance del encendido más adecuado y hacer funcionar el encendedor.
De este modo, el avance del encendido se controla para garantizar el mejor rendimiento.
Para más información, refiérase a la sección 6E.



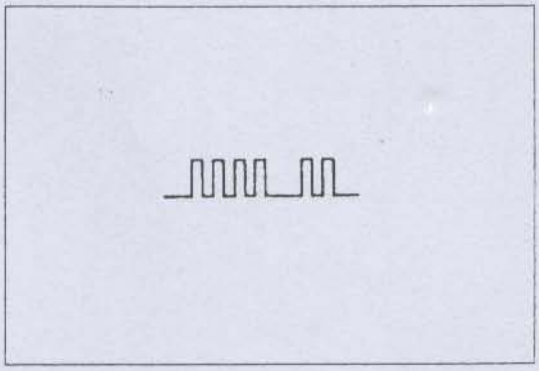
1. Batería
2. Interruptor de encendido
3. Relé principal
4. Encendedor
5. Bobina de encendido
6. Eliminador de parásitos
7. Distribuidor
8. Rotor del distribuidor
9. Rotor de señales
10. Sensor CMP
11. Bujía de encendido
12. Sensor MAP
13. Sensor TP
14. Sensor ECT
15. Interruptor de puesta en marcha del motor
16. Terminal del interruptor de prueba

DIAGNÓSTICO

Condición	Causa posible	Corrección
El motor de arranque funciona pero no se pone en marcha el motor o lo hace con dificultad	**No hay chispas**	
	• Bujía(s) de encendido defectuosa(s)	Ajustar, limpiar o reemplazar.
	• Fusible de la bobina de encendido está fundido	Reemplazar.
	• Conductores o cable(s) de alta tensión desconectados o conexión floja	Conectar firmemente.
	• Cable(s) de alta tensión defectuosos	Reemplazar.
	• Rotor o tapa grieteados	Reemplazar.
	Bobina de encendido defectuosa	Reemplazar.
	• Eliminador de parásitos defectuoso	Reemplazar.
	• Sensor CMP defectuoso	Reemplazar.
	• Encendedor defectuoso	Reemplazar.
	• ECM defectuoso	Reemplazar.
	Avance de encendido mal ajustado	Ajustar.
Excesivo consumo de combustible o prestaciones del motor insuficientes	• Mal avance del encendido	Ajustar.
	• Bujía(s) de encendido o cable(s) de alta tensión defectuoso(s)	Ajustar, limpiar o reemplazar.
	• ECM defectuoso	Reemplazar.

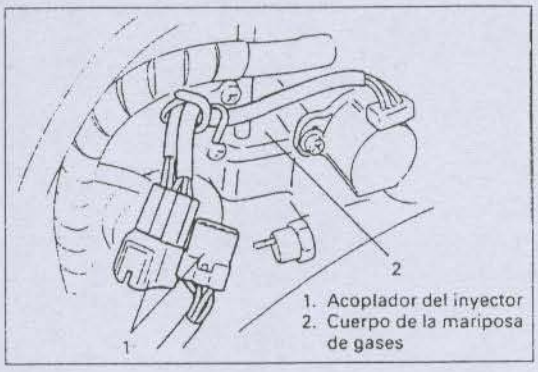
AUTODIAGNÓSTICO

1) Para asegurarse que el diagnóstico sea correcto, inspeccione la tensión de la batería y compruebe que esta tiene un valor normal con el motor parado.
2) Gire el interruptor de encendido a ON y compruebe que se enciende la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE").
3) Si el motor no se puede poner en marcha pero el motor de arranque gira, accione el arranque durante más de 3 segundos
4) Con el interruptor de encendido en ON, conecte a tierra el terminal del interruptor de diagnóstico en el acoplador del monitor y lea el código de diagnóstico (observe la luz indicadora de fallo (Luz "CHECK ENGINE")).



CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO Nº 42

El ECM indica que no entra ninguna señal del sensor CMP durante más de 3 segundos cuando se acciona el arranque.
Haga el diagnóstico de averías de acuerdo al "Diagrama de flujo de diagnóstico del código Nº 42" de la Sección 6E.



1. Acoplador del inyector
2. Cuerpo de la mariposa de gases

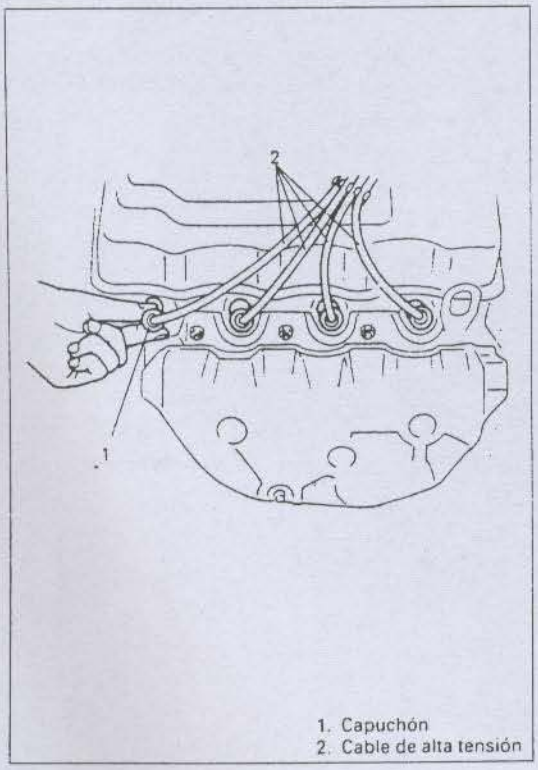
SERVICIO EN EL VEHÍCULO

PRUEBA DE CHISPA DEL ENCENDIDO

1) Desconecte el acoplador del inyector.

ADVERTENCIA
Si no se desconecta el acoplador del inyector, el gas combustible puede salir por los orificios de la bujía de encendido durante esta prueba y puede incendiarse el compartimiento.

2) Desmonte las bujías de encendido, conéctelas a los cables de alta tensión y derívelas a tierra.
3) Accione el motor de arranque y compruebe que hay chispas en cada bujía de encendido.
4) Si no hay chispas, inspeccione los cables de alta tensión, bujías de encendido, bobina, distribuidor, etc.

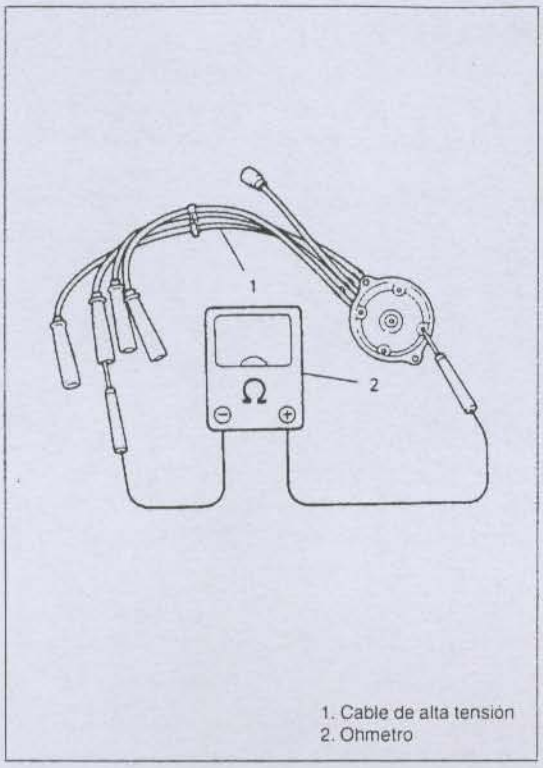


1. Capuchón
2. Cable de alta tensión

CABLES DE ALTA TENSIÓN

1) Desmonte el cable de alta tensión en la bobina mientras sujeta su capuchón.
2) Desmonte la tapa del distribuidor instalada con los cables de alta tensión.
3) Saque los cables de alta tensión de las bujías, mientras sujeta cada tapa.
4) Desmonte la abrazadera del cable de alta tensión de la tapa de balancines.

PRECAUCIÓN:
- **Se recomienda desmontar los cables de alta tensión junto con las abrazaderas para no dañar el cable en su interior (conductor resistivo).**
- **Por la misma razón, saque cada conexión por la parte del capuchón de sujeción.**



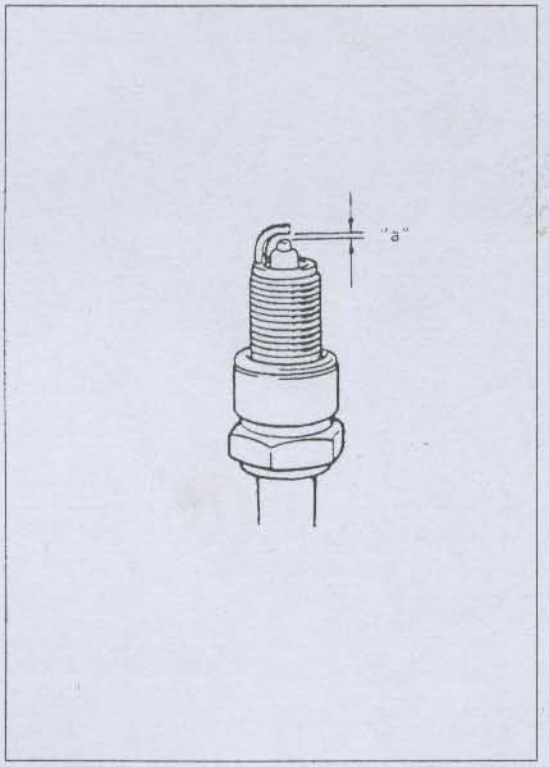
1. Cable de alta tensión
2. Ohmetro

5) Mida la resistencia del cable de alta tensión con un ohmetro.

Resistencia del cable de alta tensión	10 - 22 kΩ/m 3,0 - 6,7 kΩ/ft

6) Si la resistencia supera las especificaciones, inspeccione el terminal del distribuidor y reemplace los cable(s) de alta tensión y/o tapa del distribuidor según sea necesario.

PRECAUCIÓN:
- **No trate de utilizar cables de alta tensión con conductor metálico como repuesto.**
- **Inserte a fondo la parte del capuchón al instalar los cables de alta tensión.**



BUJÍAS DE ENCENDIDO

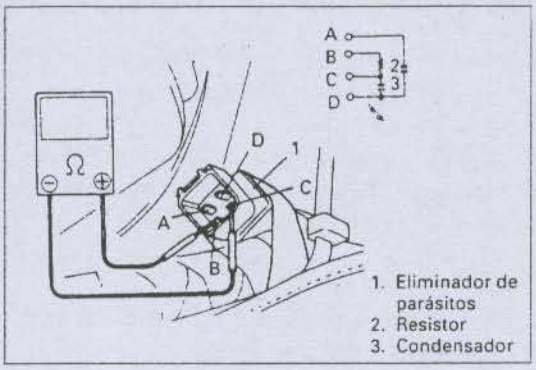
1) Saque los cables de alta tensión tomandolos por sus capuchones y desmonte las bujías.
2) Inspeccione por si existe:
   - Desgaste de electrodos.
   - Depósitos de carbón.
   - Falta de aislamiento.
3) Si se encuentran anomalías, mal ajuste del entrehierro, limpie con un limpiador de bujías ó reemplace con bujías nuevas de las especificadas.

Tipo de bujía de encendido: NGK BPR5ES
: NIPPONDENSO W20EPR-U
Luz de bujía de encendido "a":0,7-0,8 mm (0,027-0,031 in.)

4) Instale las bujías de encendido y apriete al par especificado.

Par de apriete de la bujía de encendido
2,5 kg-m (25 Nm)

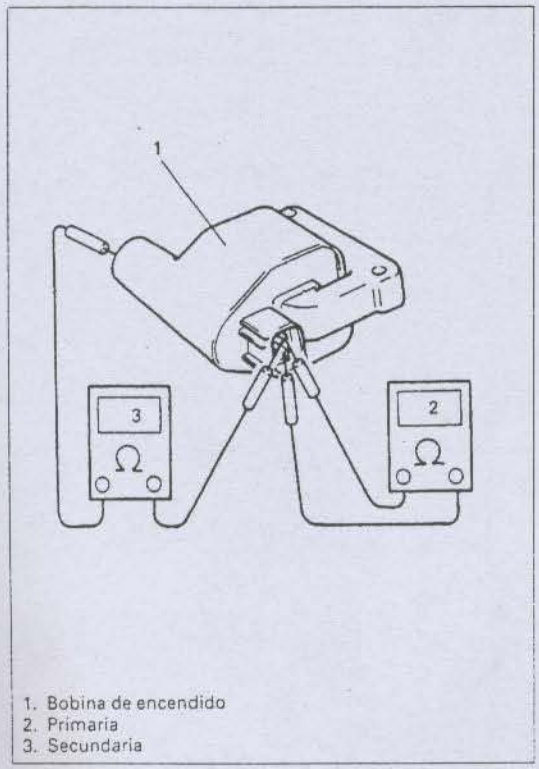
5) Instale firmemente los cables de alta tensión tomandolos por sus capuchones.



1. Eliminador de parásitos
2. Resistor
3. Condensador

ELIMINADOR DE PARÁSITOS

1) Desconecte el acoplador del eliminador de parásitos.
2) Utilice un ohmetro y compruebe que no hay conductividad en el condensador y que el resistor tiene una resistencia de unos 2,2 kΩ.
3) Si los resultados no son los esperados, reemplace el eliminador de parásitos.



1. Bobina de encendido
2. Primaria
3. Secundaria

BOBINA DE ENCENDIDO

1) Tire del cable de alta tensión tomandolo de su tapa.
2) Desconecte el acoplador de la bobina de encendido.
3) Mida las resistencias de las bobinas primaria y secundaria.

Resistencia de la bobina de encendido (a 20ºC, 68ºF)	Primaria	0,87 - 1,05 Ω
	Secundaria	10,9 - 14,5 kΩ

4) Si la resistencia está fuera de los valores especificados, reemplace la bobina por una nueva.

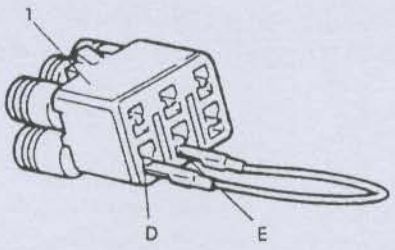
DISTRIBUIDOR

Tapa y rotor del distribuidor

Inspeccione la tapa y rotor por si existen grietas y sus terminales por si existe corrosión y desgaste. Reemplace si fuera necesario.

Sensor CMP

Refiérase al DTC Nº 42 del diagrama de flujo de la Sección 6E.



1. Acoplador del monitor
D: Tierra
E: Terminal del interruptor de prueba

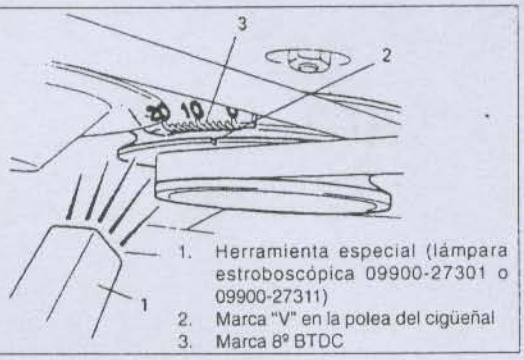
DISTRIBUCIÓN DEL ENCENDIDO

INSPECCIÓN Y AJUSTE

1) Ponga en marcha el motor y caliéntelo a su temperatura normal de funcionamiento.
2) Pare el motor, mantenga el interruptor de encendido en ON durante 5 segundos y vuelva a poner en marcha el motor.
3) Acelere el motor a 2.000 rpm durante 5 minutos hasta que se caliente completamente y mantenga en régimen de ralentí.
4) Compruebe que todas las cargas eléctricas excepto el encendido están desconectadas.
5) Inspeccione que la velocidad de ralentí está de acuerdo con las especificaciones.
6) Conecte la lámpara estroboscópica en el cable Nº 1 de alta tensión.
7) Desmonte el capuchón del acoplador del monitor al lado de la batería.
   Conecte los terminales "D" y "E" del acoplador del monitor utilizando el cable de servicio, de manera que el avance del encendido permanezca fijo.

NOTA:

- **La luz "CHECK ENGINE" se enciende en este momento. Esto no significa que hay una avería sino que el terminal "D" (terminal del interruptor de prueba) está conectado a tierra.**
- **Utilice la lámpara estroboscópica para comprobar que la distribución del encendido no cambia, a pesar de que aumente el régimen del motor. Si cambia, significa que el terminal "E" no está conectado a tierra y esto impide que la inspección y ajuste sean precisos.**
  Asegúrese de conectarlo firmemente a la tierra.

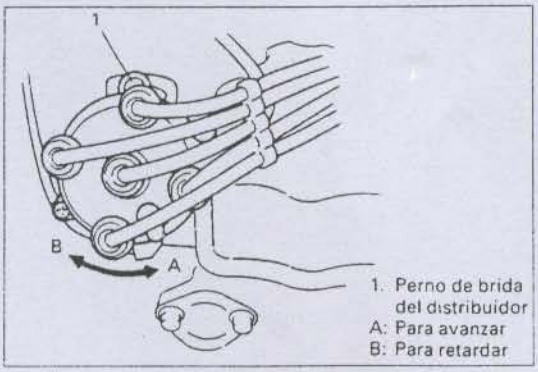


1. Herramienta especial (lámpara estroboscópica 09900-27301 o 09900-27311)
2. Marca "V" en la polea del cigüeñal
3. Marca 8º BTDC

8) Utilice la lámpara estroboscópica para inspeccionar que el avance está de acuerdo con las especificaciones.

Avance inicial de encendido (Terminal del interruptor de prueba conectado a tierra)	8 ± 1º BTDC a 800 rpm

Orden de encendido	1 - 3 - 4 - 2



1. Perno de brida del distribuidor
A: Para avanzar
B: Para retardar

9) Si el avance de encendido está fuera de lo especificado, afloje los pernos de la brida, ajuste la sincronización girando el conjunto del distribuidor mientras el motor está funcionando, y después apriete los pernos al par especificado.
10) Después de apretar los pernos de brida del distribuidor, compruebe que el avance del encendido está en los valores especificados.

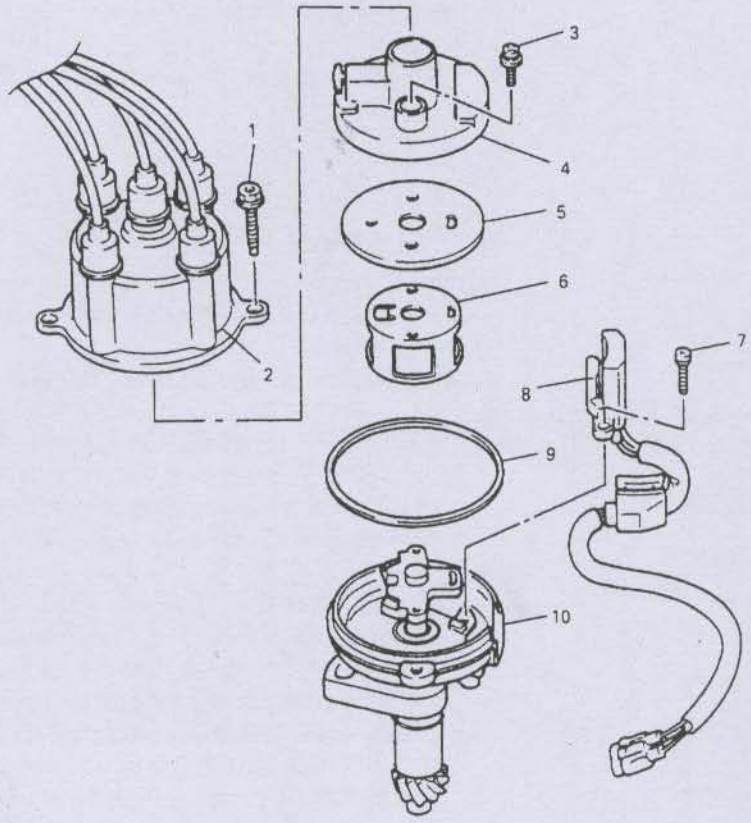
11) Después de haber inspeccionado y/o ajustado, desconecte el cable de servicio del acoplador del monitor.

PRECAUCIÓN:
No conduzca con el terminal del interruptor de prueba conectado a tierra, porque se dañará el catalizador. Desconecte el cable de servicio una vez efectuado el ajuste.

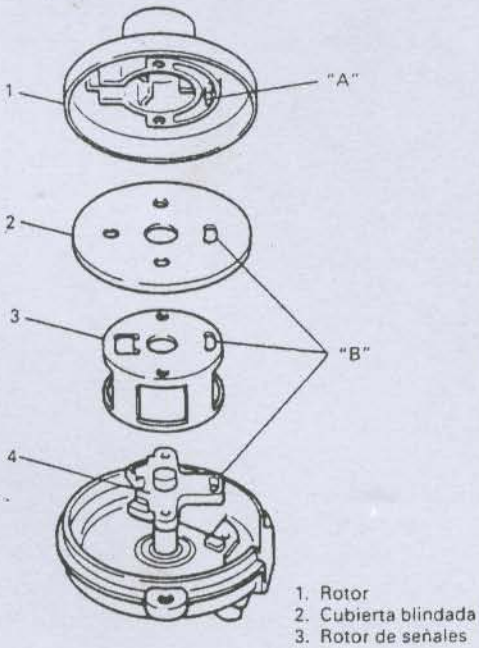
NOTA
En este estado, la distribución del encendido puede fluctuar cerca de los 8º BTDC, pero esto no es un síntoma de avería.

12) Compruebe que el avance del encendido aumenta con el régimen del motor. Si no lo hace, inspeccione el sensor TP (interruptor CTP), circuito del terminal del interruptor de prueba, circuito de señal de puesta en marcha del motor y ECM.

UNIDAD DE DISTRIBUIDOR



1. Perno de la tapa
2. Tapa
3. Tornillo del rotor
4. Rotor
5. Cubierta blindada
6. Rotor de señales
7. Tornillo del sensor CMP
8. Sensor CMP
9. Sello de la tapa
10. Conjunto de la caja



1. Rotor
2. Cubierta blindada
3. Rotor de señales
4. Eje

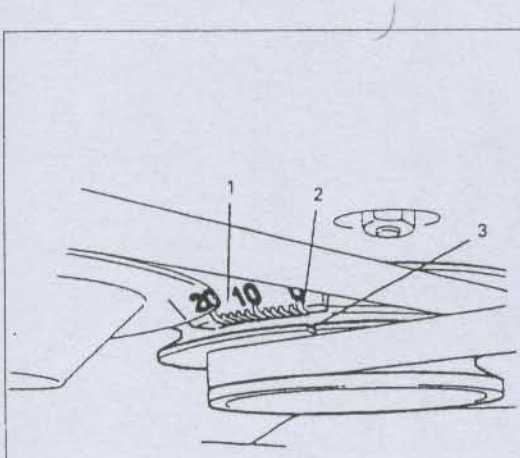
A: Lengüeta
B: Orificio alargado

PRECAUCIONES IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN

- Inspeccione el imán del sensor CMP y compruebe que no tiene partículas metálicas después de instalar el sensor CMP.
- Cuando instale el rotor de señales, cubierta blindada y rotor en el eje, instale la lengüeta "A" en el rotor en los orificios alargados "B" de la cubierta, rotor de señales y eje.

DESMONTAJE

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte el acoplador del distribuidor (sensor CMP).
3) Desmonte la tapa del distribuidor.
4) Saque el perno de brida del distribuidor.
5) Extraiga el conjunto de la caja del distribuidor.



1. Lengüeta de sincronización
2. Marca "0"
3. Marca "V" (muesca de sincronización) en la polea del cigüeñal

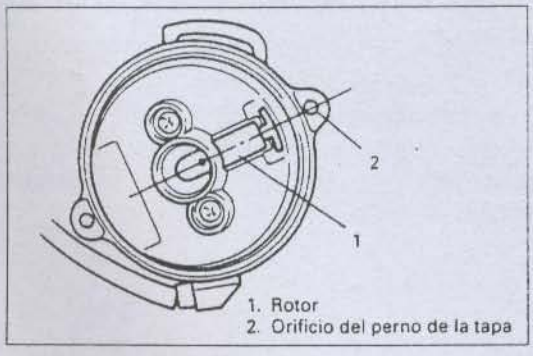
INSTALACIÓN

NOTA:

- **Antes de instalar el distribuidor, inspeccione el estado del anillo tórico.**
- **Si se instala un anillo tórico, aplique aceite.**

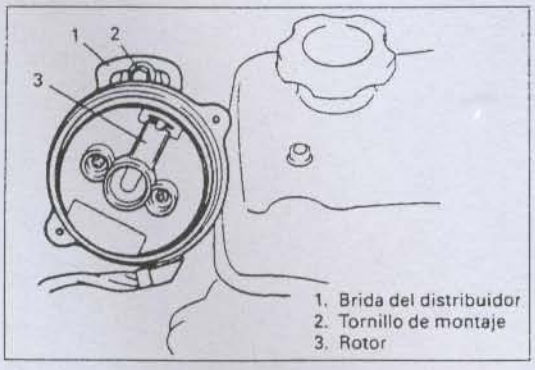
1) Gire el cigüeñal en el sentido normal (en el sentido de las agujas del reloj visto desde el lado de la polea del cigüeñal) hasta que la marca "V" en la polea quede alineada con la marca de sincronización "0" (cero) en la lengüeta de sincronización.

PRECAUCIÓN
Después de alinear las dos marcas, desmonte la cubierta de la tapa de balancines para inspeccionar visualmente que los brazos de balancín no están acodados sobre las levas del árbol de levas en el cilindro Nº 1. Si los brazos están acodados sobre las levas, gire el cigüeñal 360º para alinear nuevamente las dos marcas.



1. Rotor
2. Orificio del perno de la tapa

2) Gire el rotor para que su centro quede alineado con el centro del orificio del perno en la tapa de la caja del distribuidor, como en la figura.

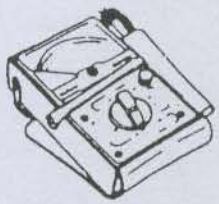
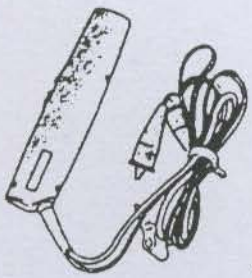
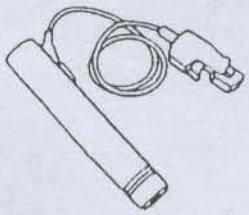


1. Brida del distribuidor
2. Tornillo de montaje
3. Rotor

3) Coloque el distribuidor en la caja de engranajes, de tal forma que el centro de la brida del distribuidor coincida con el orificio del perno. Cuando instale completamente el distribuidor, la posición del rotor es la de la figura. Asegure el distribuidor en su lugar provisionalmente, apretando el perno de brida con los dedos.

4) Compruebe que el rotor está en buen estado.
5) Inspeccione la tapa del distribuidor y limpie o reemplace si fuera necesario.
6) Compruebe que el sello de la tapa del distribuidor está bien colocado e instale la tapa, apretando con los tornillos.
7) Conecte el acoplador del distribuidor.
8) Conecte el cable negativo de la batería.
9) Inspeccione y ajuste la distribución del encendido tal como se describió previamente.

HERRAMIENTAS ESPECIALES

			
09900-25002 Medidor de bolsillo	09900-27301 Lámpara estroboscópica (CC de 12 V)	09930-76420 Lámpara estroboscópica (tipo pila)	

SECCIÓN 6G

SISTEMA DE ARRANQUE

(Tipo convencional de 0,9 kW)
(Sólo modelo Gasolina)

Identificación:

Color de la etiqueta	Negro (fabricado por Mitsubishi)
POTENCIA (kW)	0,9

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6G-2
CIRCUITO DE ARRANQUE 6G-2
MOTOR DE ARRANQUE 6G-2

DIAGNÓSTICO 6G-4

REVISIÓN GENERAL Y REPARACIÓN DE LA UNIDAD 6G-6
DESMONTAJE 6G-6
MONTAJE 6G-6
DESARMADO 6G-7
ARMADO 6G-8
INSPECCIÓN 6G-8
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO 6G-12
PRUEBA DE TRACCIÓN 6G-12
PRUEBA DE RETENCIÓN 6G-12
INSPECCIÓN DEL RETORNO DEL PIÑÓN 6G-12

ESPECIFICACIONES 6G-13

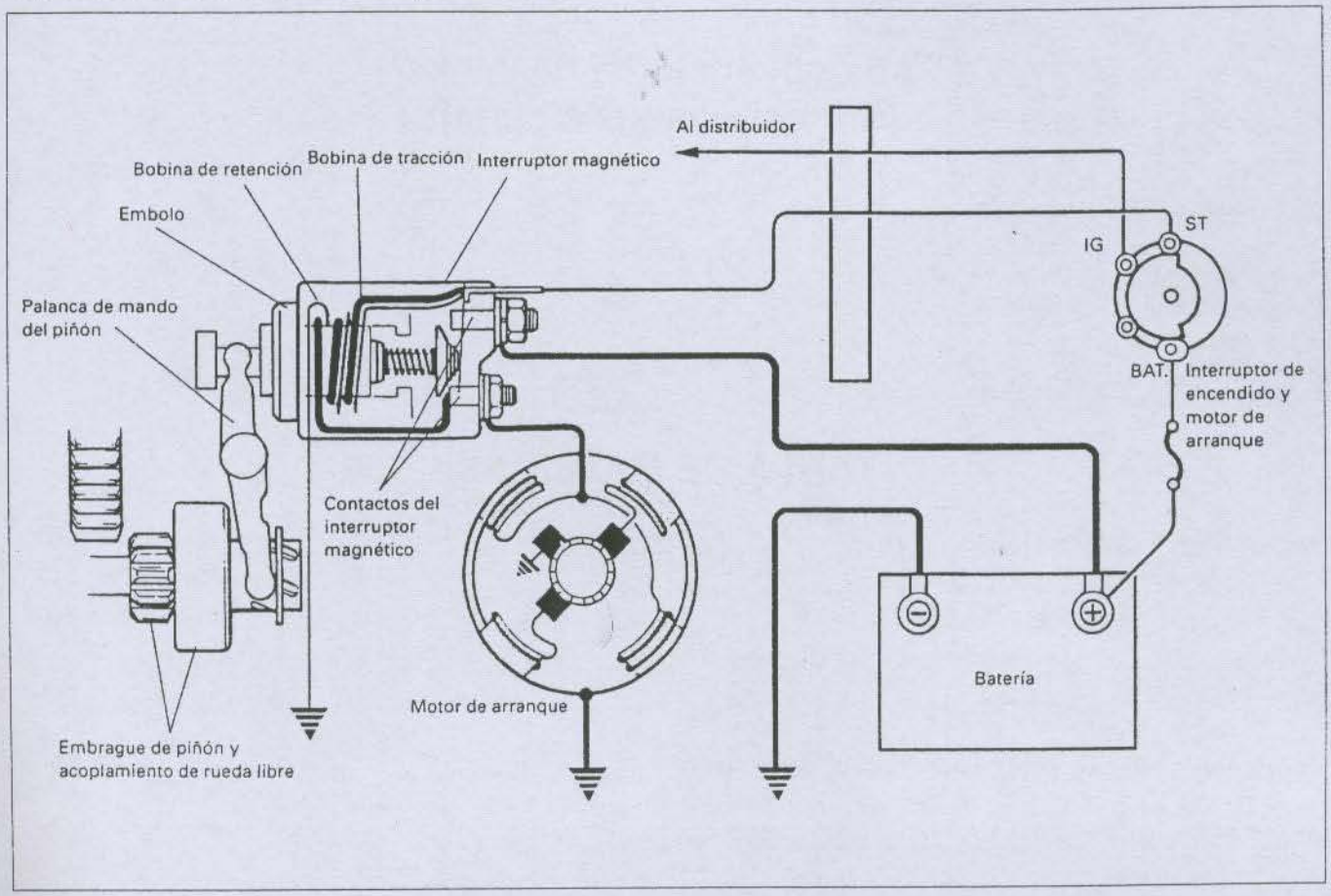
MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDO 6G-13

HERRAMIENTAS ESPECIALES 6G-13

DESCRIPCIÓN GENERAL

CIRCUITO DE ARRANQUE

El circuito de arranque se compone de la batería, motor de arranque, interruptor de encendido y cableado eléctrico relacionado. Estos componentes se conectan eléctricamente como en la siguiente figura.
Sólo se estudiará el motor de arranque en esta sección.

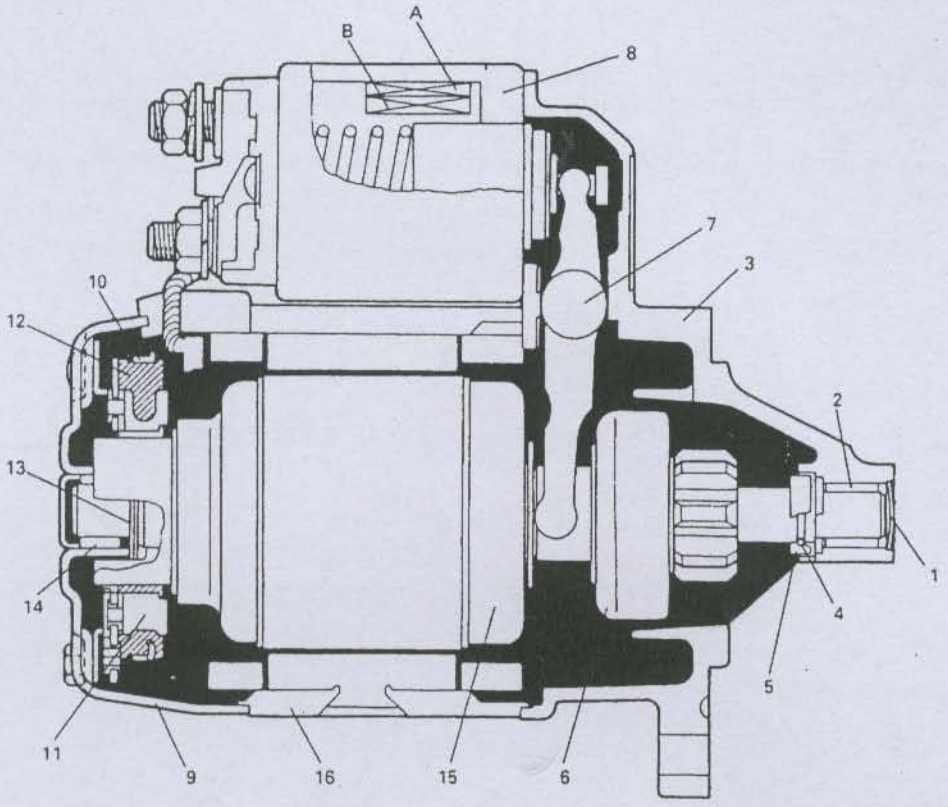


MOTOR DE ARRANQUE

El motor de arranque se compone de las piezas de la siguiente página y tiene bobinas inductoras instaladas en la carcasa del mismo.
El conjunto del interruptor magnético y las piezas del motor de arranque, están encerradas en las cajas para protegerlas contra la suciedad y salpicaduras de agua.
En el circuito anterior, las bobinas del interruptor magnético, se magnetizan al cerrar el interruptor de encendido. El movimiento del émbolo y palanca de mando del piñón, hace que el piñón engrane en la corona del volante motor y que se cierren los contactos principales del interruptor magnético, produciéndose el arranque. Cuando empieza a funcionar el motor, el acoplamiento de rueda libre del piñón, protege el inducido contra la velocidad excesiva hasta que se abra el interruptor, en este momento el muelle de retorno hace que el piñón se desenganche.

NOTA:

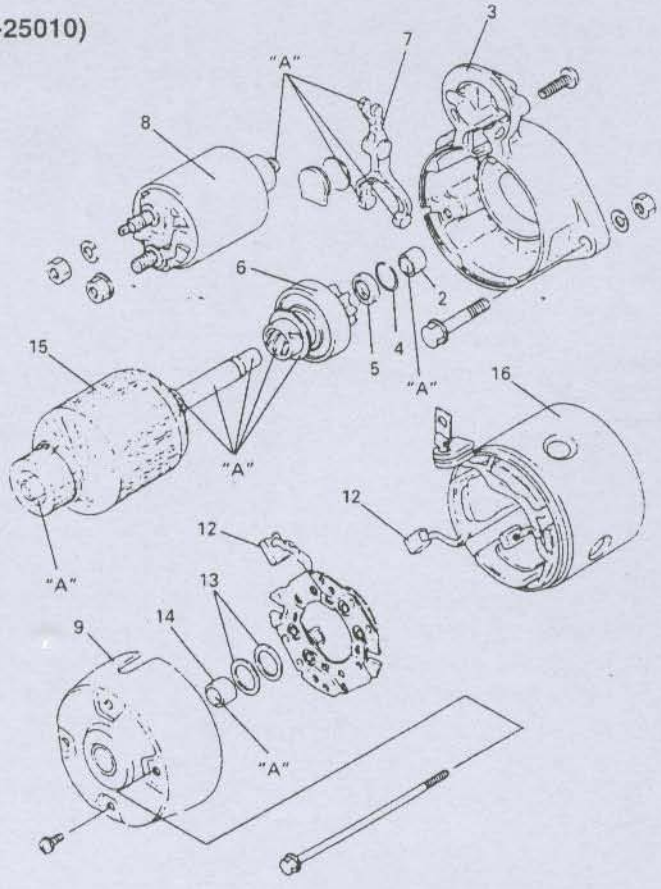
- El motor de arranque no requiere lubirficación, excepto durante una revisión general.
- Aplique la grasa antes de armar en los lugares indicados con una "A" en la figura a continuación.



1. Cubierta de la caja de transmisión
2. Casquillo
3. Carcasa delantera
4. Anillo de retención
5. Casquillo de tope de inducción
6. Acoplamiento de rueda libre
7. Palanca de mando de piñón
8. Interruptor magnético
9. Carcasa central (inductoras)
10. Muelle de escobilla
11. Portaescobillas
12. Escobilla
13. Arandela
14. Casquillo posterior
15. Inducido
16. Carcasa con bobinas inductoras

A. Bobina de retención
B. Bobina de tracción

"A": Aplique grasa (99000-25010)



DIAGNÓSTICO

Los síntomas que podrían presentarse debido a averías en el sistema de arranque son:
- El motor de arranque no funciona (o funciona lentamente).
- El motor de arranque funciona pero no consigue poner en marcha el motor.
- Se escuchan ruidos anormales.

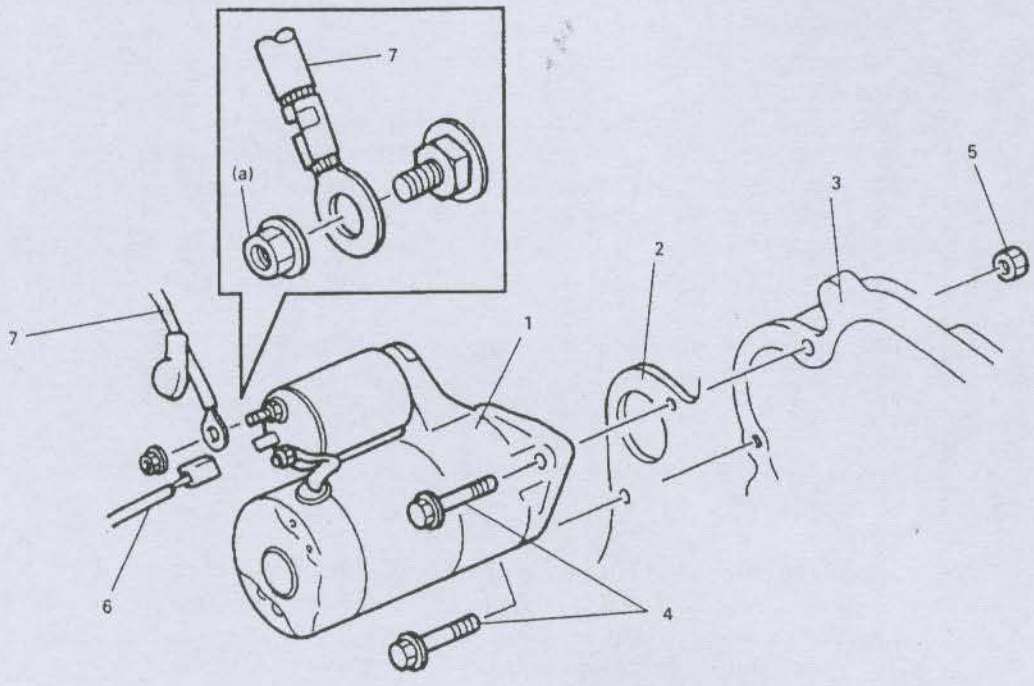
Se deberá efectuar un diagnóstico correcto para determinar con exactitud si la causa de la avería está en la batería, en el cableado preformado (incluso el interruptor del motor de arranque), en el motor de arranque o en el propio motor

No desmonte el motor de arranque simplemente porque este no funciona. Proceda a verificar los puntos siguientes y descarte otras causas poco probables.
1) Condiciones de la avería.
2) Apriete de los terminales de la batería (incluso la conexión del cable de tierra en el lado del motor) y los terminales del motor de arranque.
3) Si la batería está descargada.
4) Fijaciones del motor de arranque.

Condición	Causa posible	Corrección
Motor no funciona	**No se escucha el funcionamiento del interruptor magnético**	
	1. Batería descargada.	Recargar la batería.
	2. Tensión muy baja de la batería debido al deterioro de la misma.	Reemplazar la batería.
	3. Mal contacto en la conexión del terminal de la batería.	Volver a apretar o reemplazar.
	4. Conexión floja del cable de puesta a tierra.	Volver a apretar.
	5. Fusible flojo o fundido.	Apretar o reemplazar.
	6. Acción de contacto deficiente del interruptor de encendido e interruptor magnético.	Reemplazar.
	7. Fijación de los cables floja.	Volver a apretar..
	8. Cable roto entre el interruptor de encendido y el interruptor magnético.	Reparar.
	9. Cable roto en la bobina de tracción.	Reemplazar el interruptor magnético.
	10. Deslizamiento defectuoso del émbolo y/o piñón.	Reparar.
	Se escucha el funcionamiento del interruptor magnético	
	1. Batería descargada.	Recargar la batería.
	2. Tensión muy baja de la batería debido al deterioro de la misma.	Reemplazar la batería.
	3. Conexiones flojas del cable de la batería.	Volver a apretar.
	4. Contacto principal quemado o acción de contacto deficiente del interruptor magnético.	Reemplazar el interruptor magnético.
	5. Escobillas desgastadas o mal asentadas.	Reparar o reemplazar
	6. Muelle de la escobilla debilitado.	Reemplazar.
	7. Colector quemado.	Reemplazar el inducido.
	8. Mala conexión a tierra de la bobina inductora.	Reparar.
	9. Cortocircuito en bobinas del inducido.	Reemplazar.

Condición	Causa posible	Corrección
El motor de arranque funciona pero muy lentamente (par pequeño).	**Si la batería y el cableado están en condiciones satisfactorias, inspeccione el motor de arranque.**	
	1. Resistencia excesiva de los contactos principales del interruptor magnético.	Reemplazar el interruptor magnético.
	2. Cortocircuito en bobinas de inducido.	Reemplazar.
	3. Colector desconectado, quemado o desgastado.	Reemplazar o reparar.
	4. Mala conexión a tierra de la bobina inductora.	Reparar.
	5. Escobillas desgastadas.	Reemplazar la escobilla.
	6. Muelles de escobillas vencidos.	Reemplazar el muelle.
	7. Casquillos del eje quemados o anormalmente desgastados.	Reemplazar el buje.
El motor de arranque funciona pero no consigue hacer girar el motor.	1. Extremo del piñón desgastado.	Reemplazar el acoplamiento de rueda libre.
	2. Deslizamiento deficiente del acoplamiento de rueda libre.	Reparar.
	3. Patinaje del acoplamiento de rueda libre.	Reemplazar el acoplamiento de rueda libre.
	4. Dientes de la corona del volante motor desgastados.	Reemplazar el volante motor.
Ruido.	1. Casquillo anormalmente desgastado.	Reemplazar el buje.
	2. Desgaste del piñón o de la corona del volante motor.	Reemplazar el piñón o corona motor.
	3. Deslizamiento deficiente del piñón (fallo en el movimiento de retorno).	Reparar o reemplazar.
	4. Falta grasa en las partes.	Lubricar.
El motor de arranque no deja de funcionar.	1. Puntos de contacto del interruptor magnético fundidos.	Reemplazar el interruptor magnético.
	2. Cortocircuito entre devanados de la bobina del interruptor magnético (Cortocircuito en bobinas).	Reemplazar el interruptor magnético.
	3. Defecto en la acción de retorno del interruptor magnético.	Reemplazar.

REVISIÓN GENERAL Y REPARACIÓN DE LA UNIDAD



1. Motor de arranque
2. Placa superior de la caja del embrague
3. Carcasa del volante
4. Perno de montaje del motor de arranque
5. Tuerca de montaje del motor de arranque
6. Cable del interruptor magnético
7. Cable de la batería

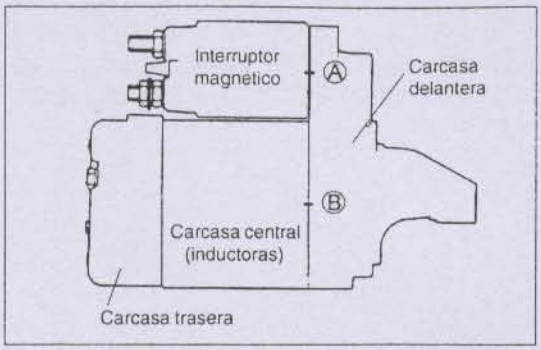
DESMONTAJE

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desconecte el cable del interruptor magnético y el de la batería del motor en el motor de arranque.
3) Saque los pernos y tuerca de montaje del motor de arranque.
4) Desmonte el motor de arranque.

MONTAJE

Monte de modo inverso del procedimiento de desmontaje.

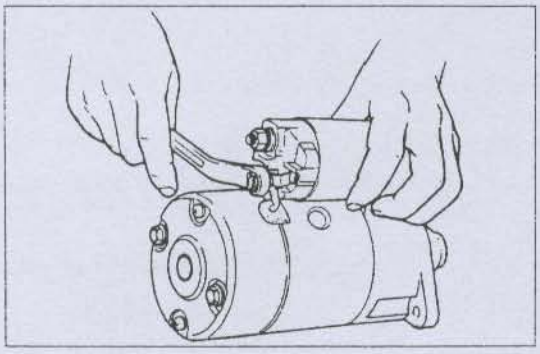
Par de apriete
(a): 1,1 kg-m (11 Nm)



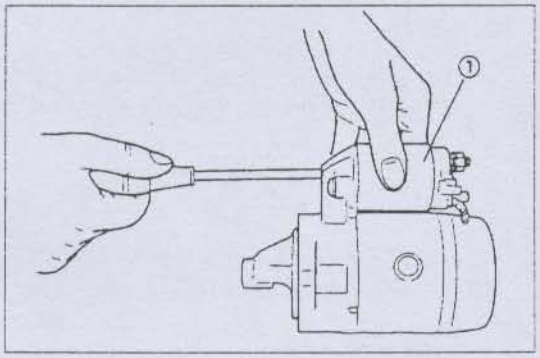
DESARMADO

NOTA:

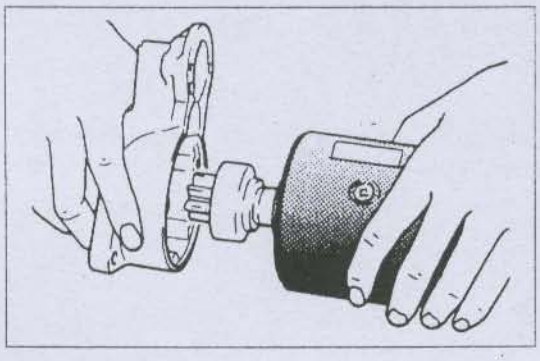
Antes de desarmar el motor de arranque, ponga marcas de alineación en los lugares (Ⓐ y Ⓑ) de la figura de la izquierda para evitar cometer errores.



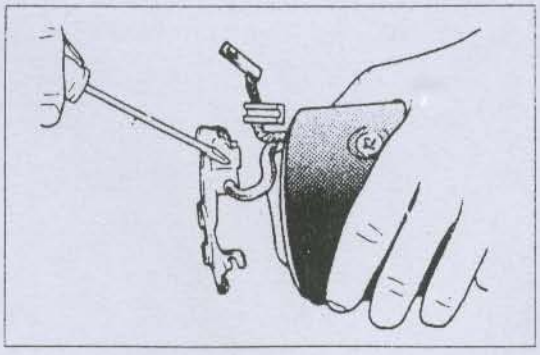
1) Desmonte la tuerca que asegura el extremo del conductor de la bobina inductora al terminal en la cabeza del interruptor magnético.



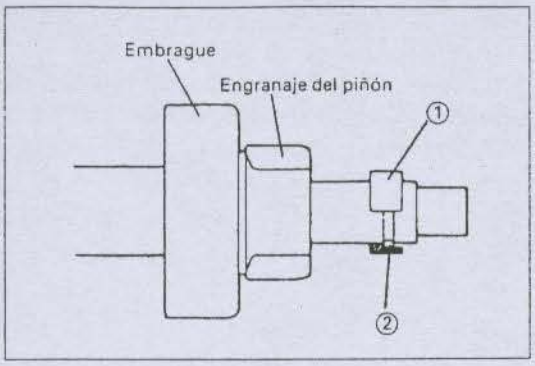
2) Saque el interruptor magnético ① del cuerpo del motor de arranque después de quitar los 2 tornillos de fijación.



3) Afloje los 2 pernos y los 2 tornillos para desmontar la carcasa trasera.
4) Separe la carcasa delantera y el inducido de la horquilla.



5) Saque las escobillas del portaescobillas.



6) Saque el acoplamiento de rueda libre de la siguiente forma:
   1) Saque el casquillo tope ① hacia el lado del embrague.
   2) Desmonte el anillo de retención ② y el embrague de desacoplamiento lateral.

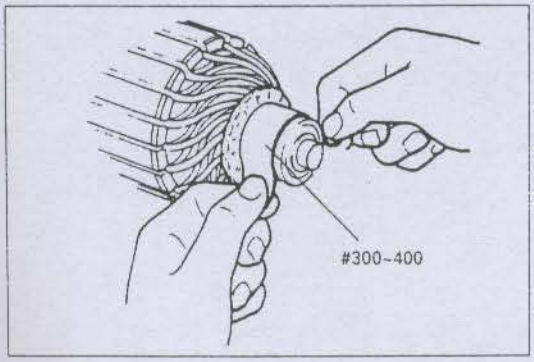
ARMADO

Arme de modo inverso al desarmado, tenga en cuenta los siguientes puntos.

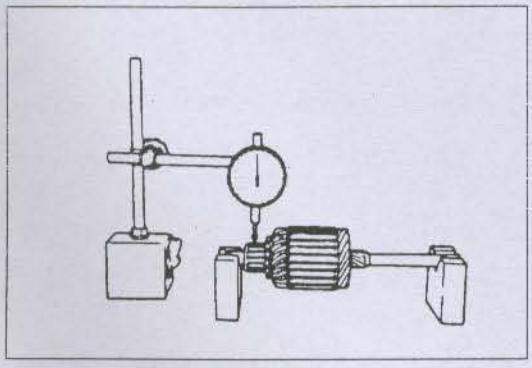
1) Aplique grasa (Refiérase a la página 6G-3)
2) Instale la palanca de mando del piñón en la carcasa delantera, refiriéndose a la página 6G-3 especialmente en cuanto a su colocación.
3) Después de finalizar el armado, realice una "PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO". (Refiérase a la pagina 6G-12).

INSPECCIÓN

1. COLECTOR



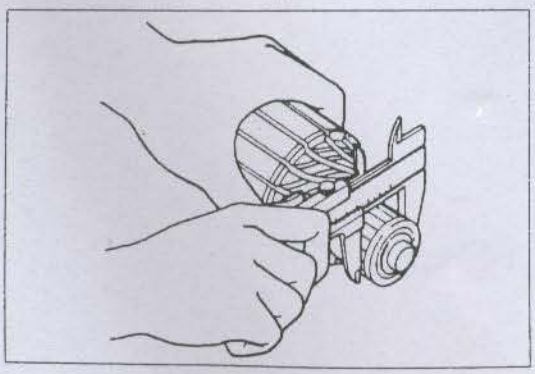
- Inspeccione el colector por si existe suciedad o está quemado. Corrija con papel de lija o esmerile si fuera necesario.



- Inspeccione por si existe desgaste no uniforme del colector. Si el movimiento de la galga de espesor supera el límite, repare o reemplace.

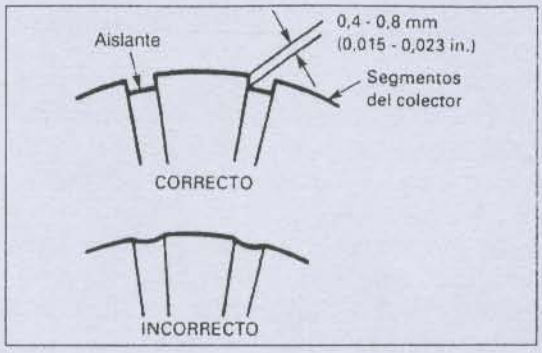
NOTA:
La siguiente especificación supone que el inducido está libre o se observa curvatura. Reemplace el eje si está curvado.

	Normal	Límite
Ovalización del colector	0,05 mm (0,0019 in.) o menos	0,4 mm. (0,015 in.)



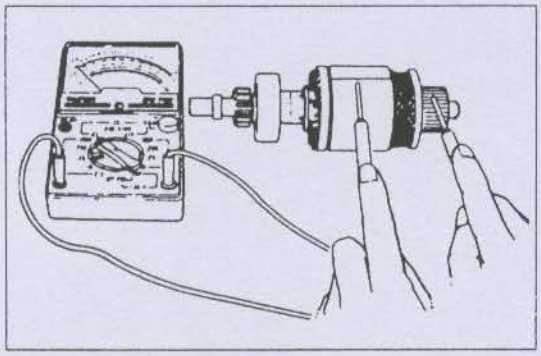
- Inspeccione el colector por si existe desgaste.
  Si está por debajo del límite, reemplace el inducido.

	Normal	Límite
Diámetro exterior del colector	32 mm. (1,26 in.)	31,4 mm (1,24 in.)

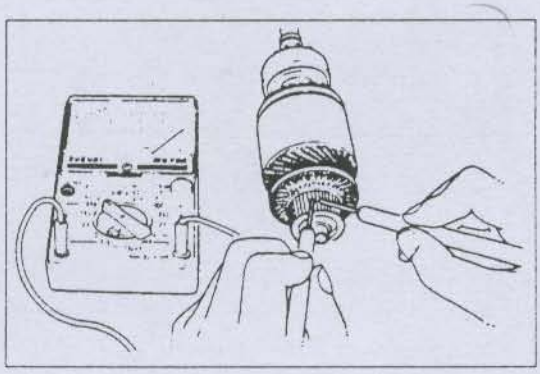


- Inspeccione la profundidad del aislamiento del colector. Corrija o reemplace si está por debajo del límite.

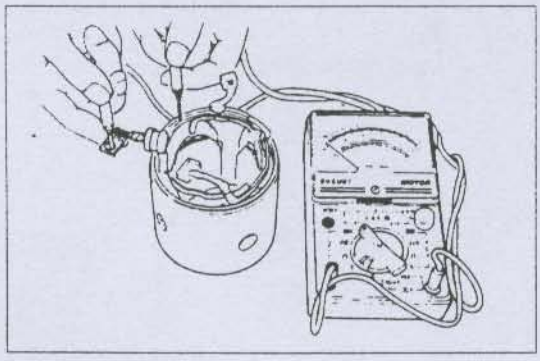
	Normal	Límite
Profundidad de aislamiento del colector	0,4 - 0,6 mm (0,015 - 0,023 in.)	0,2 mm (0,0078 in.)



- **Prueba de tierra**
  Inspeccione el colector y el núcleo del inducido. Si hay continuidad, el inducido está conectado a tierra y debe reemplazarse.



- **Prueba de cable roto**
  Inspeccione si existe continuidad entre las delgas. Si no hay continuidad en ningún punto, existe un cable roto y deberá cambiarse el inducido



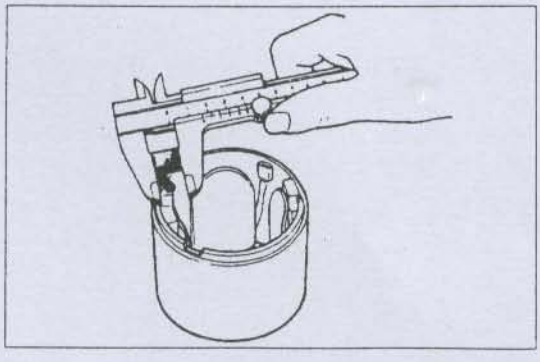
2. BOBINA INDUCTORA

Prueba de tierra

Inspeccione la continuidad entre la escobilla y la superficie desnuda.

Si hay continuidad, está derivado a tierra el devanado inductor.

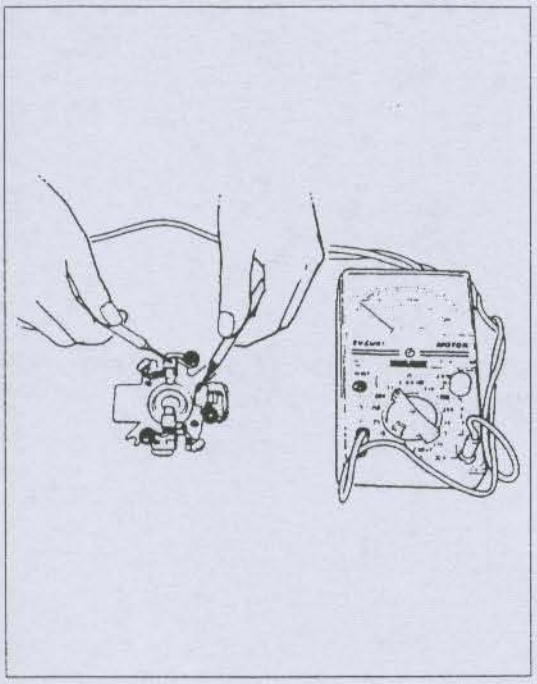
Deberá cambiar el conjunto de la carcasa con bobinas inductoras.



3. ESCOBILLA

Inspeccione las escobillas por si existe desgaste. Si no llega al límite, reemplace la escobilla.

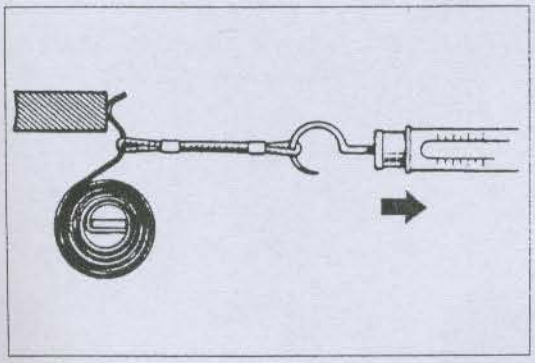
	Normal	Límite
Longitud de la escobilla	17 mm. (0,67 in.)	11,5 mm (0,45 in.)



4. PORTAESCOBILLAS

Inspeccione el movimiento de la escobilla en el portaescobillas. Si se nota duro, inspeccione el portaescobillas por si existe deformación o suciedad en las superficies de deslizamiento. Limpie o corrija si fuera necesario.

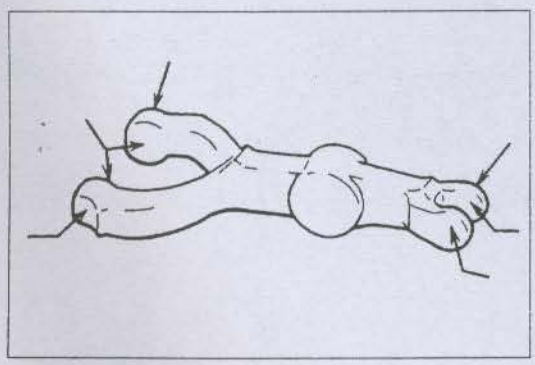
Inspeccione la continuidad en el porta escobillas aislado (lado positivo) y portaescobillas conectado a tierra (lado negativo). Si hay continuidad, el portaescobillas está conectado a tierra debido a aislamiento defectuoso y debe reemplazarse.



5. MUELLE

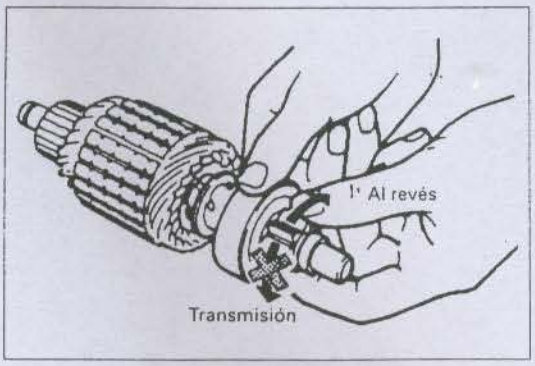
Inspeccione el muelle de escobilla por si existe desgaste, daño u otras condiciones anormales. Reemplace si fuera necesario.

	Normal	Límite
Tensión del muelle de escobilla	1,95 kg. (4,3 lb.)	0,9 kg. (1,98 lb.)



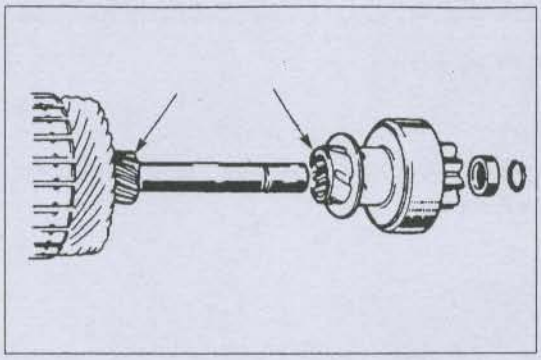
6. PALANCA DE MANDO

Inspeccione por si existe desgaste la palanca de mando. Reemplace si fuera necesario.

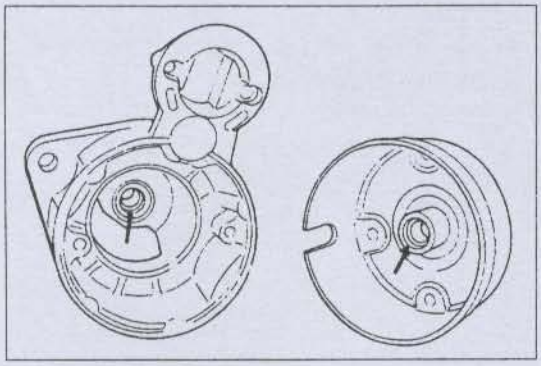


7. PIÑÓN

- Inspeccione el piñón por si existe desgaste, daño u otras anomalías. Compruebe que el embrague se bloquea cuando se gira en el sentido de transmisión y gira suavemente en sentido contrario. Reemplace si fuera necesario.

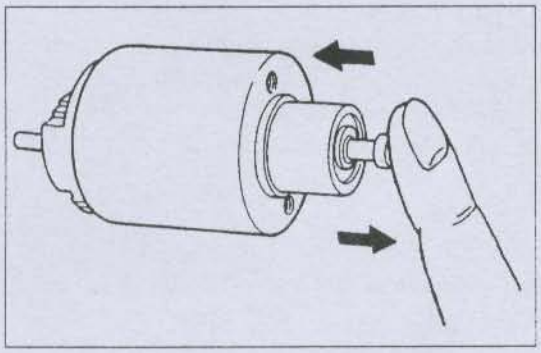


- Inspeccione los dientes estriados por si existe desgaste o daño. Reemplace si fuera necesario. Inspeccione que el piñón se mueve correctamente.



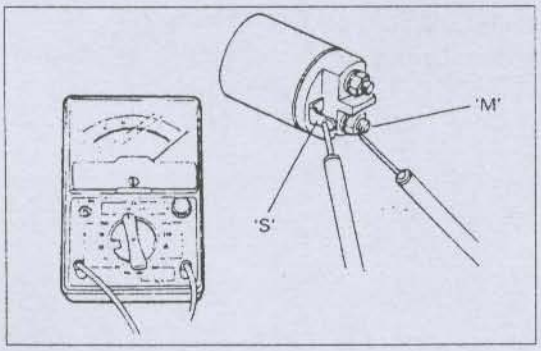
8. CASQUILLO DEL EJE DE INDUCIDO

Inspeccione los casquillos por si existe desgaste o daño. Reemplace si fuera necesario.

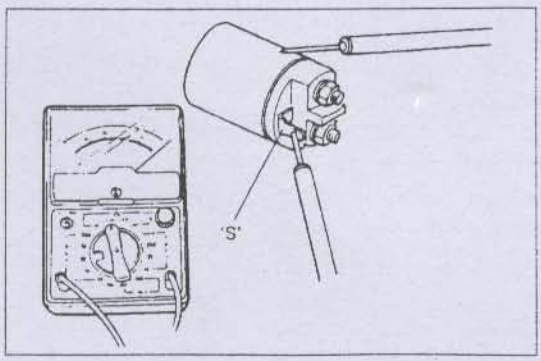


9. INTERRUPTOR MAGNÉTICO

Empuje el émbolo y suéltelo. El émbolo deberá volver rápidamente a su posición original. Reemplace si fuera necesario.



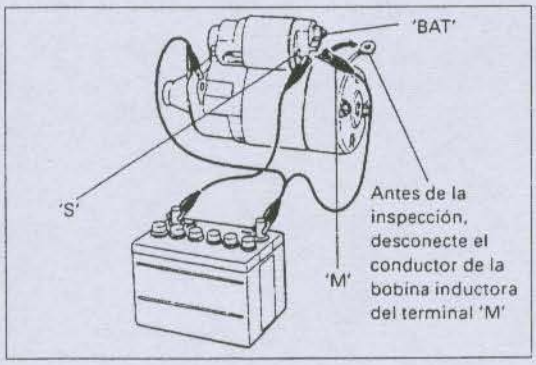
- **Prueba de cable roto en la bobina de tracción.**
  Inspeccione la continuidad de los terminales 'S' y 'M' del interruptor magnético. Si no hay continuidad, la bobina está rota y debe reemplazarse.



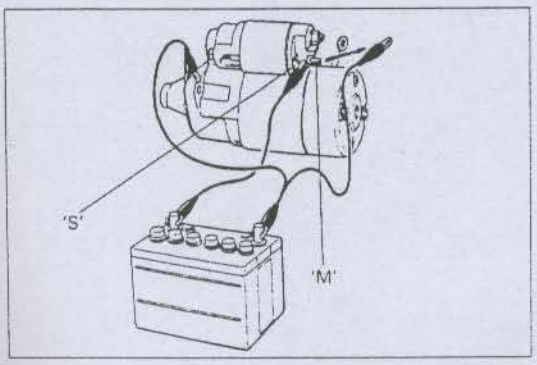
- **Prueba de cable roto de la bobina de retención.**
  Inspeccione la continuidad del terminal 'S' y 'M' del interruptor magnético y caja de la bobina. Si no hay continuidad, la bobina está rota y debe reemplazarse.

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

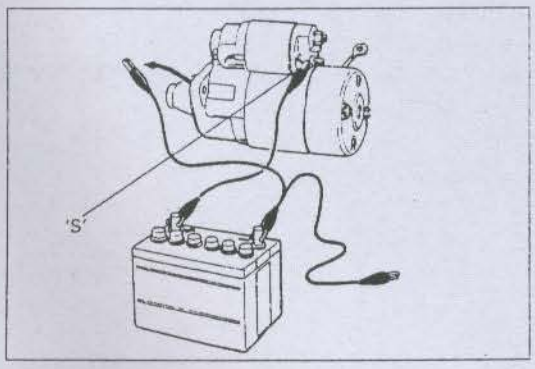
PRECAUCIÓN:
Estas pruebas deben hacerse en 3-5 segundos para evitar que la bobina se queme.



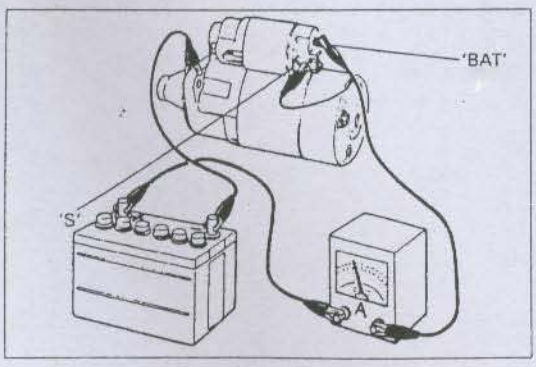
- **PRUEBA DE TRACCIÓN**
  Conecte la batería al interruptor magnético como en la figura. Inspeccione que el piñón sale.
  Si el piñón no se mueve, reemplace el interruptor magnético.



- **PRUEBA DE RETENCIÓN**
  Conectado como en la figura de la izquierda, con el piñón fuera, desconecte el conductor negativo del terminal 'M'. Inspeccione que el piñón permanece fuera.
  Si el piñón vuelve a entrar, reemplace el interruptor magnético.



- **INSPECCIÓN DEL RETORNO DEL PIÑÓN**
  Desconecte el conductor negativo del cuerpo del interruptor magnético. Inspeccione que el piñón vuelve a entrar.
  Si el piñón no vuelve, reemplace el interruptor magnético.



- **PRUEBA DE PRESTACIONES SIN CARGA**
  a) Conecte la batería y un amperímetro en el motor de arranque como en la figura.
  b) Inspeccione que el motor de arranque gira sin problemas y constantemente y que el piñón sale. Compruebe que la lectura del amperímetro indica la corriente especificada.

Corriente especificada
Menos de 60A (a 11,5 V)

ESPECIFICACIONES

Tensión			12 voltios
Potencia			0,9 kW
Régimen			30 segundos
Sentido de la rotación			Hacia la derecha vista desde el lado del piñón
Longitud de la escobilla			17,0 mm (0,67 in.)
Número de dientes del piñón			8
Prestaciones		Condición	Valores
Alrededor de 20º C (68ª F)	Características sin carga	11,5 V	60 A máximo 6.600 rpm mínimo
	Características con carga	9 V 150 A	2,8 N·m(0,28 kg-m) 1.900 rpm mínimo
	Corriente con el rotor bloqueado	5 V	500 A máximo 11,3 N·m (1,13 kg-m) mínimo
	Tensión de funcionamiento del interruptor magnético		8 voltios máximo

MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDO

MATERIAL	PRODUCTO SUZUKI RECOMENDADO	USO
Grasa de litio	GRASA SUPER A DE SUZUKI (99000-25010)	• Eje de inducido • Acoplamiento de rueda libre • Tapa de extremo del colector • Palanca de mando

HERRAMIENTAS ESPECIALES

09900-06107
Alicates de anillo de resorte (tipo abierto)

SECCIÓN 6H

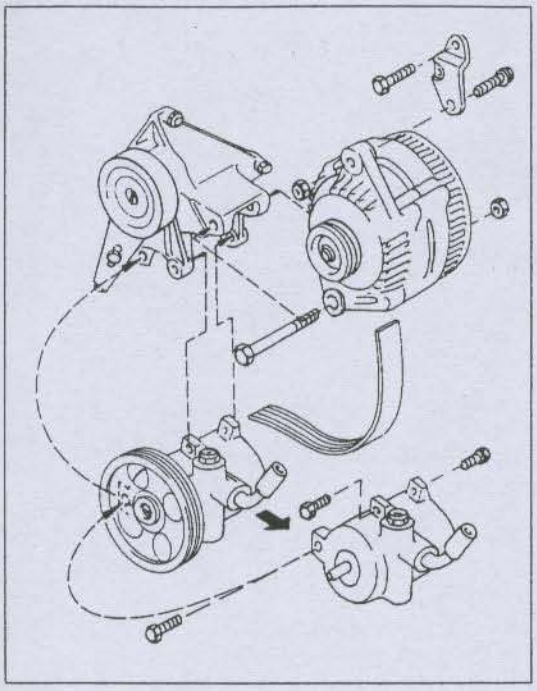
SISTEMA DE CARGA

(Sólo modelo Diesel)

NOTA:
Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

TABLA DE MATERIAS

REPOSICIÓN DEL ALTERNADOR 6H-2



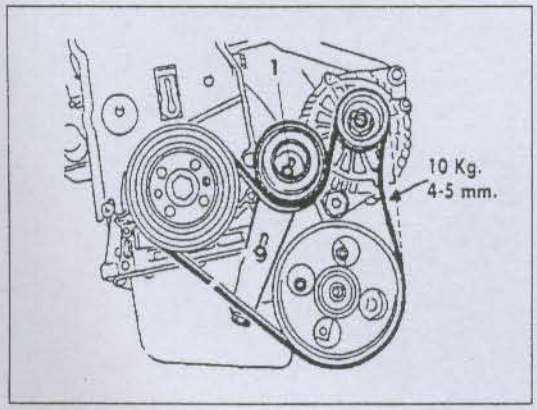
REPOSICION DEL ALTERNADOR

Características:

Marca: **BOSCH**
Tensión nominal: **14 V**
Salida máxima: **70 A**
Polaridad: **Tierra negativo**
Velocidad de vacio: **1.200 r.p.m.**
Voltaje regulado: **14,5 ± 0,3 V**
Velocidad máxima permisible: **18.000 r.p.m.**

Desmontaje

1) Desmonte el cable negativo de la batería.
2) Afloje el tensor de la bomba y extraiga la correa del depresor.
3) Afloje los dos tornillos laterales y el inferior del tensor del alternador y retire la correa.
4) Desmonte las tuercas de fijación y retire el cable positivo y de excitación del alternador.
5) Desmonte el tornillos inferior y el superior de fijación del alternador a los soportes.



Montaje

1) Invierta el orden mostrado en las operaciones de desmontaje, aprentando los elementos de fijación a su par.

Par de los tornillos del tensor de alternador: 1,1 - 2,2 kg-m (11-22 Nm)

Tensión correa de alternador: 4 mm. de flecha con 10 kg de presión. (100 N)

Tensión correa de depresor: 10 mm. de flecha con 10 kg de presión. (100 N)

SECCIÓN 6J

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES

(Modelos Gasolina)

NOTA:
El uso o no de las piezas que se indican en un determinado vehículo, depende de las especificaciones. Recuerde esto cuando realice el trabajo de servicio.

- **Sistema del amortiguador**
- **Sistema del purificador de aire con control termostático**
- **Sistema de almacenamiento en el recipiente EVAP**
- **Compensador de ralentí caliente** **(Modelo con carburador)**
- **Sistema de recirculación de gases de escape**
- **Control de combustible**
- **Sistema de control EVAP** **(Modelo con inyección de combustible)**
- **Convertidor catalítico de tres vías**

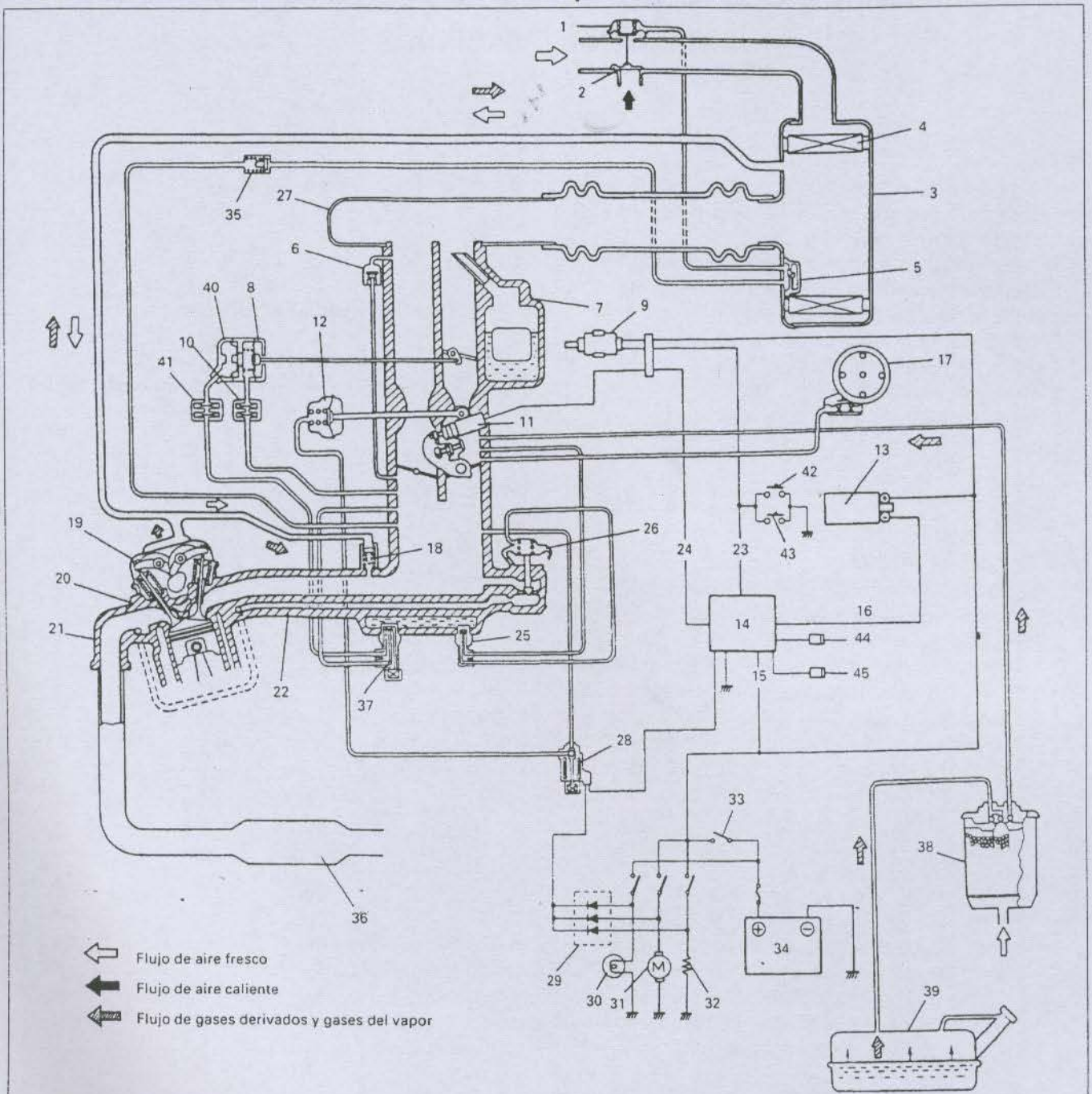
TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 6J-2
Sistema de control de emisiones (Modelo con carburador) 6J-2
Sistema de ventilación positiva del cárter del motor (PCV) 6J-3
Sistema del amortiguador (Modelo con carburador) 6J-4
Sistema del purificador de aire con control termostático (Modelo con carburador) 6J-5
Sistema de almacenamiento en el recipiente EVAP (Modelo con carburador) 6J-6
Sistema de control EVAP (Modelo con inyección de combustible) 6J-7
Compensador de ralentí caliente (Modelo con carburador) 6J-8
Sistema de recirculación de gases del escape (Modelo con carburador) 6J-9
Convertidor catalítico de tres vías (si está instalado) 6J-10

SERVICIO EN EL VEHÍCULO 6J-10
Generalidades 6J-10
Sistema PCV (ventilación positiva del cárter del motor) 6J-10
Sistema del amortiguador (Modelo con carburador) 6J-11
Sistema del purificador de aire con control termostático (Modelo con carburador) 6J-13
Sistema de almacenamiento en el recipiente EVAP (Modelo con carburador) 6J-15
Sistema de control EVAP (Modelo con inyección de combustible) 6J-15
Compensador de ralentí caliente (Modelo con carburador) 6J-17
Sistema de recirculación de gases del escape (EGR) 6J-17

DESCRIPCIÓN GENERAL

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES (MODELO CON CARBURADOR)

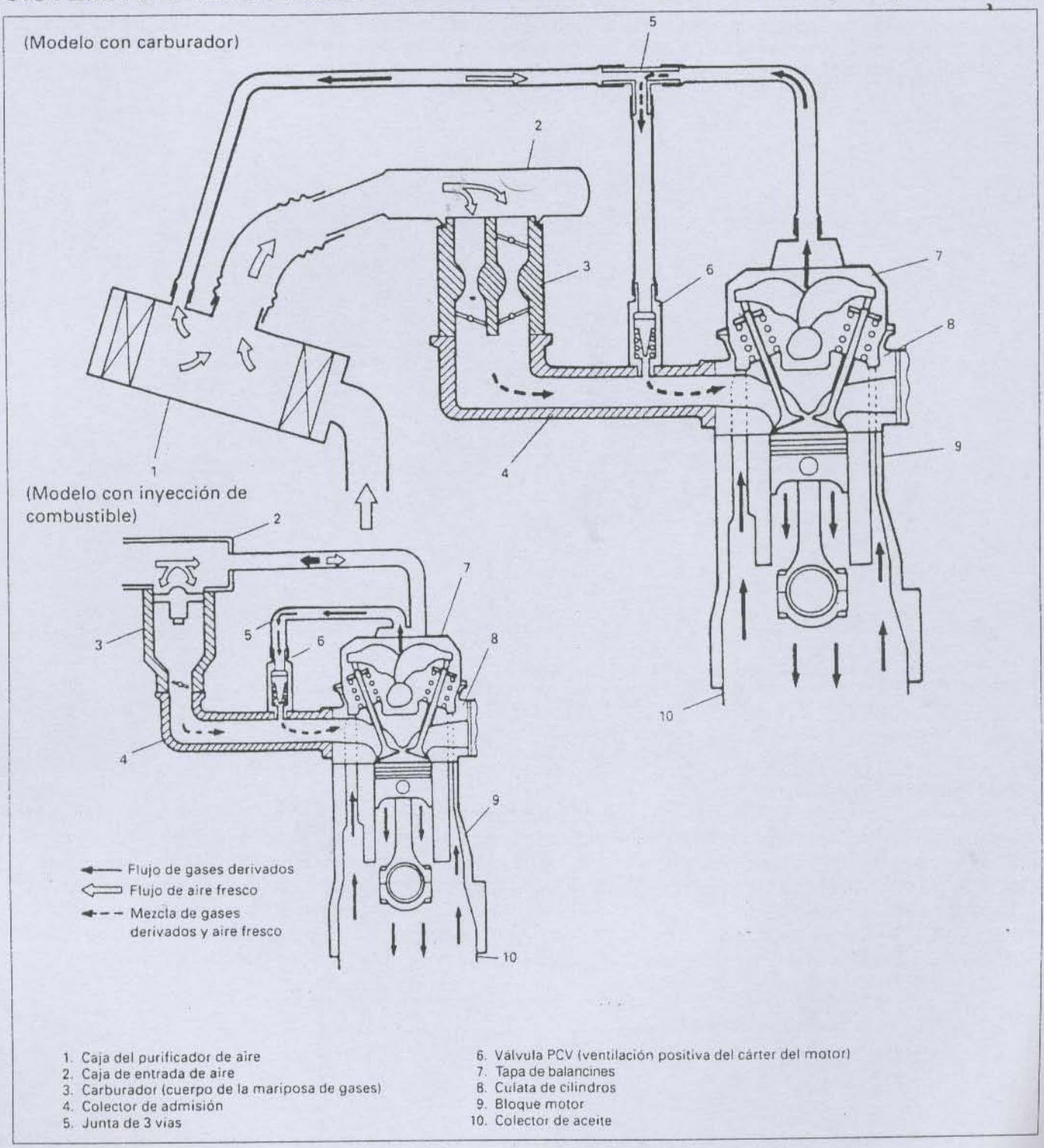


1. Impulsor de control de aire
2. Amortiguador
3. Caja del purificador de aire
4. Elemento del purificador de aire
5. Sensor termostático
6. Compensador de ralentí caliente (si está instalado)
7. Carburador
8. Abridor de la estrangulación (primario)
9. Válvula de solenoide de corte de combustible
10. Surtidor
11. Interruptor CTP
12. Impulsor de aceleración de ralentí
13. Bobina de encendido
14. Control de combustible
15. Cable negro con blanco
16. Cable marrón
17. Distribuidor
18. Válvula PCV (ventilación positiva del cárter del motor)
19. Tapa de balancines
20. Culata
21. Colector del escape
22. Colector de la admisión
23. Cable verde claro con rojo
24. Cable gris con negro
25. TVV (Verde) (si está instalada)
26. Válvula EGR (si está instalada)
27. Caja de entrada de aire
28. Válvula de vacío de solenoide
29. Diodo
30. Faros y luces de posición
31. Motor del ventilador de la calefacción
32. Desempañador trasero (si está instalado)
33. Interruptor principal
34. Batería
35. Válvula de retención
36. Catalizador de tres vías
37. TVV (amarillo)
38. Recipiente de carbón (si está instalado)
39. Depósito de combustible
40. Abridor de la estrangulación (secundario)
41. Surtidor
42. Interruptor del embrague
43. Interruptor de punto muerto
44. Terminal del acondicionador de aire
45. Terminal del acondicionador de aire

NOTA:

- **Las piezas 1, 2, 5 y 35 se utilizan sólo en los vehículos que tienen el sistema del purificador de aire con control termostático.**
- **Las piezas 11, 14, 23, 24, 36, 42, 43, 44 y 45 se utilizan en los vehículos con especificaciones para Australia.**
- **Las piezas 37, 40 y 41 se utilizan sólo en los vehículos con abridor de la estrangulación de 2 pasos.**

SISTEMA DE VENTILACIÓN POSITIVA DEL CÁRTER MOTOR (PCV)



1. Caja del purificador de aire
2. Caja de entrada de aire
3. Carburador (cuerpo de la mariposa de gases)
4. Colector de admisión
5. Junta de 3 vías
6. Válvula PCV (ventilación positiva del cárter del motor)
7. Tapa de balancines
8. Culata de cilindros
9. Bloque motor
10. Colector de aceite

Funcionamiento del sistema

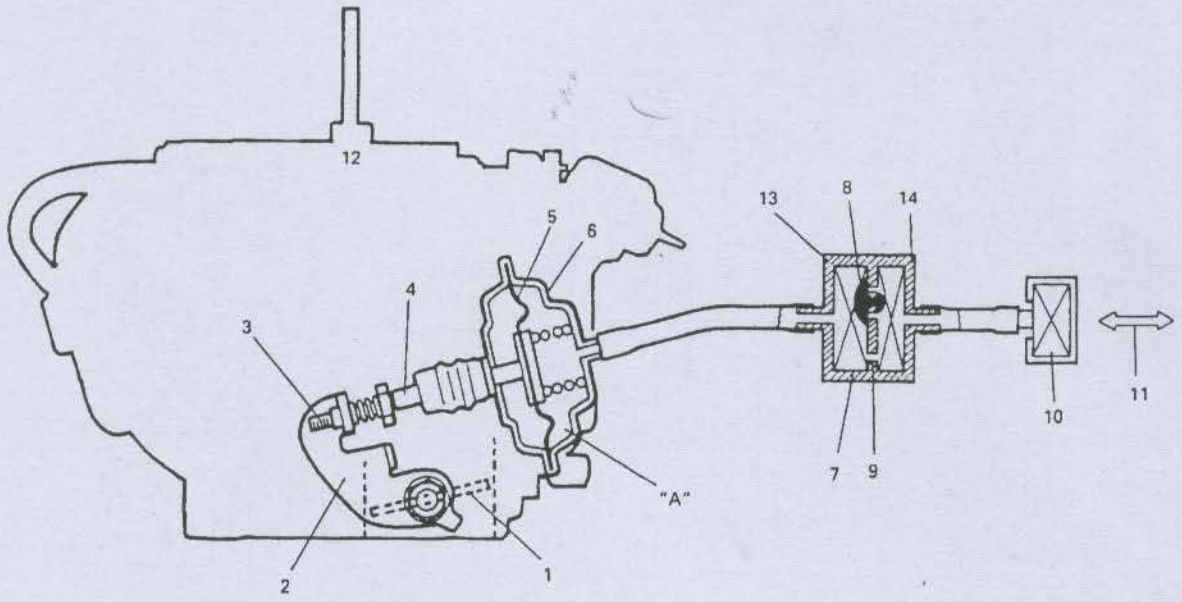
Los gases derivados en el cárter del motor circulan por el paso en el bloque motor y entran en la culata. Las partículas de aceite se separan de los gases derivados en la unidad de separación de aceite de la tapa de balancines. Este aire vuelve junto con el aire fresco que entra por el purificador, por la válvula PCV, al colector de admisión para su recombustión.

Cuando el vacío en el colector de admisión es bajo (válvula de la mariposa de gases abierta), la válvula PCV se abre por completo por la fuerza de su muelle. Por lo tanto, ingresa una gran cantidad de gases derivados dentro del colector de admisión.

Por otra parte, cuando el vacío en el colector es alto, la apertura de la válvula PCV se ve limitada por un vacío alto. Por lo tanto, ingresa una pequeña cantidad de gases derivados dentro del colector de admisión.

SISTEMA DEL AMORTIGUADOR (MODELO CON CARBURADOR)

Este sistema, evita que la válvula de la mariposa de gases vuelva inmediatamente a la posición de ralentí cuando se suelta repentinamente el pedal de acelerador, evitando una combustión deficiente de combustible debido a que la mezcla de aire/combustible se vuelve demasiado rica y reduciendo así la cantidad de hidrocarbonos (HC) sin quemar.



1. Válvula de la mariposa de gases
2. Palanca del amortiguador
3. Tornillo de ajuste
4. Barra del impulsor
5. Diafragma
6. Impulsor del amortiguador
7. Válvula de transmisión de vacío
8. Valvula de retención
9. Orificio
10. Filtro
11. Aire fresco
12. Carburador
13. Lado azul
14. Lado negro

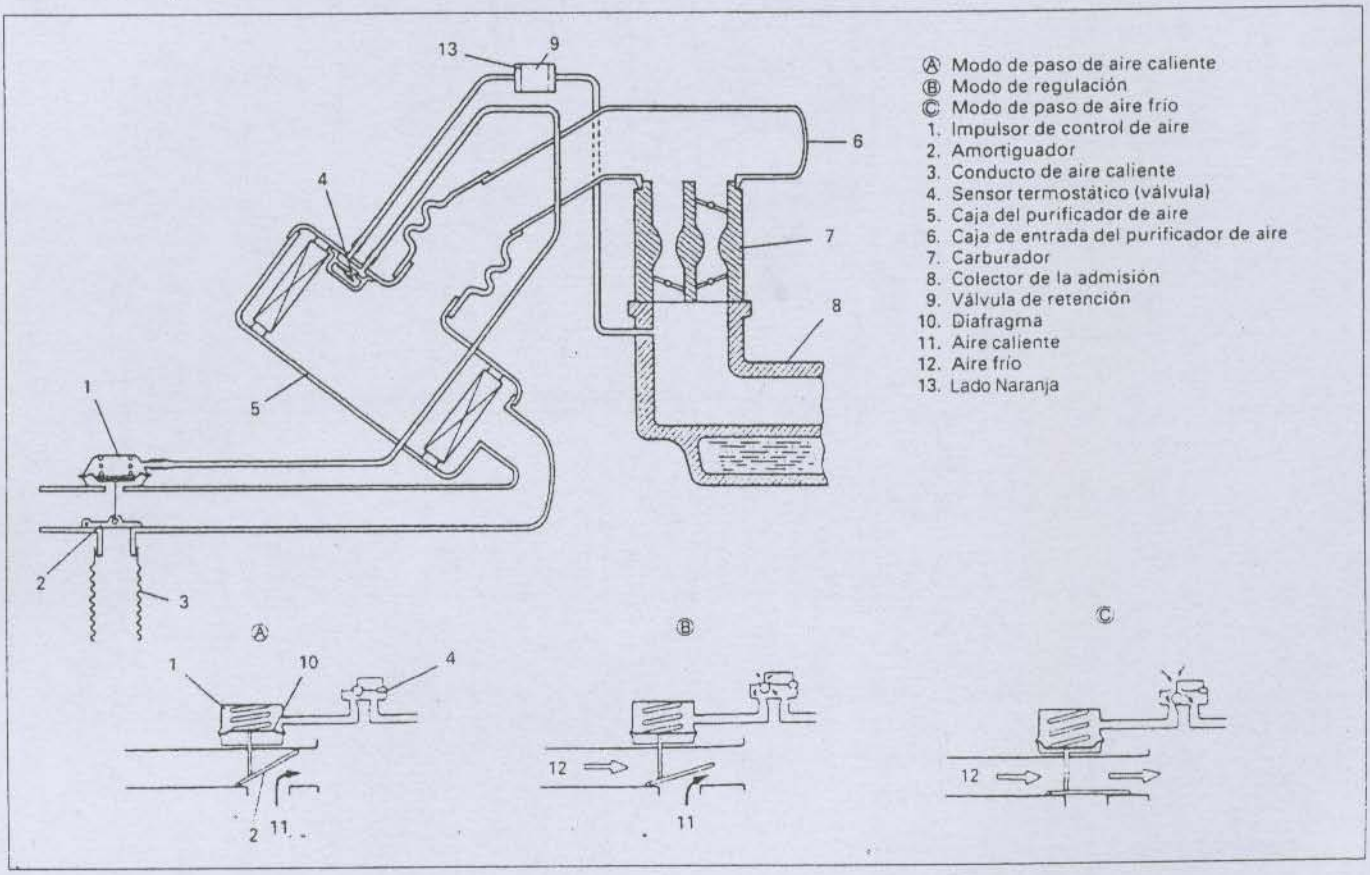
Funcionamiento del sistema

Este sistema se compone de las piezas de la figura anterior y funciona de la siguiente forma. Cuando se pisa el pedal del acelerador, la palanca del amortiguador unida con la palanca de la mariposa de gases se mueve hacia abajo, se empuja la barra del amortiguador hacia abajo por la fuerza del muelle y el aire que pasó por el filtro y la válvula de retención, de la válvula de transmisión de vacío, fluye a la cámara "A" del impulsor. Cuando se suelta repentinamente el pedal del acelerador, el aire en la cámara "A" no sale rápidamente sino lentamente por el orificio de la válvula de transmisión de vacío. En consecuencia, la válvula de la mariposa de gases vuelve lentamente de cierta posición de apertura a la posición de ralentí, reduciéndose la cantidad de hidrocarbonos (HC) sin quemar que se emiten.

SISTEMA DEL PURIFICADOR DE AIRE CON CONTROL TERMOSTÁTICO (MODELO CON CARBURADOR)

Este sistema ayuda a mejorar la evaporación del combustible, controlando la temperatura del aire en la entrada para que esté automáticamente a un nivel constante, sean cuales sean las condiciones de la conducción y la temperatura del exterior, para distribuir una mezcla uniforme en cada cilindro y estabilizar la dosificación de la mezcla de aire/ combustible.

Se compone de un sensor termostático (válvula termostática) y de un impulsor de control de aire. El sensor termostático ubicado en la caja del purificador de aire detecta la temperatura del aire en la admisión y controla la conducción de vacío abriendo y cerrando el paso al impulsor de control de aire. Esta apertura y cierre hace que el vacío en el colector de admisión, accione el amortiguador a través del diafragma en el impulsor de control de aire. Para el aire caliente, este se calienta en la cubierta del colector del escape y para el aire frío, se aspira aire del exterior por el paso de aire fresco y ambos entran mezclados en el purificador de aire.



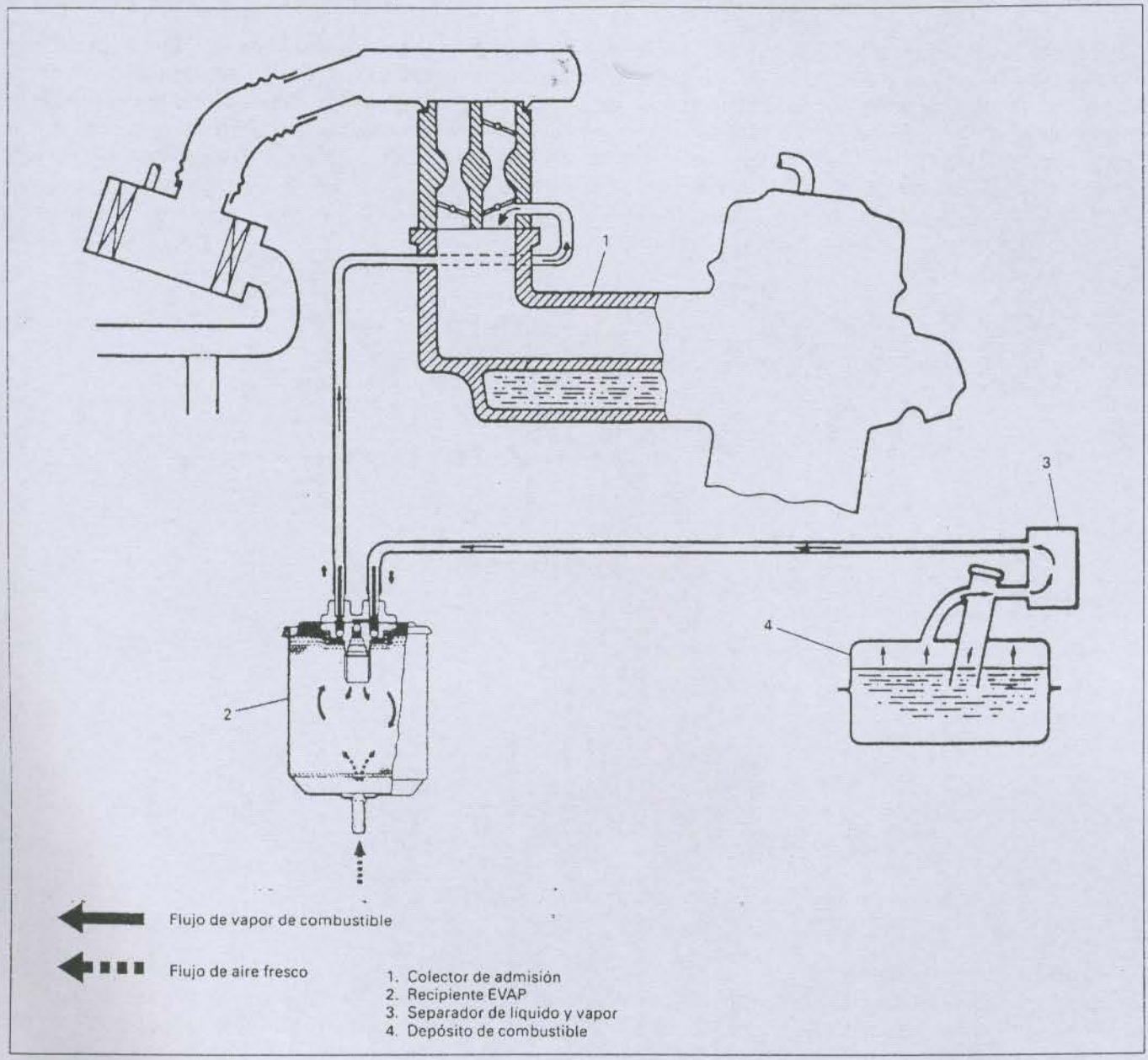
Funcionamiento del sistema

Cuando se pone en marcha el motor en invierno, la válvula termostática permanece cerrada porque la temperatura del aire en la entrada del purificador está baja. Por lo tanto, se transmite el vacío al diafragma del impulsor de control de aire que levanta el amortiguador eslabonado al diafragma, abriéndose completamente el conducto de aire caliente. A medida que se calienta el motor, la temperatura del aire de admisión que entra en el purificador, del conducto de aire caliente, sube y la válvula termostática empieza a abrirse. En consecuencia, el vacío transmitido al diafragma del impulsor de control de aire disminuye y se empuja hacia abajo el amortiguador por la fuerza del muelle, lo que hace que se reduzca la apertura del conductor de aire caliente. En esta condición, el aire caliente y el aire frío se mezclan juntos y entran en el purificador.

Cuando el motor está funcionando a revoluciones altas y en condiciones de gran carga, la temperatura de aire que viene del conducto de aire caliente sube mucho y la apertura de la válvula termostática se abre todavía mas, cerrando a su vez un poco el paso del amortiguador. Es decir, la cantidad de aire caliente que viene del manguito de aire caliente disminuye y la cantidad de aire frío aumenta. Esto hace que el sistema mantenga la temperatura del aire en la entrada que va al carburador, a un nivel constante.

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN EL RECIPIENTE EVAP (MODELO CON CARBURADOR)

Este sistema reduce las emisiones evaporativas de combustible (HC) que salen a la atmósfera.



Funcionamiento

El vapor generado en el depósito de combustible durante la conducción, o con el motor parado, entra en el recipiente EVAP, donde el carbón lo absorbe y lo guarda. Cuando se pone en marcha el motor, el vapor de combustible almacenado en el recipiente se absorbe en el carburador junto con el aire fresco para quemarse. Cuando el motor está parado, el vapor de combustible permanece almacenado en el recipiente.

SISTEMA DE CONTROL EVAP (MODELO CON INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE)

Se utiliza un sistema de control de emisiones evaporativas, para evitar que salgan a la atmósfera los vapores de combustible.

El vapor generado en el depósito de combustible durante la conducción, o con el motor parado entra en el recipiente EVAP, donde el carbón absorbe y guarda el vapor de combustible.

Sólo cuando se cumplen las siguientes condiciones, el vapor de combustible en el recipiente se aspira en el cuerpo de la mariposa de gases junto con el aire fresco.

- Motor está en marcha.
- Temperatura del refrigerante del motor alta. (Temperatura de funcionamiento normal)
- Válvula de la mariposa de gases se abre más de la posición de ralentí.

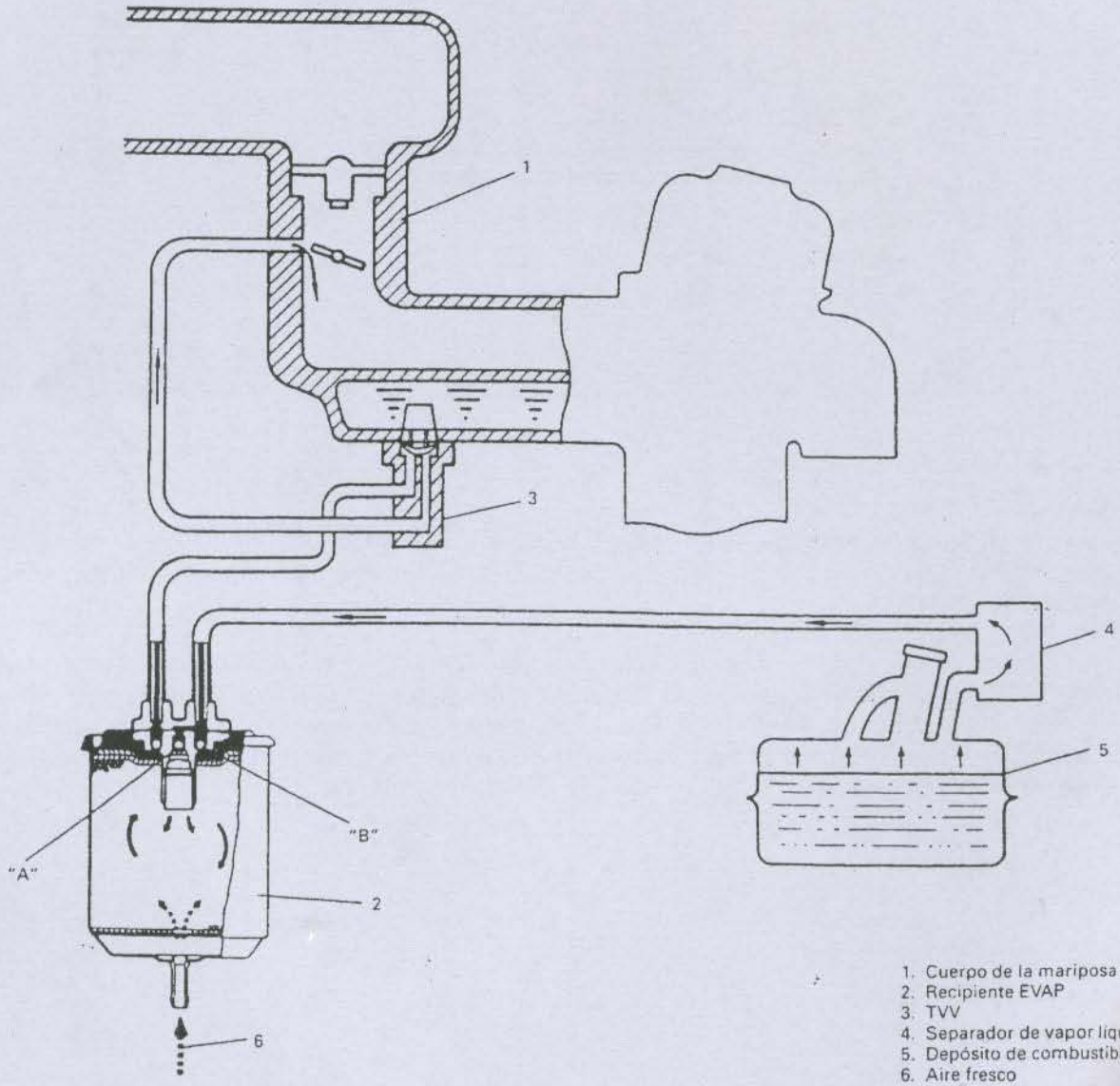
En este estado, el recipiente se purga o limpia por el aire aspirado por el filtro en el fondo del recipiente.

Cuando la temperatura del agua refrigerante del motor es baja, el paso de la purga está cerrado por TVV.

En este estado, el recipiente no se purgará.

Las válvulas de retención ("A" y "B") mantienen una presión constante en el depósito de combustible.

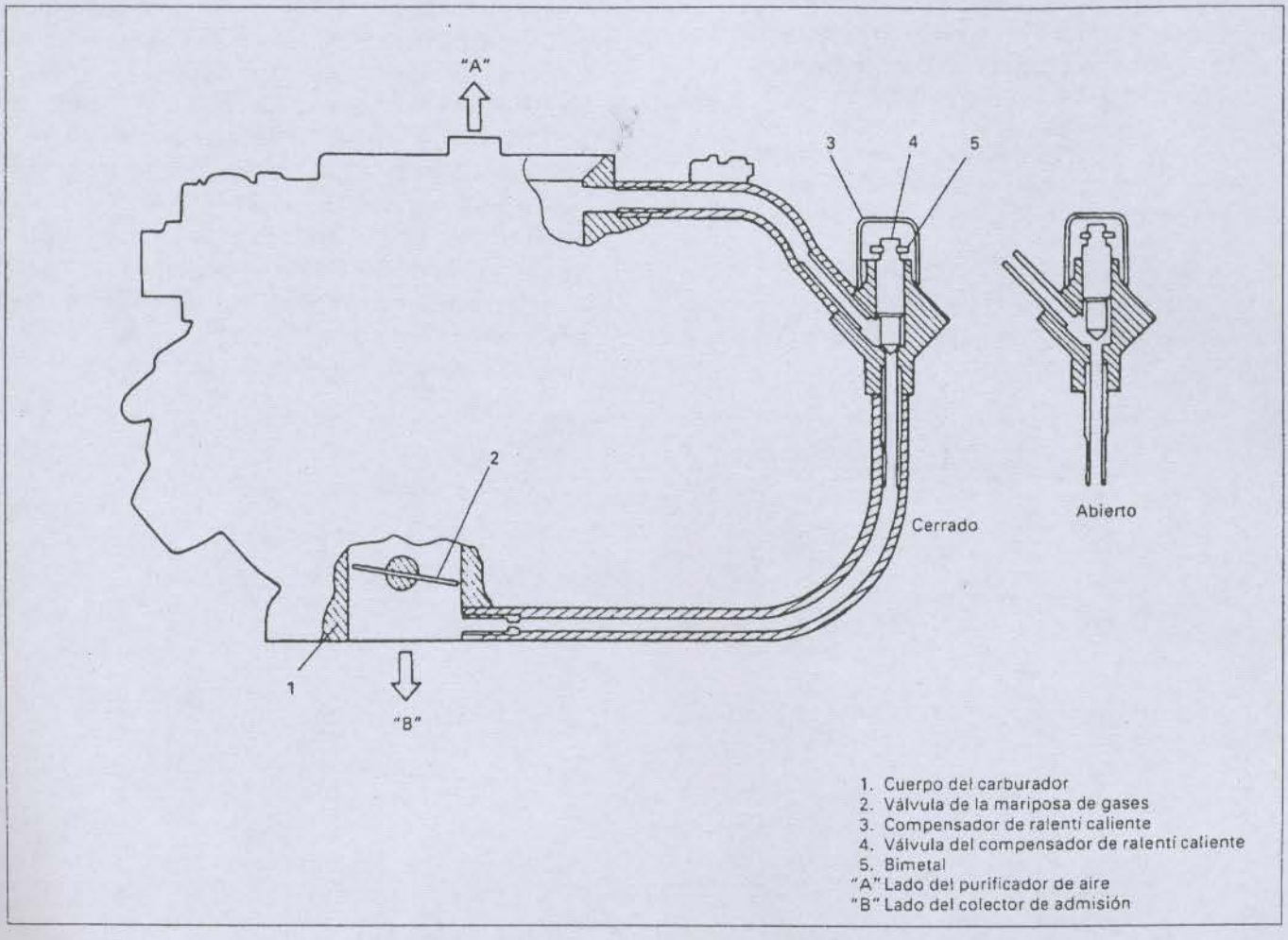
Cuando la presión en el depósito de combustible se vuelve positiva y sube hasta determinado nivel, se abre la válvula "A" para que el vapor se escape hacia el recipiente de carbón. Por otro lado, cuando la presión en el depósito de combustible se hace negativa y baja hasta determinado nivel, se abre la válvula "B" para que entre aire en el depósito de combustible.



1. Cuerpo de la mariposa de gases
2. Recipiente EVAP
3. TVV
4. Separador de vapor líquido
5. Depósito de combustible
6. Aire fresco

COMPENSADOR DE RALENTÍ CALIENTE (MODELO CON CARBURADOR)

El compensador de ralentí caliente instalado en el cuerpo del carburador sirve para determinar la dosificación óptima de la mezcla de aire/combustible durante el ralentí caliente, y conseguir un régimen de ralentí estable.



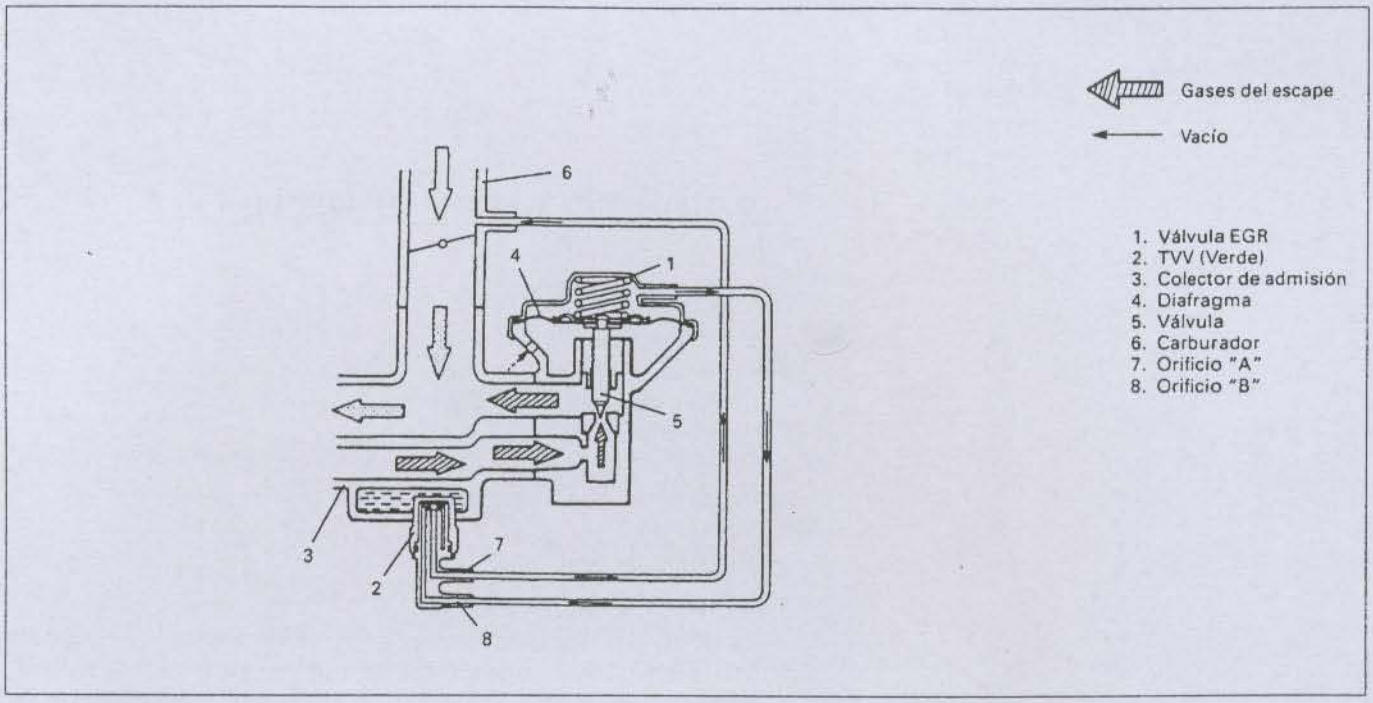
Funcionamiento

El compensador de ralentí caliente, tiene un bimetal que se dobla cuando el calor que se transfiere a éste sube a mas de 50ºC (122ºF). Esto hace que el compensador de ralentí caliente empiece a abrirse y llega a su apertura total cuando está en 68ºC (154ºF).

Cuando el motor está en ralentí, la válvula de la mariposa de gases está cerrada y el vacío en el colector de admisión se mantiene alto. A medida que se va abriendo la válvula del compensador de ralentí en este estado, el aire del lado del purificador se aspira por la válvula del compensador de ralentí caliente y entra en el colector de admisión para evitar que la mezcla de aire/combustible se vuelva demasiado rica durante el ralentí caliente, para que el régimen de ralentí se mantenga estable.

SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES DEL ESCAPE (MODELO CON CARBURADOR)

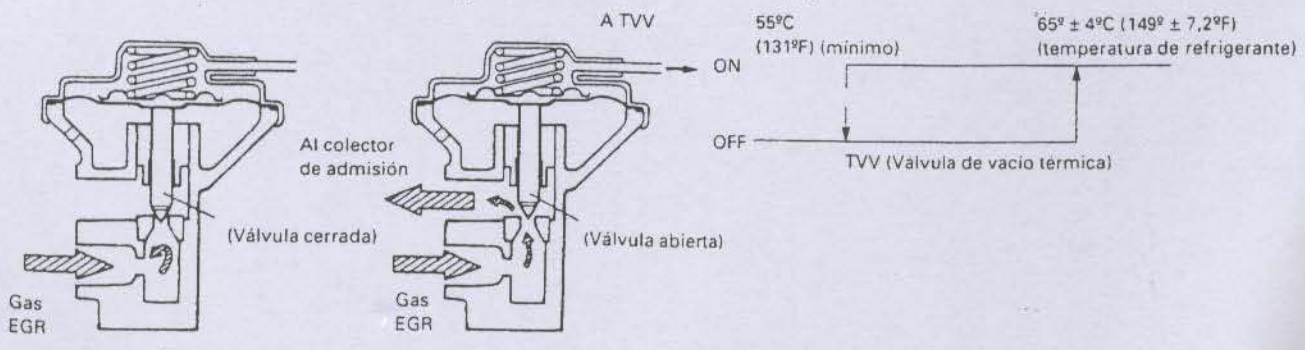
Este sistema se compone de una válvula EGR, TVV (válvula de vacío térmica) con lo que se recicla una parte de los gases del escape, desde el colector de escape hacia el colector de admisión, mediante la válvula EGR, baja la temperatura en la cámara de combustión. Esto reduce la formación de óxidos de nitrógeno (NOx).



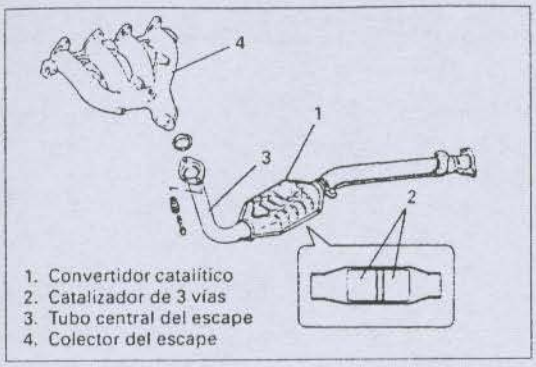
Funcionamiento

Cuando la temperatura del agua en el colector de admisión es de menos de 55ºC (131ºF) tanto el TVV como la válvula EGR permanecen cerradas.

Cuando la temperatura del agua en el colector de admisión sube a unos 65ºC (149ºF) los orificios "A" y "B" del TVV se conectan. A través de esos orificios, el vacío del carburador llega hasta la válvula EGR y tira el diafragma como en la figura. En consecuencia, la válvula EGR en sí se mueve abriendo el paso entre los colectores del escape y de la admisión. En este estado, parte de los gases del escape pueden pasar por la válvula EGR y el colector de admisión para entrar nuevamente en la cámara de combustión



El vacío es de menos de unos 8±0,8 cmHg (3,15±0,3 inHg) cuando se cierra la válvula EGR y de más de unos 17 cmHg (6,7inHg) para que esté totalmente abierta.



1. Convertidor catalítico
2. Catalizador de 3 vías
3. Tubo central del escape
4. Colector del escape

CONVERTIDOR CATALÍTICO DE TRES VÍAS (SI ESTÁ INSTALADO)

El convertidor catalítico de tres vías está en el sistema de escape (tubo de escape central). La función del catalizador es la de reducir las emisiones de CO, HC y NOx en los gases de escape oxidando o convirtiéndose en CO_2, H_2O y N_2 respectivamente.

SERVICIO EN EL VEHÍCULO

GENERALIDADES

Cuando se han desconectado los manguitos de control de emisión y se han desmontado algunas de las piezas del sistema para realizar un trabajo, se debe volver a instalarlas correctamente después del servicio.

Refiérase a la página 6J-2 (Modelo de carburador) o sección 6E (Modelo de inyección de combustible) para la conexión de los manguitos.

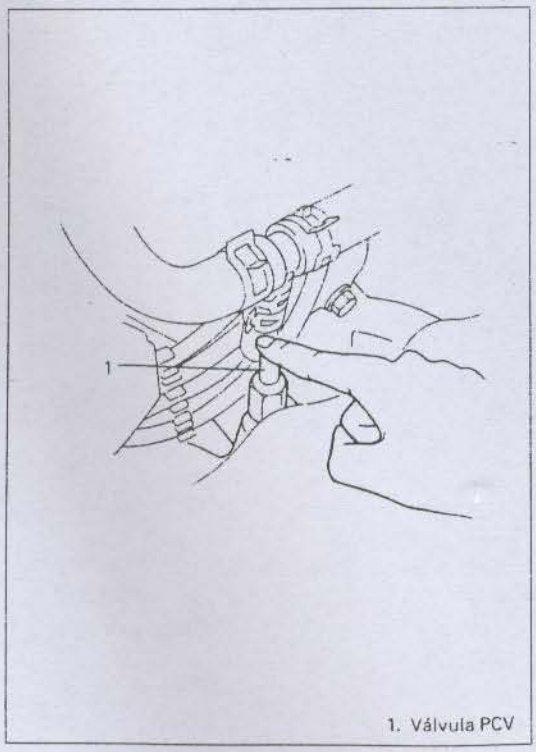
SISTEMA PCV

NOTA:

Se debe verificar que no haya obstrucciones en la válvula de PCV o en los manguitos antes de ajustar el régimen de ralentí, una válvula de PCV o manguito obstruido impedirá que se produzca un ajuste preciso.

Manguito de PCV

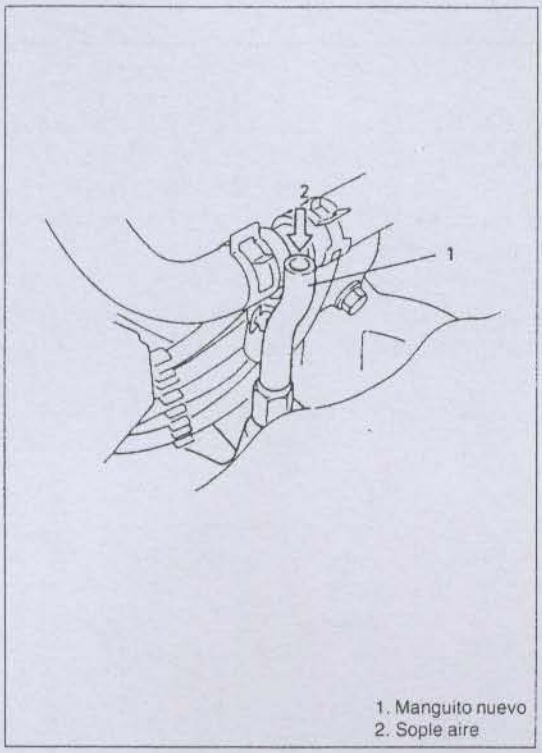
Inspeccione los manguitos de conexión, por si existen fugas, obstrucción o deterioro. Reemplace si fuera necesario.



1. Válvula PCV

Válvula PCV

1) Desconecte el manguito PCV de la válvula.
2) Haga funcionar el motor en régimen de ralentí.
3) Ponga el dedo sobre el extremo de la válvula PCV para comprobar que se está produciendo un vacío. Si no existe vacío, inspeccione la válvula obstruida. Reemplace si fuera necesario.

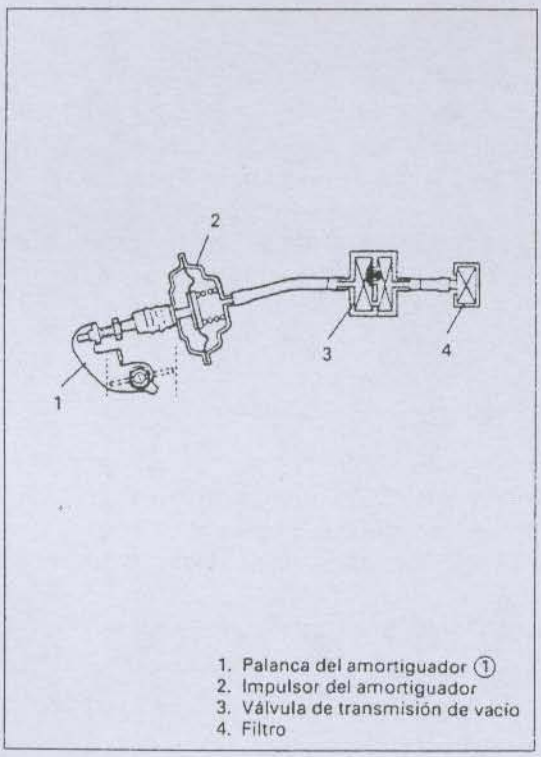


1. Manguito nuevo
2. Sople aire

4) Después de verificar el vacío, detenga el motor e inspeccione la válvula PCV por si existe agarrotamiento.
Con el motor parado conecte un nuevo manguito en la válvula PCV. Sople aire por el nuevo manguito e inspeccione que el flujo de aire sale con dificultad al soplar desde el lado de la culata al lado del colector de admisión. Si el aire pasa libremente, la válvula está atascada en la posición "Abierto". Reemplace la válvula PCV.

ADVERTENCIA:
No aspire aire por la válvula PCV. La gasolina en la válvula y el vapor de combustible en el colector de admisión son, peligrosos.

5) Conecte el manguito PCV y apriete firmemente.



1. Palanca del amortiguador ①
2. Impulsor del amortiguador
3. Válvula de transmisión de vacío
4. Filtro

SISTEMA DEL AMORTIGUADOR (MODELO CON CARBURADOR)

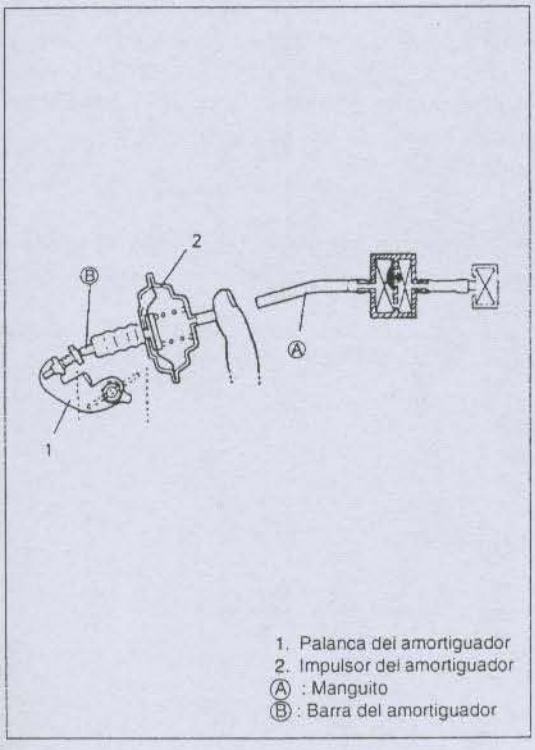
INSPECCIÓN DEL SISTEMA

1) Ponga en marcha el motor y caliente lo suficiente.
2) Compruebe que el régimen de ralentí es el especificado y pare el motor (llave de encendido en OFF).
3) Mueva la palanca de la mariposa de gases hasta la mitad (1/2) de su apertura total, con un dedo.
4) Suelte el dedo de la palanca de la mariposa de gases.
5) Verifique el tiempo de demora hasta que la palanca ① vuélva a su posición original, después de soltarlo.
Esta demora debe estar entre 1 y 4 segundos.

Tiempo de retorno de la palanca del amortiguador ①	1 - 4 segundos

Si no está dentro de estas especificaciones, inspeccione las siguientes piezas.

Manguito del amortiguador
Inspeccione por si existe rotura o daño y si la conexión es firme. Si está defectuoso, reemplace o repare.



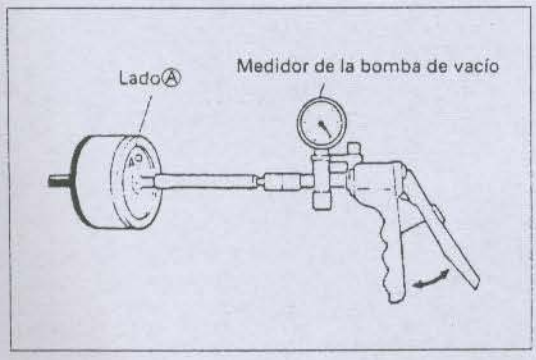
1. Palanca del amortiguador
2. Impulsor del amortiguador
Ⓐ : Manguito
Ⓑ : Barra del amortiguador

Impulsor

Con el motor parado, desconecte el manguito Ⓐ del impulsor y mueva la palanca de la mariposa de gases a la posición de apertura total. Mantenga la palanca en esa posición, cierre el tubo del impulsor (donde se sacó el manguito Ⓐ) con un dedo y saque la mano de la palanca de la mariposa de gases.

Si la barra Ⓑ no se mueve (permanece tal cual) en este momento y vuelve lentamente a su posición original (posición de ralentí) cuando se levante el dedo del tubo, el impulsor está en buen estado.

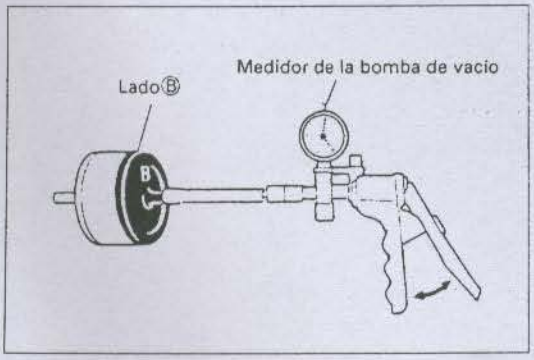
Si hay algo anómalo en esta inspección, reemplace el impulsor.



Válvula de transmisión de vacío

Desmonte la válvula del carburador. Utilice un medidor de bomba de vacío para inspeccionar la válvula. Si la aguja del medidor de la bomba de vacío reacciona de la siguiente forma en cada estado, la válvula está bien.

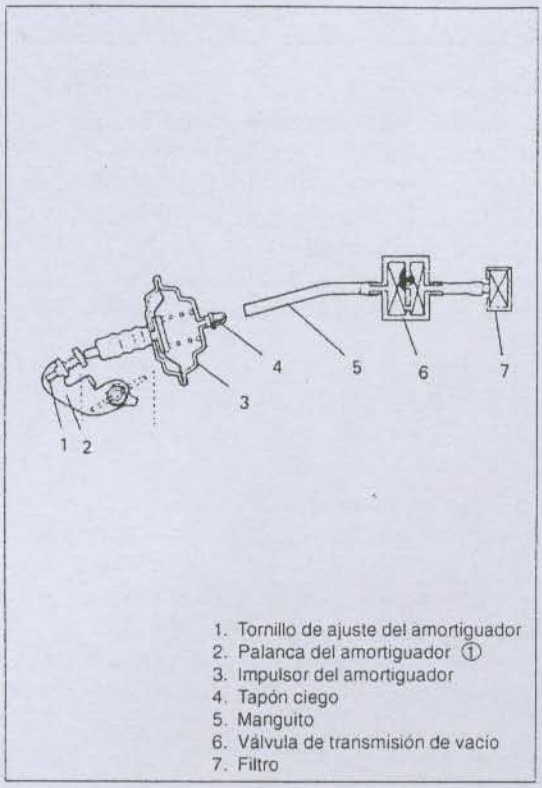
Con el medidor de la bomba de vacío en el lado Ⓐ (azul) de la válvula, se hace funcionar la bomba, pero la aguja no se mueve (permanece en el cero).



Con el medidor de la bomba de vacío en el lado Ⓑ (negro) de la válvula, se hace funcionar la bomba y la aguja se mueve considerablemente pero vuelve al cero cuando se para la bomba.

Si la inspección no da los resultados esperados, reemplace la válvula.

Coloque el lado Ⓐ (azul) hacia el impulsor para su instalación.



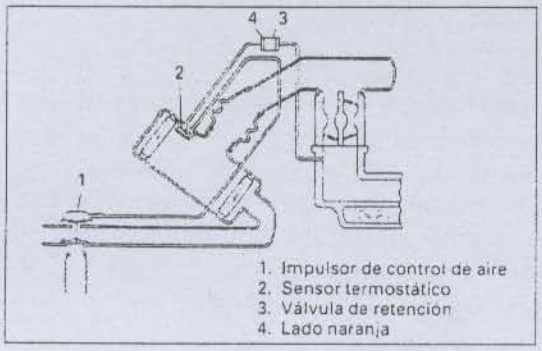
Ajuste del amortiguador

Si se ha comprobado que todas las piezas de este sistema están en buen estado, pero el tiempo de demora para que la palanca del amortiguador ① vuelva, está fuera de los valores especificados, ajuste de la siguiente forma.

1) Ponga en marcha el motor y caliente a su temperatura de funcionamiento normal.
2) Compruebe que el motor funciona en el régimen de ralentí especificado.
3) Desconecte el manguito de vacío del impulsor del amortiguador.
4) Abra la palanca de la mariposa de gases hasta la mitad (1/2). Con la barra del amortiguador alargada al máximo, cierre el tubo del impulsor con un dedo o tapón ciego.
   Suelte la palanca de la mariposa de gases. La palanca del amortiguador deberá mantenerse en determinada posición con la barra del amortiguador alargada al máximo. En este estado, ajuste el régimen del motor a la siguiente especificación con el tornillo de ajuste del amortiguador.

Régimen del motor con la barra del amortiguador alargada al máximo.	2.000 - 2.200 rpm

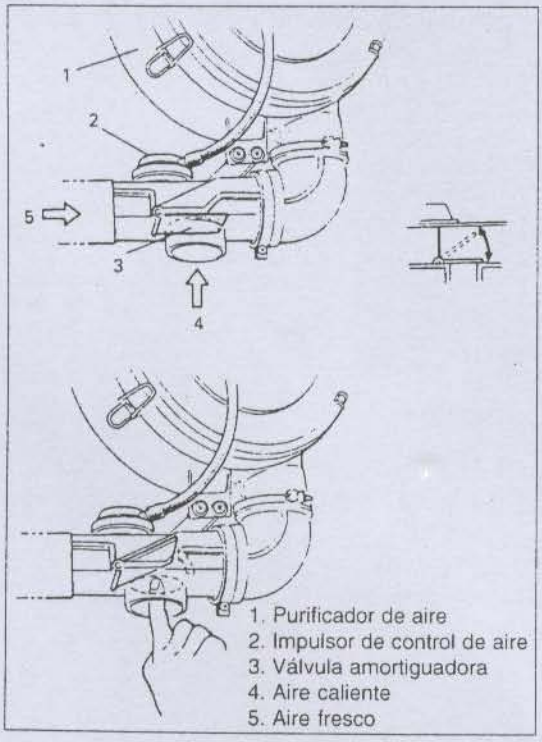
Después del ajuste, conecte sin falta el manguito de vacío en el impulsor.



SISTEMA DEL PURIFICADOR DE AIRE CON CONTROL TERMOSTÁTICO (MODELO CON CARBURADOR)

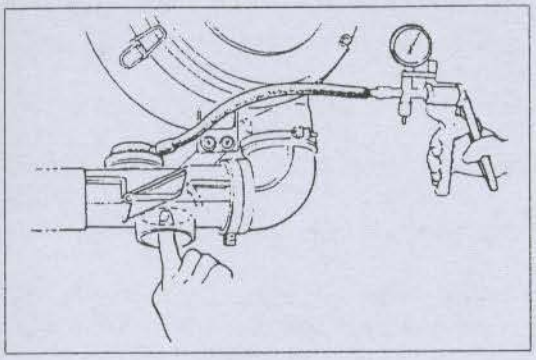
INSPECCIÓN DEL SISTEMA

1) Inspeccione la conexión, deterioro o daño del manguito de vacío. Reemplace si fuera necesario.



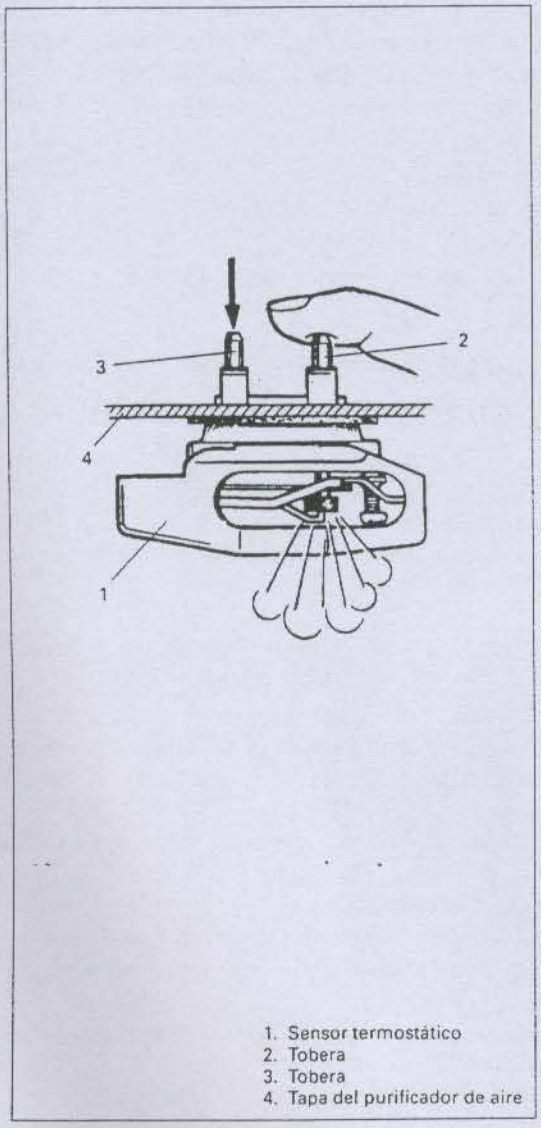
2) Con el motor parado, compruebe que la válvula de la figura está completamente cerrada (se cierra el lado de aire caliente).
   Esta inspección debe hacerse apoyando un dedo en el conducto después de conectar el manguito de aire caliente.
3) Compruebe que, con el motor en marcha (en el régimen de ralentí), con el purificador de aire frío, se abre totalmente la válvula del lado de aire caliente y se cierra totalmente la del lado de aspiración de aire fresco.
4) Si no hubo síntomas de avería en el paso anterior, conecte el manguito de aire caliente.

Si se encontró un defecto en el paso 2) o 3), inspeccione las siguientes piezas de acuerdo con cada procedimiento.



Impulsor de control de aire

1) Desconecte el manguito de vacío del sensor termostático.
2) Compruebe que el amortiguador se abre totalmente, cuando hay un vacío de mas de 20 cmHg (7,87 inHg) en el impulsor. También asegúrese de que el amortiguador se mantiene en la misma posición, cuando se aplica vacío.
   Si el amortiguador no se abre, cierra incorrectamente o no se mantiene en la misma posición, reemplace el impulsor.



1. Sensor termostático
2. Tobera
3. Tobera
4. Tapa del purificador de aire

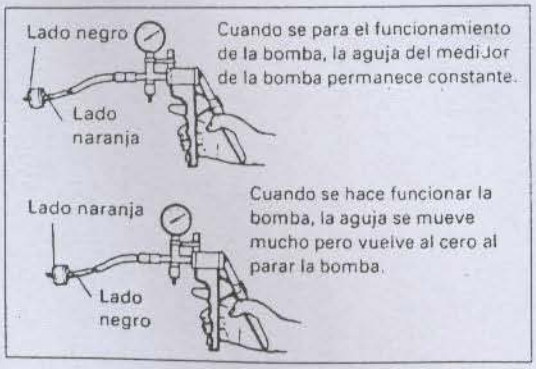
Sensor termostático

1) Desmonte la tapa de la caja del purificador de aire.
2) Desconecte los dos manguitos de vacío del sensor termostático.
3) Mida la temperatura alrededor del sensor termostático.
4) Cierre la tobera con el dedo y sople aire en la tobera.
   Si la temperatura está por encima de 40ºC (104ºF), el aire debe salir por la válvula del sensor termostático (válvula abierta) como en la figura.
   Si la temperatura es de menos de 25ºC (77ºF) el aire no debe salir (válvula cerrada).
   Reemplace las piezas defectuosas.

NOTA:

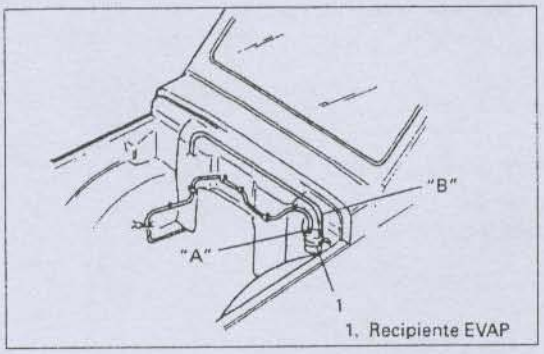
- **Para inspeccionar el funcionamiento del sensor termostático a temperaturas de mas de 40ºC (104ºF) con el sensor termostático a menos de 25ºC (77ºF), desmonte el sensor termostático de la tapa del purificador de aire y caliéntelo con un secador de cabellos o foco fotográfico antes de hacer la inspección.**
- **No toque el bimetal o la válvula en el sensor termostático.**

5) Después de la inspección, conecte los dos manguitos de vacío en el sensor termostático e instale la tapa de la caja del purificador de aire.



Válvula de retención

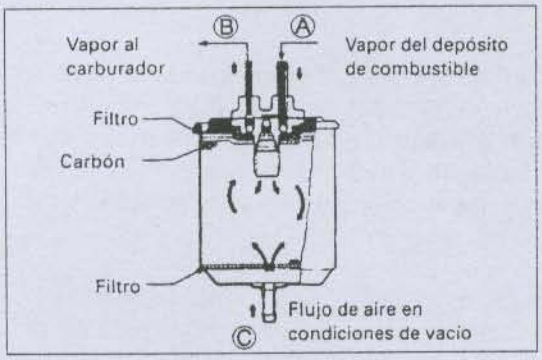
1) Desmonte la válvula de retención con el manguito de vacío.
2) Utilice un medidor de bomba de vacío e inspeccione según la figura.
   Reemplace si está defectuoso.
3) Instale la válvula de retención con su lado naranja hacia la válvula termostática.



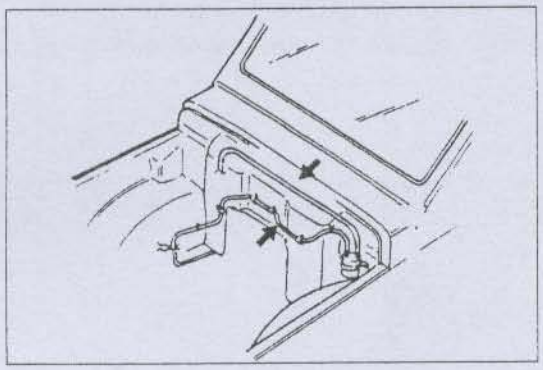
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN EL RECIPIENTE EVAP (MODELO CON CARBURADOR)

INSPECCIÓN DEL SISTEMA

1) Desconecte los manguitos (A y B) del recipiente EVAP instalado en el compartimiento del motor (La figura es para vehículos con volante a la derecha).



2) Con el tubo Ⓒ tapado con el dedo, sople aire con fuerza por el tubo Ⓐ ; el aire debe salir por el tubo Ⓑ.
3) Cuando se sopla aire por el tubo Ⓑ, el aire no debe pasar por los tubos Ⓐ y Ⓒ .
4) Cuando se sopla aire por el tubo Ⓒ, el aire debe salir por los tubos Ⓐ y Ⓑ .
   Si no funciona de acuerdo a la descripción, deberá cambiar el recipiente.
5) Instale el recipiente y conecte los manguitos.



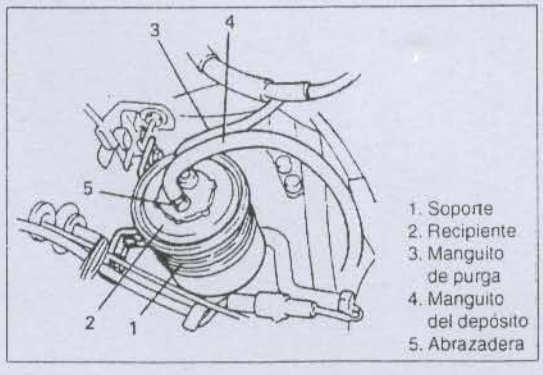
Manguitos

Inspeccione visualmente los manguitos y tubos por si existen grietas, daños o doblado excesivo y el apriete de la conexión de los manguitos. (La figura es para vehículos con volante a la derecha).

SISTEMA DE CONTROL EVAP (MODELO CON INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE)

Manguitos de combustible

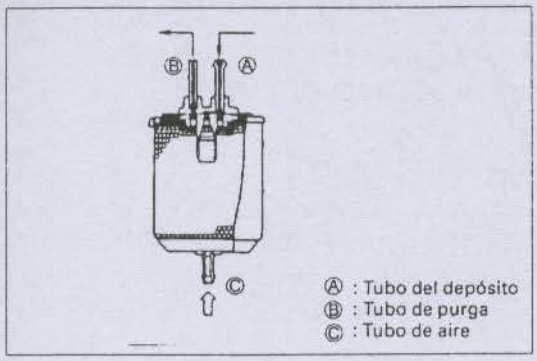
Inspeccione la conexión, fuga, obstrucción y deterioro de los manguitos. Reemplace si fuera necesario.



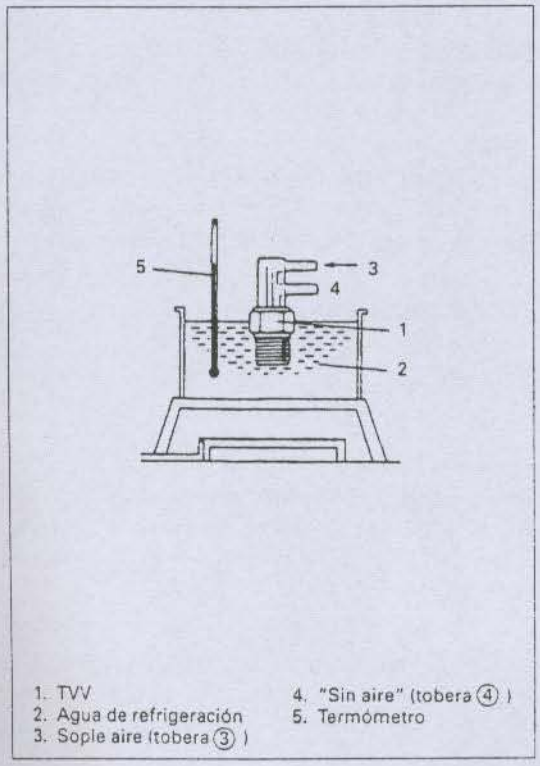
Recipiente EVAP

> **ADVERTENCIA:**
> **NO ASPIRE por las toberas del recipiente. El vapor de combustible dentro del recipiente es peligroso.**

1) Desconecte los manguitos del recipiente.
2) Desmonte el recipiente.



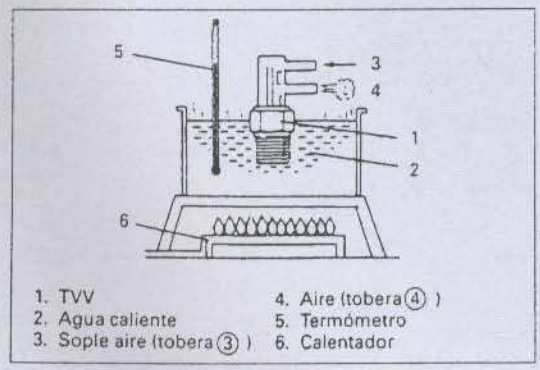
3) Con el tubo Ⓒ tapado con un dedo, sople con fuerza por el tubo Ⓐ ; el aire debe salir por el tubo Ⓑ.
4) Cuando se sopla por el tubo Ⓑ, el aire no debe pasar por los tubos Ⓐ y Ⓒ.
5) Cuando se sopla por el tubo Ⓒ, el aire debe salir por los tubos Ⓐ y Ⓑ .
   Si no funciona de acuerdo a la descripción, deberá cambiar el recipiente.
6) Instale el recipiente y conecte los manguitos.



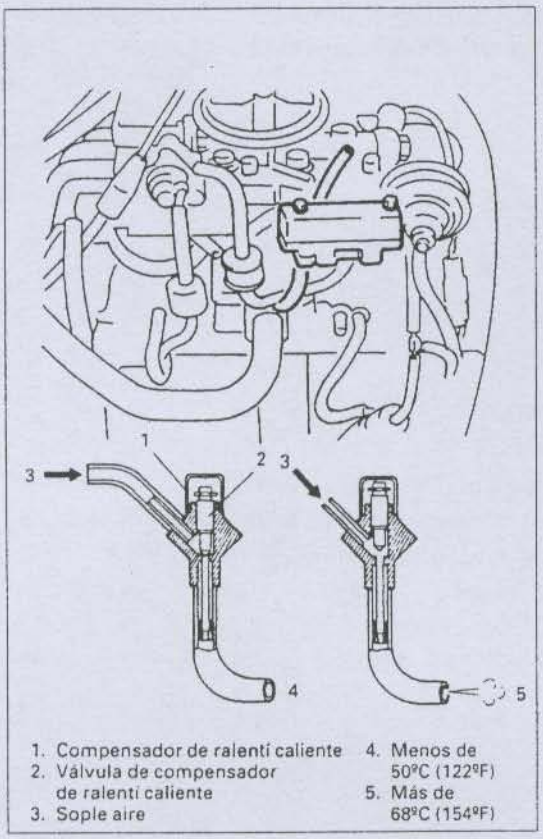
Válvula de vacío térmico (TVV)

NOTA:
Para una inspección aproximada del funcionamiento, no es necesario desmontar el TVV del colector de admisión. Se puede inspeccionar enfriando y calentando el motor para obtener las condiciones de prueba de los pasos 3) y 4) a continuación. (Para esta inspección, no se pueden aplicar los otros pasos).

1) Drene el sistema de refrigeración con el motor frío.
2) Desconecte los manguitos de vacío y desmonte el TVV del colector de admisión.
3) Mientras mantiene el TVV frío (por debajo de 55ºC (131ºF), sople por la tobera ③ . El aire no debe salir de la tobera ④ .



4) Mientras mantiene el TVV caliente (a más de 65ºC (149ºF)) en agua caliente, sople por la tobera ③ . El aire debe salir por la tobera ④ .
5) Vuelva a instalar el TVV en el colector de admisión. Antes de instalar, enrolle cinta selladora en su rosca.
6) Conecte los manguitos de vacío. Refiérase a la sección 6E para las conexiones.



1. Compensador de ralentí caliente
2. Válvula de compensador de ralentí caliente
3. Sople aire
4. Menos de 50ºC (122ºF)
5. Más de 68ºC (154ºF)

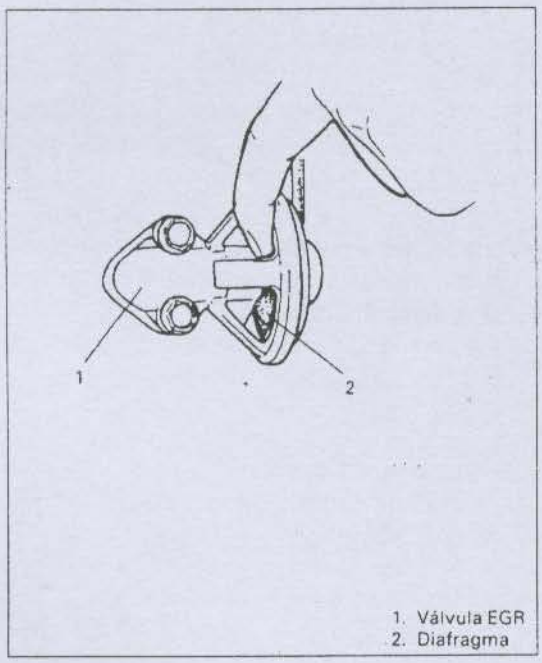
COMPENSADOR DE RALENTÍ CALIENTE (MODELO CON CARBURADOR)

INSPECCIÓN

1) Desmonte la caja de entrada del purificador de aire.
2) Desmonte los manguitos de vacío del carburador.
3) Inspeccione la temperatura alrededor del compensador de ralentí caliente con un termómetro.
4) Si la temperatura es de menos de 50ºC (122ºF) el aire no debe salir del compensador de ralentí caliente cuando se sopla en la tobera del compensador de ralentí caliente. Si la temperatura supera los 68ºC (154ºF) el aire sale del compensador de ralentí caliente.
5) Después de la verificación, conecte el manguito de vacío en el carburador e instale la caja de entrada del purificador de aire. Reemplace el compensador de ralentí caliente si está defectuoso.

NOTA:

- **Para inspeccionar el compensador de ralentí caliente y su funcionamiento a temperaturas de más de 68ºC (154ºF) cuando la temperatura del compensador (bimetal) es de menos de 50ºC (122ºF), desmonte el compensador del cuerpo del carburador y caliente con un secador de cabellos o foco fotográfico antes de inspeccionar.**
- **No toque el bimetal ni la válvula del compensador.**



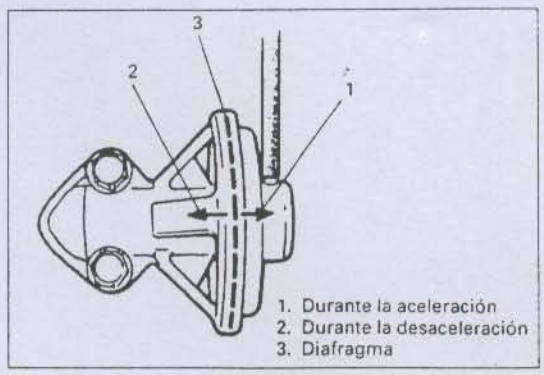
1. Válvula EGR
2. Diafragma

SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES DEL ESCAPE (MODELO CON CARBURADOR)

INSPECCIÓN DEL SISTEMA

1) Haga funcionar el motor en frío (temperatura de refrigerante de menos de 55ºC (131ºF) e inspeccione que el diafragma de la válvula EGR no funciona en este estado, tocando el diafragma con un dedo.

> **ADVERTENCIA:**
> **Si la válvula EGR está caliente, póngase guantes para no quemarse.**

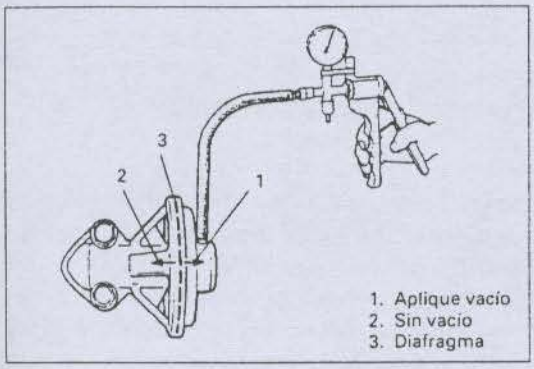


1. Durante la aceleración
2. Durante la desaceleración
3. Diafragma

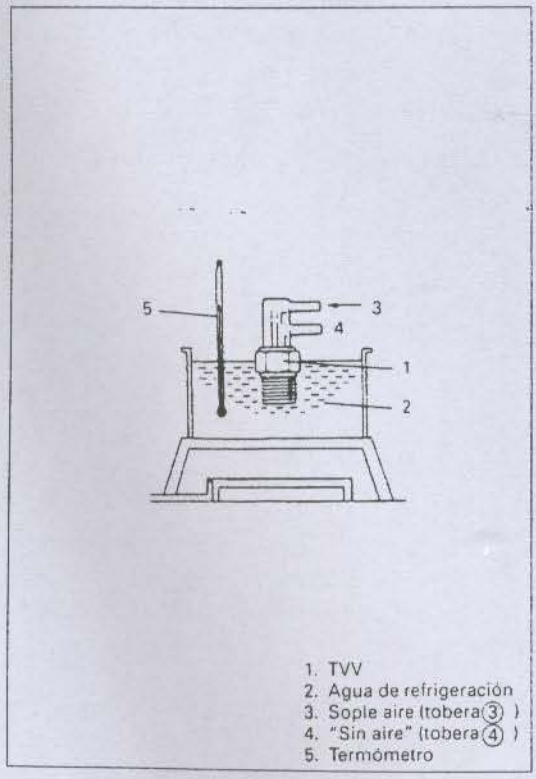
2) Caliente el motor a su temperatura de funcionamiento normal y acelere después . Inspeccione que el diafragma se mueve hacia el ① en la figura durante la aceleración y hacia el ② durante la desaceleración.

Si está defectuoso en los pasos 1) o 2) inspeccione las siguientes piezas de acuerdo a cada procedimiento.

Manguitos de vacío
Inspeccione las conexiones, fugas, obstrucciones y deterioro de los manguitos. Reemplace si fuera necesario

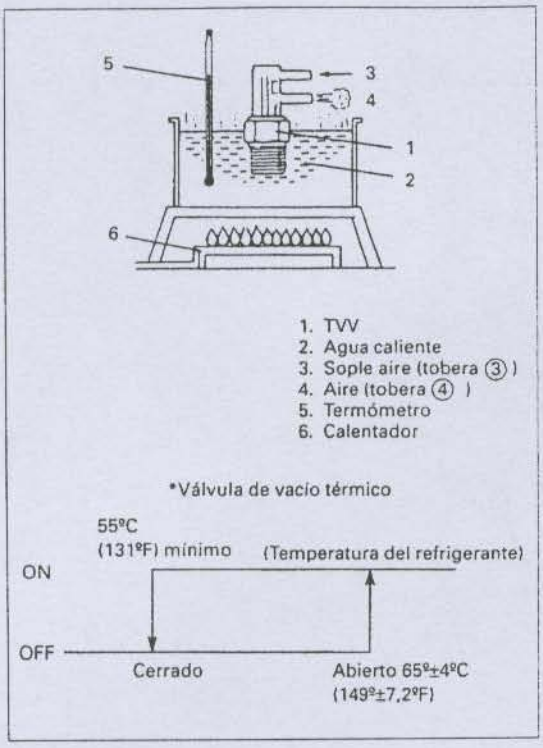


Válvula EGR
1) Desconecte el manguito de vacío de la TVV.
2) Conecte el medidor de bomba de vacío en su manguito.
3) Compruebe que el diafragma de la válvula EGR se mueve suavemente y que se mantiene en la misma posición cuando se aplica un vacío de más de 20cmHg en la válvula EGR.
   Si el diafragma se mueve con problemas o no se mantiene en la misma posición, reemplace la válvula EGR.
4) Después de la inspección, conecte el manguito de vacío en TVV.



Válvula de vacío térmica (TVV)
NOTA:
Para una inspección aproximada del funcionamiento se puede inspeccionar la TVV enfriando y calentando el motor sin desmontarla del colector de admisión.
El procedimiento de inspección, es el mismo excepto para los apartados 1), 2) y 5).

1) Drene el sistema de refrigeración con el motor frío.
2) Desconecte los manguitos de vacío y desmonte la TVV del colector de admisión.
3) Mientras mantiene la TVV fría (por debajo de 55ºC (131ºF), sople por la tobera ③. El aire no debe salir de la tobera ④.



4) Mientras mantiene el TVV caliente (a más de 65ºC (149ºF)) en agua caliente, sople por la tobera ③.
   El aire debe salir por la tobera ④.
5) Vuelva a instalar el TVV en el colector de admisión. Antes de instalar, enrolle cinta selladora en su rosca.
6) Conecte los manguitos de vacío.

SECCIÓN 6J1

MOTOR Y SISTEMA DE CONTROL DE EMISIÓN

(Modelos Diesel)

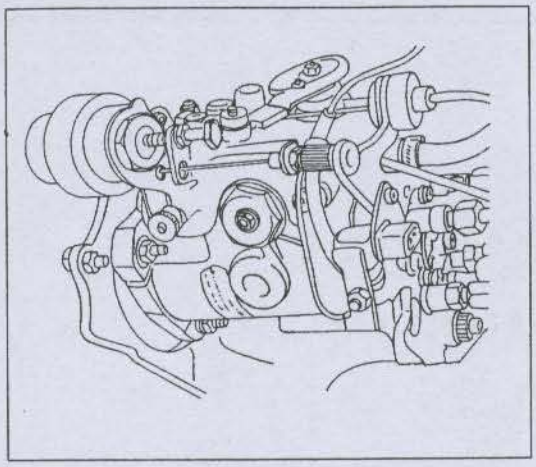
TABLA DE MATERIAS

EN EL VEHÍCULO 6J1-2
- Puesta a punto de la bomba inyectora 6J1-2
- Comprobación de calado 6J1-3
- Ajuste de la bomba 6J1-3
- Sustitución de inyectores 6J1-6

MOTOR Y CONTROL DE EMISIÓN 6J1-7
- Esquema del sistema E.G.R. 6J1-7
- Sistema E.G.R. (Componentes) 6J1-8
- Funcionamiento del sistema E.G.R. 6J1-8
- Sistema E.G.R. (Comprobaciones) 6J1-9
- Sistema P.C.V. 6J1-12

CIRCUITO DE PRECALENTAMIENTO 6J1-13
- Funcionamiento 6J1-13
- Comprobaciones 6J1-13

UTILLAJE ESPECIAL 6J1-16



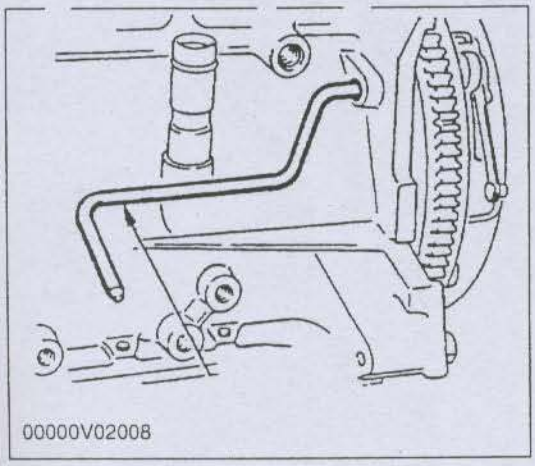
EN EL VEHÍCULO

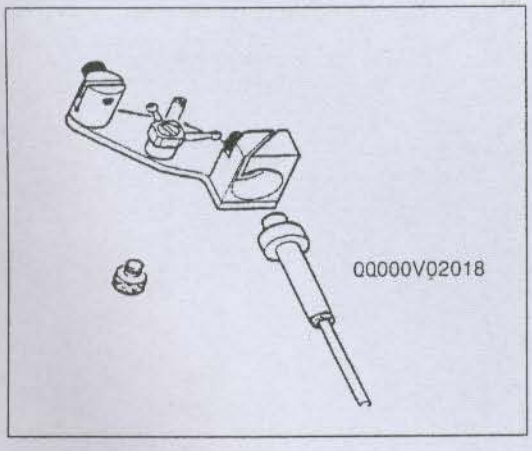
NOTA:
Los ajustes interiores y reparaciones de la bomba deben ser efectuados en un Servicio Oficial Lucas.

PUESTA A PUNTO DE LA BOMBA INYECTORA (LUCAS)

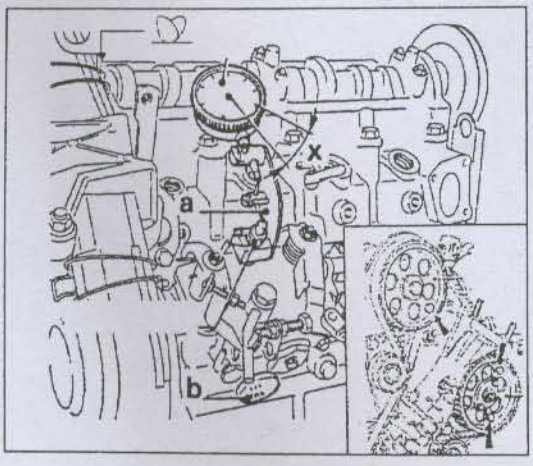
Calado

1) Retire el tapón del orificio de calado de la bomba.
2) Para favorecer la rotación del motor retire las bujías de precalentamiento.
3) Retire los tubos inyectores, afloje las fijaciones de la bomba y bascule esta hacia la posición de máximo retraso (hacia el exterior del motor) .
4) Posicione el cigüeñal en el P.M.S. del cilindro nº 1, fijando el volante motor con el útil **Ref. 00000V02008.**

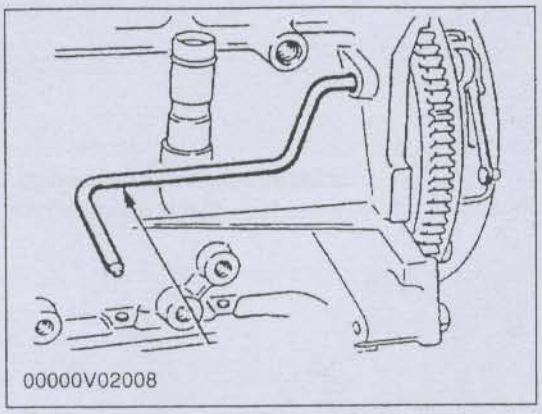




5) Coloque la varilla de centraje del útil **Ref. 00000V02018** sobre su alojamiento.



6) Si el motor está en posición de inyección en el cilindro nº 1 (nº 4 en cruce) gire una vuelta completa el motor y fije el volante con el útil **Ref. 00000V02008** ,en esta posición el cilindro nº 4 estará en inyección (nº 1 en cruce).
   Esta posición puede confirmarse bien porque las levas del cilindro nº 4 no están en contacto con los empujadores, o porque los taladros de las poleas del árbol de levas y bomba inyectora coinciden con los del bloque de cilindros.
7) Fije el soporte del comparador **Ref. 00000V02018** sobre la bomba y sobre éste un comparador (universal) equipado con la punta plana (b),
8) A partir de la posición de centraje del P.M.S. gire el cigüeñal en sentido inverso al de rotación hasta que la aguja del comparador deje de moverse. En esta posición, regule el comparador a cero (0).

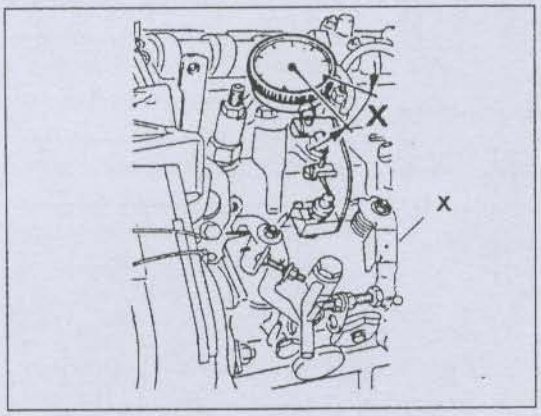

00000V02008

9) Gire el cigüeñal en sentido de rotación hasta que el volante motor quede fijado con el útil **Ref. 00000V02008.**

Observe la lectura del comparador.

10) Mueva ahora la bomba en sentido de avance (hacia el interior del motor, hasta que el comparador marque el recorrido **(X)** indicado sobre la placa situada en la palanca de aceleración ± **0'04**).

NOTA:
Si se excede de la lectura haga retroceder la bomba hasta una lectura inferior a (X) e intente el ajuste de nuevo.



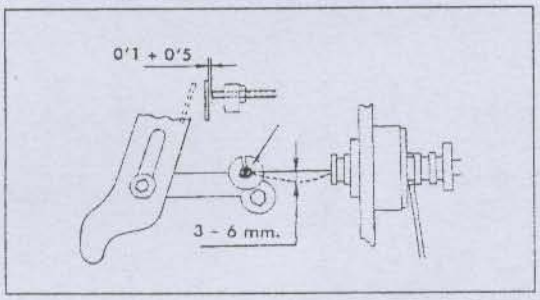
COMPROBACIÓN DE CALADO

1) Gire el motor, partiendo de la posición anterior, un cuarto de vuelta en sentido contrario al de rotación.
2) Gire el motor en sentido de rotación y centre el volante motor con el útil **Ref. 00000V02008.**

En esta posición, el comparador debe de indicar **X± 0'04 mm.**

3) Apriete las fijaciones de la bomba y retire el comparador.

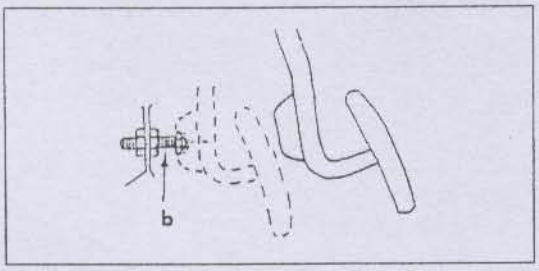
Par de apriete de las tuercas de fijación de la bomba: 2 kg-m (20 Nm).

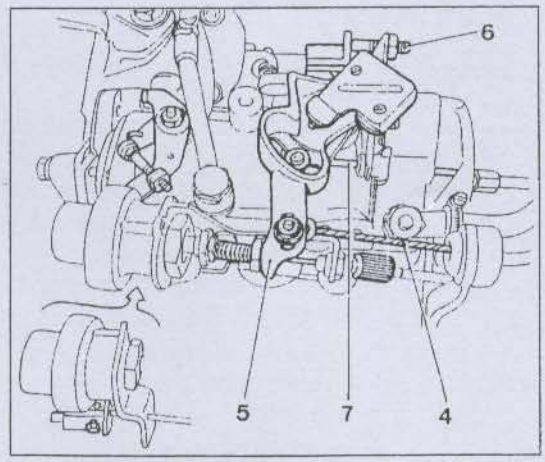


AJUSTE DE LA BOMBA

Ajuste del cable de acelerador

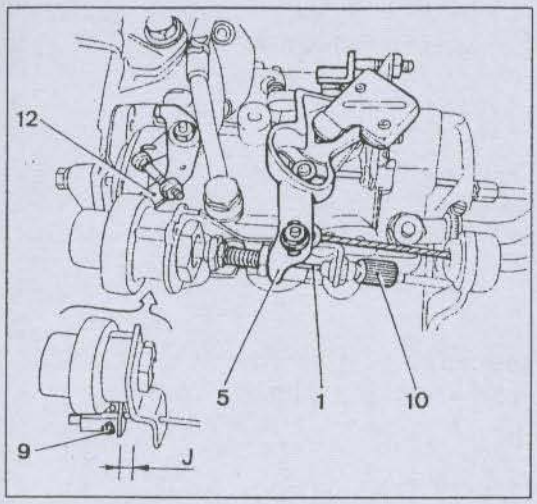
1) Enganche el cable de aceleración(4) en la palanca (5).
2) Fije la funda del cable al soporte con el clip de retención, dejando una flecha de **3 a 6 mm.**
3) Regule la altura del pedal de aceleración por medio del tornillo tope (b), de forma que pisando el acelerador y haciendo tope el tornillo en el pedal, quede de **0'1 a 0'5 mm.** de juego entre la palanca de aceleración(5) y el tornillo tope de revoluciones(7).





4) Asegúrese de que en posición de ralentí, el extremo superior de la palanca de aceleración (5) apoya sobre el tornillo tope de anticalado (6),

NOTA:
No altere la posición del tornillo tope de r.p.m. máximas.



Reglaje del ralentí acelerado

Motor frío.

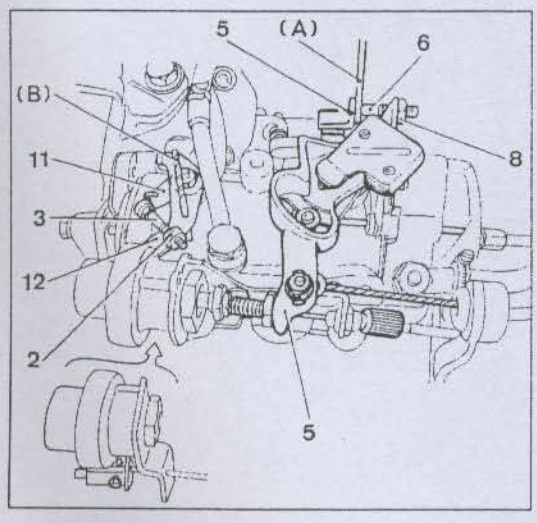
1) Verifique que estando la palanca (12) presionada hacia la derecha , el cable (1) está completamente tensionado .En caso contrario tensione el cable actuando sobre el limitador (9).
2) Afine el ajuste de la tensión del cable con el tensor (10).

NOTA:
Las r.p.m. de ralentí deben de ser aproximadamente 950 ± 50.

Motor caliente (termostato abierto)

1) Verifique que el cable (1) no está tensionado.
2) Controle el funcionamiento de la sonda termostática situada sobre la caja del termostato.

NOTA:
Entre motor frío y motor caliente debe constatarse un desplazamiento del cable próximo a 6 mm. y el juego (J) debe estar comprendido entre 0'5 y 1 mm.



Reglaje del mando de acelerador.

1) Asegúrese de que al ralentí la palanca de aceleración (5) apoya sobre el tornillo tope de anticalaje (6).

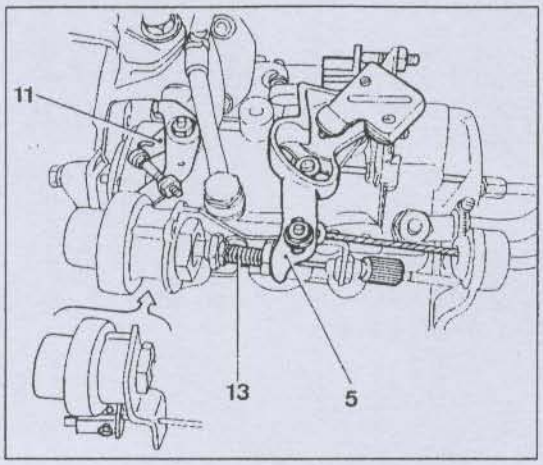
Reglaje del anticalaje.

1) Coloque una galga de **3 mm.** (A) entre la palanca de aceleración (5) y el tornillo anticalaje (6).
2) Desplace hacia la izquierda la palanca de paro manual (11).
3) Coloque una broca (B) de 3 mm. en la palanca de ralentí acelerado (12).
4) Ajuste el régimen de motor a **900±50 r.p.m.** actuando sobre el tornillo (6) y apriete la contratuerca (8).
5) Desmonte la galga (A) y la broca (B).

Reglaje ralentí.

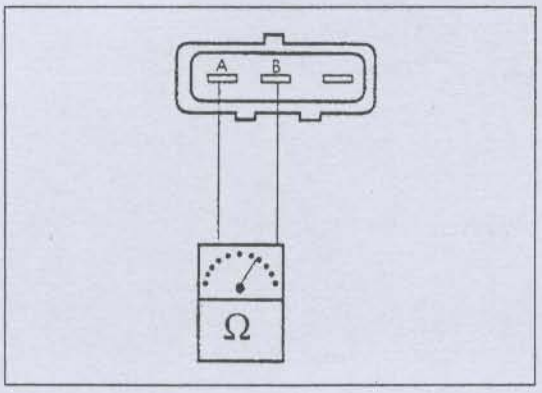
1) Ajuste el régimen de ralentí actuando sobre el tornillo de ralentí (3) y apriete la contratuerca (2).

Régimen de ralentí (800 $^{+0}_{-50}$) r.p.m.



Control de deceleración del motor

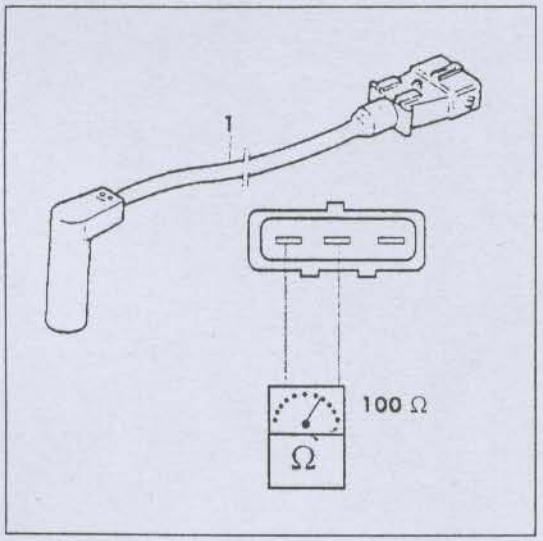
1) Desplace la palanca de aceleración (5) hasta obtener un régimen de **3.000 r.p.m.**
   El tiempo de deceleración debe de ser aproximadamente de 3 a 4 segundos después de soltar la palanca de aceleración.
2) Ajuste el tiempo de deceleración actuando sobre el tornillo (13) del amortiguador de caída.



Microinterruptor de accionamiento del sistema E.G.R.

1) Para realizar una comprobación de su funcionamiento utilice un ohmetro y mida la resistencia entre los terminales A y B del conector de la bomba. Desde la posición de ralentí, hasta un recorrido aproximado de **30 mm.** de cable de acelerador, el ohmetro debe indicar continuidad. Por encima de esta posición la resistencia debe de ser infinita.

NOTA:
El ajuste o sustitución de la válvula debe de realizarse en un Servicio Oficial Lucas.



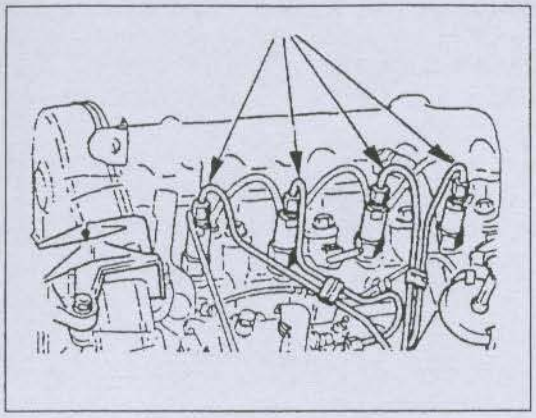
Mando de parada manual.

1) Con el motor en ralentí , tire hacia atrás de la palanca (11). El motor debe de detenerse.

Sensor de r.p.m. (si está equipado).

1) Compruebe la resistencia sobre el conector tal y como se indica.

Resistencia de la bobina del captador: 100 Ω (aproximadamente).

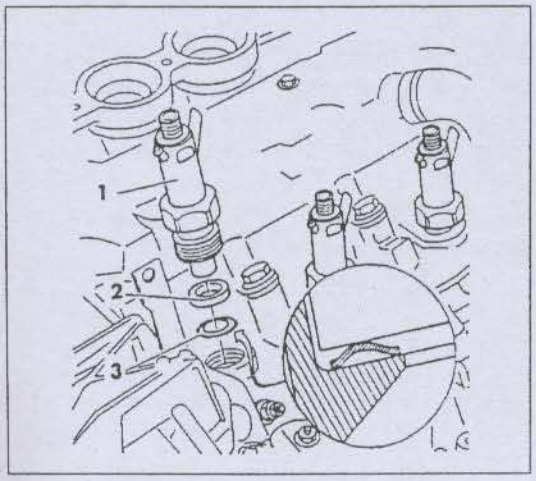


SUSTITUCIÓN DE INYECTORES

Desmontaje

1) Desmonte las tuberías de inyectores y los tubos de retorno.
2) Con el útil **Ref. 00000V02001,** desmonte los inyectores(1).
3) Extraiga las arandelas (2) y (3).

NOTA:
La comprobación y reparación de inyectores debe de realizarse en un Servicio Oficial Lucas.



Montaje.

1) Coloque en su alojamiento la arandela cortafuegos (3) nueva, con la zona convexa hacia el exterior.
2) Coloque una arandela de cierre (2) nueva.
3) Coloque los inyectores y apriételos a su par con el útil **Ref. 00000V02001.**

Par de apriete del inyector: 9 kg-m (90 Nm)

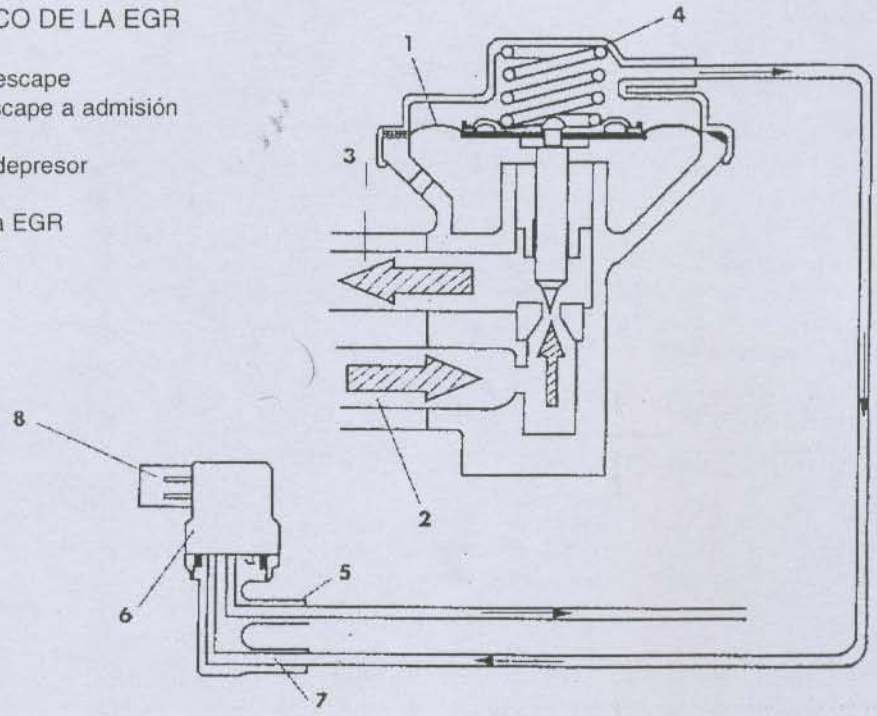
4) Coloque las tuberías de inyección.
5) Compruebe que no están obstruidas y monte las tuberías de retorno de inyectores.

MOTOR Y CONTROL DE EMISIÓN

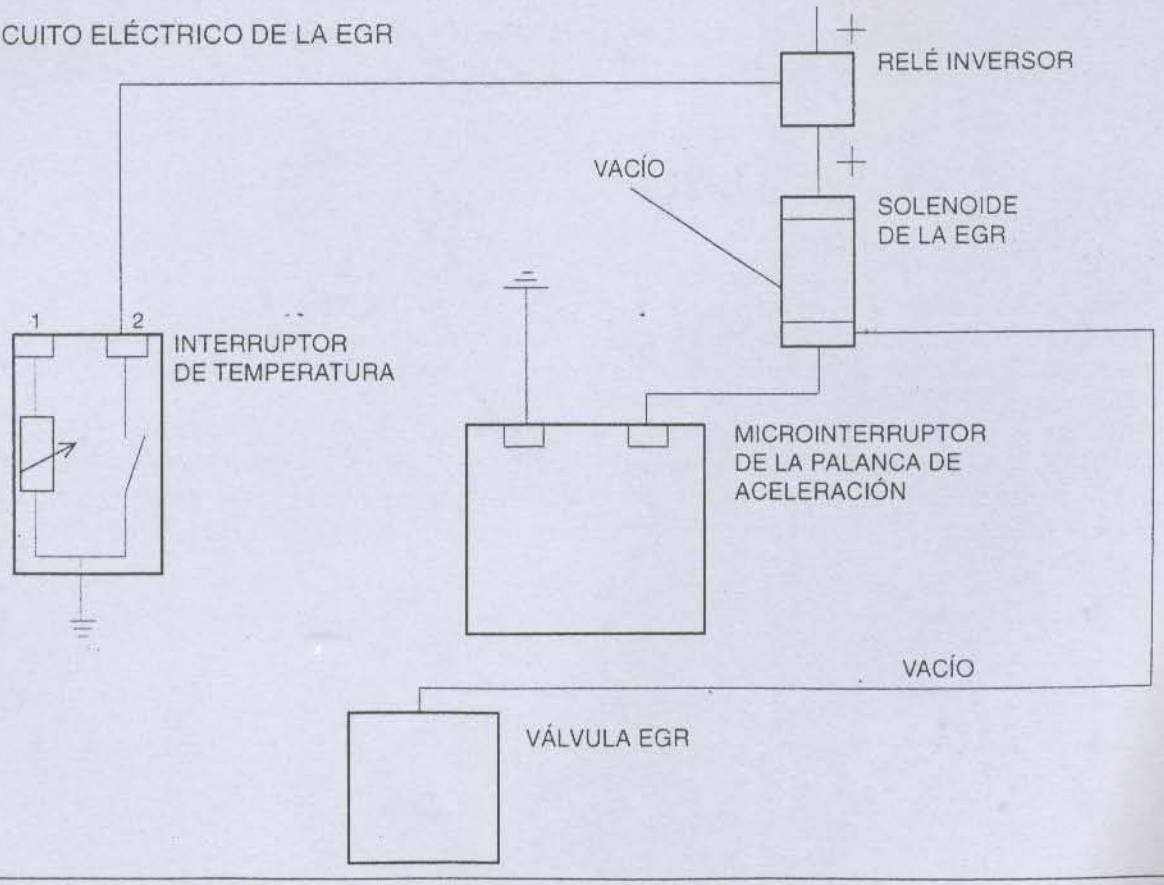
ESQUEMA DEL SISTEMA EGR

CIRCUITO NEUMÁTICO DE LA EGR

1. Válvula EGR
2. Entrada de gases de escape
3. Salida de gases de escape a admisión
4. Actuador de la EGR
5. Manguito de vacío al depresor
6. Válvula solenoide
7. Manguito de vacío a la EGR
8. Conexiones eléctricas



CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA EGR



SISTEMA EGR (COMPONENTES)

El sistema EGR está diseñado para reducir los niveles de contaminación, para ello permite que una cantidad de gases de escape se introduzca en la admisión en determinadas condiciones de funcionamiento del motor. Consta de los siguientes elementos:

- **Interruptor de temperatura.**

  Tiene dos funciones, una hacer operativo el sistema EGR cuando la temperatura del refrigerante supera los **60°C** y la otra controlar el tiempo de funcionamiento de las bujías de precalentamiento. Es un contacto que se cierra y proporciona masa a un circuito cuando se sobrepasa la temperatura antes mencionada.

- **Interruptor de la palanca de aceleración.**
  Este dispositivo asegura que el sistema actúa cuando la palanca de aceleración se mueve desde la posición de reposo hasta un recorrido entre **25 y 30 mm.** A partir de esa posición se interrumpe un circuito eléctrico y deja de funcionar el sistema EGR.

- **Electroválvula de la EGR.**
  Cuando recibe corriente deja pasar el vacío desde el depresor hasta la válvula EGR.

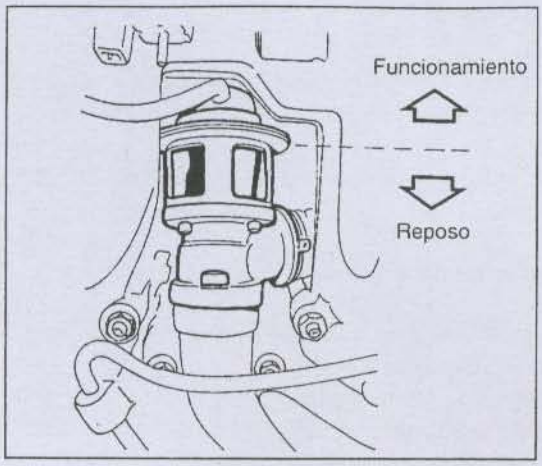
- **Válvula EGR.**
  Permite que los gases de escape pasen a la admisión cuando la válvula se levanta de su asiento. Esto ocurre cuando el vacío se transmite a través del solenoide de la EGR.

- **Relé**
  Corta la alimentación de corriente a la electroválvula en el momento del arranque, incluso cuando la temperatura del refrigerante supere los **60°C** y el recorrido de la palanca de aceleración sea inferior a los **25 ÷ 30 mm.**, establecidos.

- **Relé inversor.**
  Proporciona corriente a la electroválvula cuando el interruptor de temperatura se cierra a los **60°C.**

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EGR

Mientras la temperatura del refrigerante es inferior a **60°C** el interruptor de temperatura se mantiene abierto, no proporcionando masa al relé inversor y evitando el funcionamiento de la electroválvula de la EGR. Cuando la temperatura supera los **60°C** el interruptor de temperatura se cierra activando el relé inversor, que suministra a su vez corriente a la electroválvula de la EGR, permitiendo el paso de vacío a la válvula EGR que se levantará de su asiento, dando entrada a los gases de escape en el colector de admisión.
Cuando la palanca de aceleración se mueve desde la posición de ralentí hasta un recorrido de **25 ÷ 30 mm.**, el sistema EGR funciona de la forma descrita anteriormente, pero llegado a este punto **(25 ÷ 30 mm)** el microinterruptor situado sobre la bomba de inyección se abre e interrumpe la masa que mantenía activada la electroválvula. De esta forma se anula el vacío hacia la válvula EGR y se corta el paso de gases de escape hacia la admisión.



SISTEMA EGR (COMPROBACIONES)

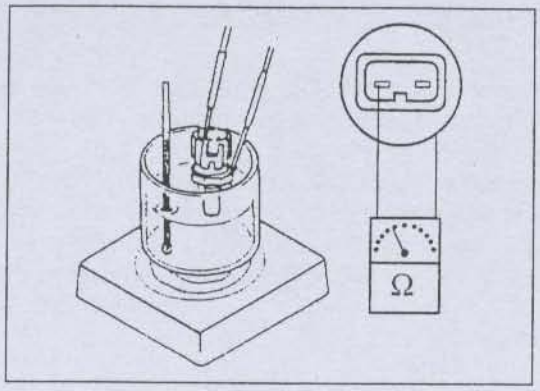
Si el sistema EGR no actúa, el conductor del vehículo no notará el fallo, pero aumentarán los niveles de contaminación, pudiendo acelerar el deterioro del catalizador.
Si el sistema EGR actúa incorrectamente u opera constantemente, se incrementará el nivel de humos y se acusará una falta de rendimiento del motor , es por ello, que su funcionamiento debe de controlarse regularmente, con arreglo al siguiente procedimiento:

Comprobación general

1) Compruebe con el motor frío (temperatura inferior a **60°C**) que la membrana de la EGR no se mueve, con independencia de la posición de la palanca de aceleración.
2) Asegúrese de que la temperatura del motor es superior a **60°C**. Compruebe que al ralentí la membrana de la EGR está actuando, mueva lentamente la palanca de aceleración y observe la membrana, esta se mueve hacia la posición de reposo cuando la palanca de aceleración ha recorrido entre **25 y 30 mm.**

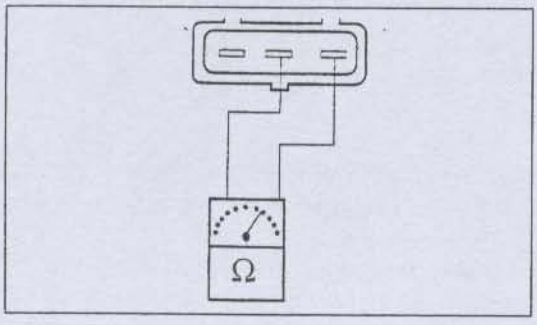
Cableado eléctrico

1) Con el motor en marcha y caliente, compruebe que en uno de los terminales de la electroválvula existe alimentación (+) de batería y en el otro (-) masa.
2) En la situación anterior compruebe que al soltar el terminal del termocontacto desaparece la alimentación (+) de la electroválvula.
3) Compruebe que al desplazar el acelerador rebasando los **25 ÷ 30 mm.** de palanca establecidos, deja de existir masa (-) en el otro extremo de la electroválvula.



Interruptor de temperatura.

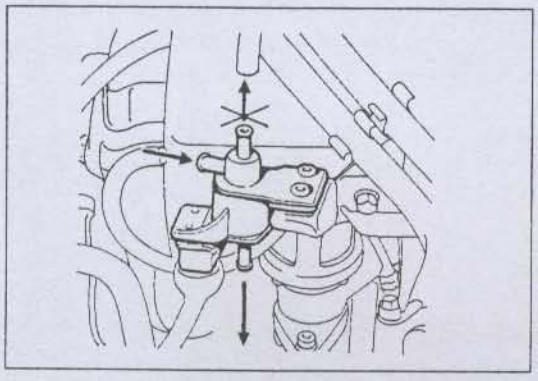
1) Introduzca el interruptor en un recipiente con agua y conecte un ohmetro tal y como se observa. La lectura debe de indicar circuito abierto.
2) Aumente la temperatura y compruebe que a **60°C** el ohmetro marca continuidad.



Interruptor de la palanca de aceleración.

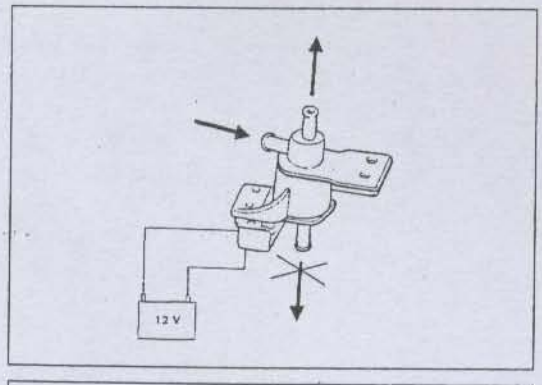
1) Sitúe los puntos del ohmetro, tal y como se indica sobre el conector del microinterruptor.
2) Desplace la palanca de aceleración. En el primer tramo desde ralentí hasta **25 ÷ 30 mm.** el ohmetro debe marcar continuidad. Pasado este punto la resistencia debe ser infinita.

NOTA:
El interruptor de la palanca de aceleración sólo puede ser regulado por un Servicio Oficial Lucas.

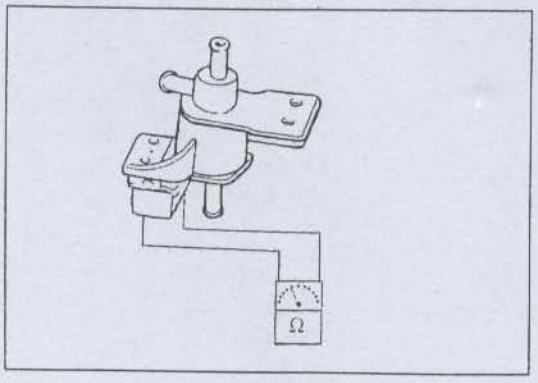


Electroválvula.

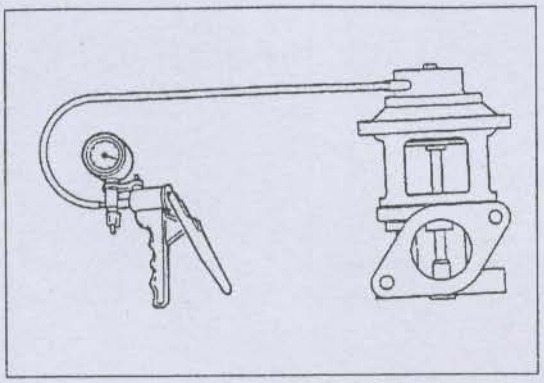
1) Sople por el extremo lateral de la electroválvula y compruebe que el aire sale por la parte inferior.
2) Tapone la salida inferior y compruebe que el aire no sale por la superior.



3) Alimente la electroválvula con una fuente de 12 V y compruebe que no sale aire por la parte inferior y solo sale por la superior.
4) Compruebe la resistencia interior de la electroválvula a 20ºC. **Resistencia de la electroválvula a 20°C: 30 Ohm aproximadamente.**



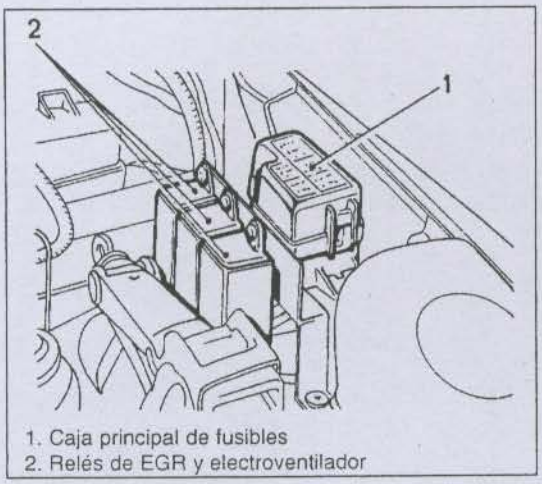
NOTA:
El tubo superior de la electroválvula debe de ir conectado al depresor y el lateral a la válvula EGR. El cambio de posición de estos tubos traerá consigo fallos en el funcionamiento del motor, y fallos en el sistema de ayuda a la frenada.



Válvula EGR

Admitiendo que el resto del sistema EGR funciona correctamente, si desconectamos el manguito superior de la válvula, estando el motor en ralentí, el sonido de motor cambiará ligeramente. Si esto no ocurriera, la válvula puede estar abierta o agarrada. Para comprobar su funcionamiento, aplique el siguiente procedimiento:

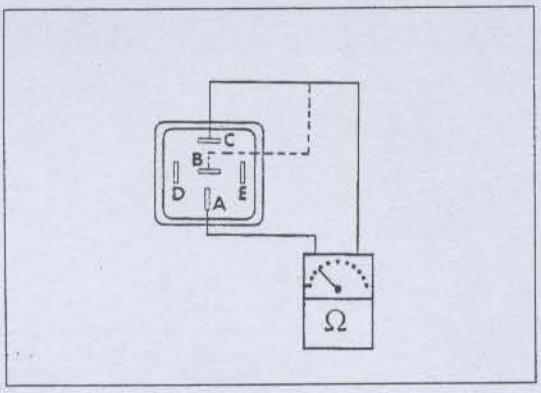
1) Compruebe que la válvula en reposo está cerrada.
2) Aplique vacío en la conexión con la tubería y compruebe que la válvula abre.
3) Mantenga durante **10 seg.** el vacío con el vacuómetro y asegúrese de que la lectura no baja.

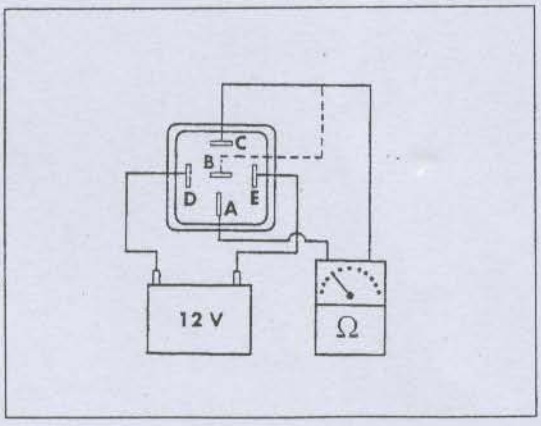


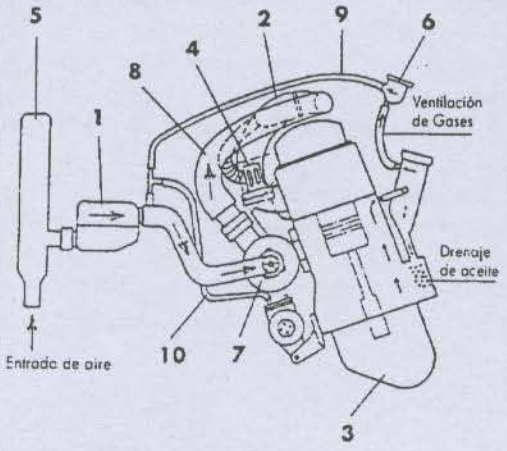
1. Caja principal de fusibles
2. Relés de EGR y electroventilador

Relés

1) Suelte los tres relés situados junto a la caja principal de fusibles.
2) Determine, de acuerdo con los colores del cableado y siguiendo el esquema eléctrico, cuales son los relés del sistema EGR, electroventilador y precalentamiento
3) Separe los relés de su conector y realice las pruebas que se indican:
   - Compruebe con un ohmetro, que entre A y C existe circuito abierto.
   - Compruebe, que entre A y B existe circuito cerrado.
   - Alimente con 12 V los puntos D y E.
   - Compruebe que en esta situación existe continuidad entre A y C y circuito abierto entre A y B.
   - Sustituya los relés que no cumplan esta condición.







1. Filtro de aire
2. Colector de admisión
3. Cárter de aceite
4. Válvula EGR
5. Admisión de aire-resonador
6. Regulador
7. Turbocompresor
8. Manquito Turbo-colector admisión
9. Manguito ventilación motor
10. Manguito salida depresor

SISTEMA DE ADMISIÓN DIESEL

SISTEMA DE VENTILACIÓN POSITIVA DEL CÁRTER PCV

Funcionamiento

1) Los gases que se generan en el cárter, ascienden por la tubería de derivación con el tubo de llenado, a través de la válvula, hasta el repartidor de aire donde son aspirados por los cilindros.

Mantenimiento

1) Revise o sustituya la válvula siempre que se observen:
   - Humos azulados en el escape.
   - Exceso de presión en el cárter de motor, que puede generar además pérdidas de aceite por los retenes delantero y posterior del cigüeñal.

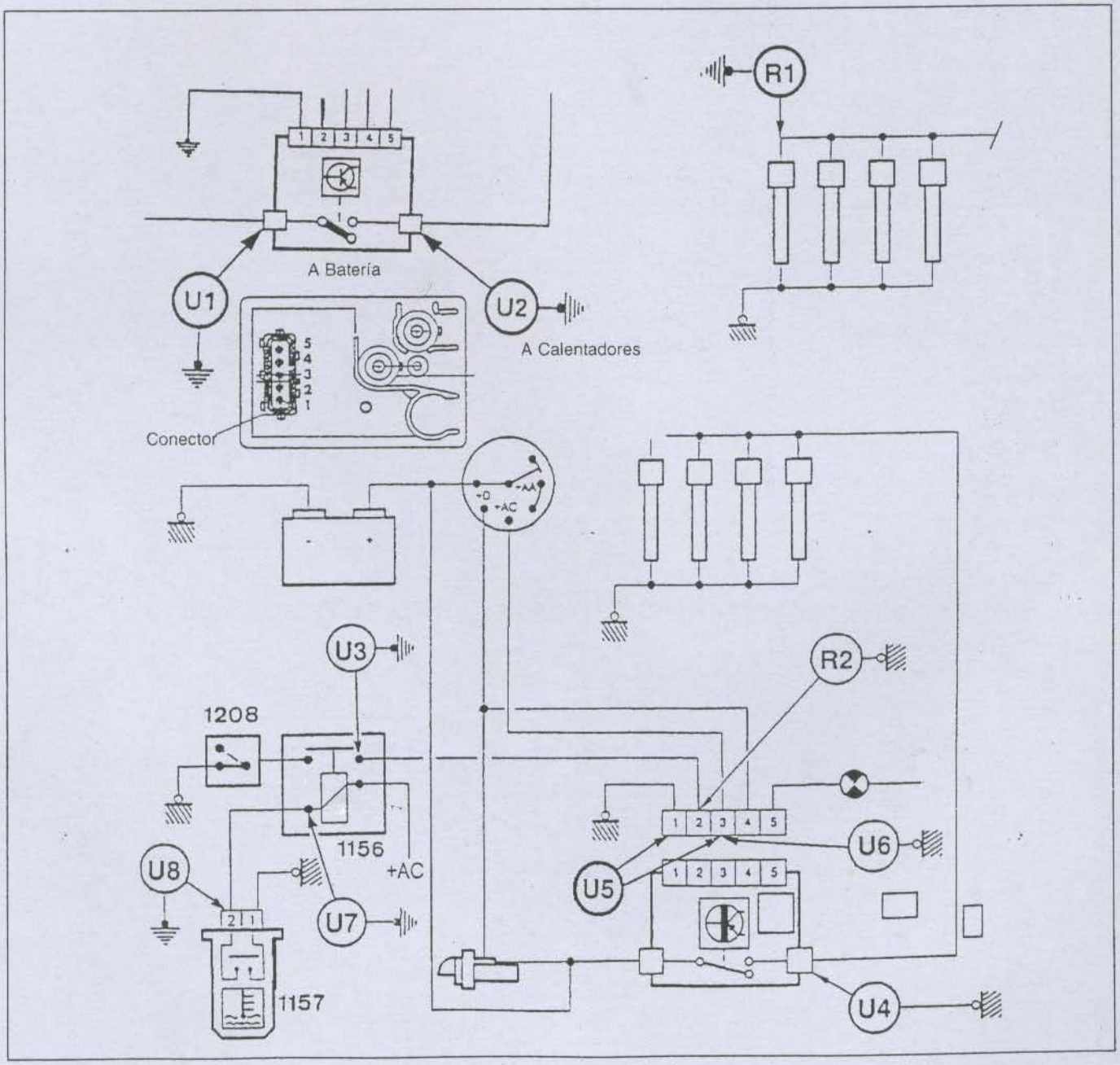
CIRCUITO DE PRECALENTAMIENTO

FUNCIONAMIENTO

El sistema de precalentamiento suministra la temperatura necesaria a la precámara de combustión, que proporciona facilidad para el arranque en frío. Consta de:

- Cuatro bujías de precalentamiento, colocadas en paralelo y que proporcionan la temperatura adecuada a las precámaras de combustión.
- Central de precalentamiento, que controla el tiempo de suministro de corriente a los calentadores durante 9 segundos desde el inicio , cuando el motor está en frío.
- Termocontacto (el mismo que para la EGR). Por debajo de **60°C** se mantiene abierto y mantiene desactivado el relé. Pasados los **60°C** la termorresistencia se cierra y activa el relé que proporciona masa a la central de calentadores, disminuyendo considerablemente el tiempo de alimentación de los calentadores.

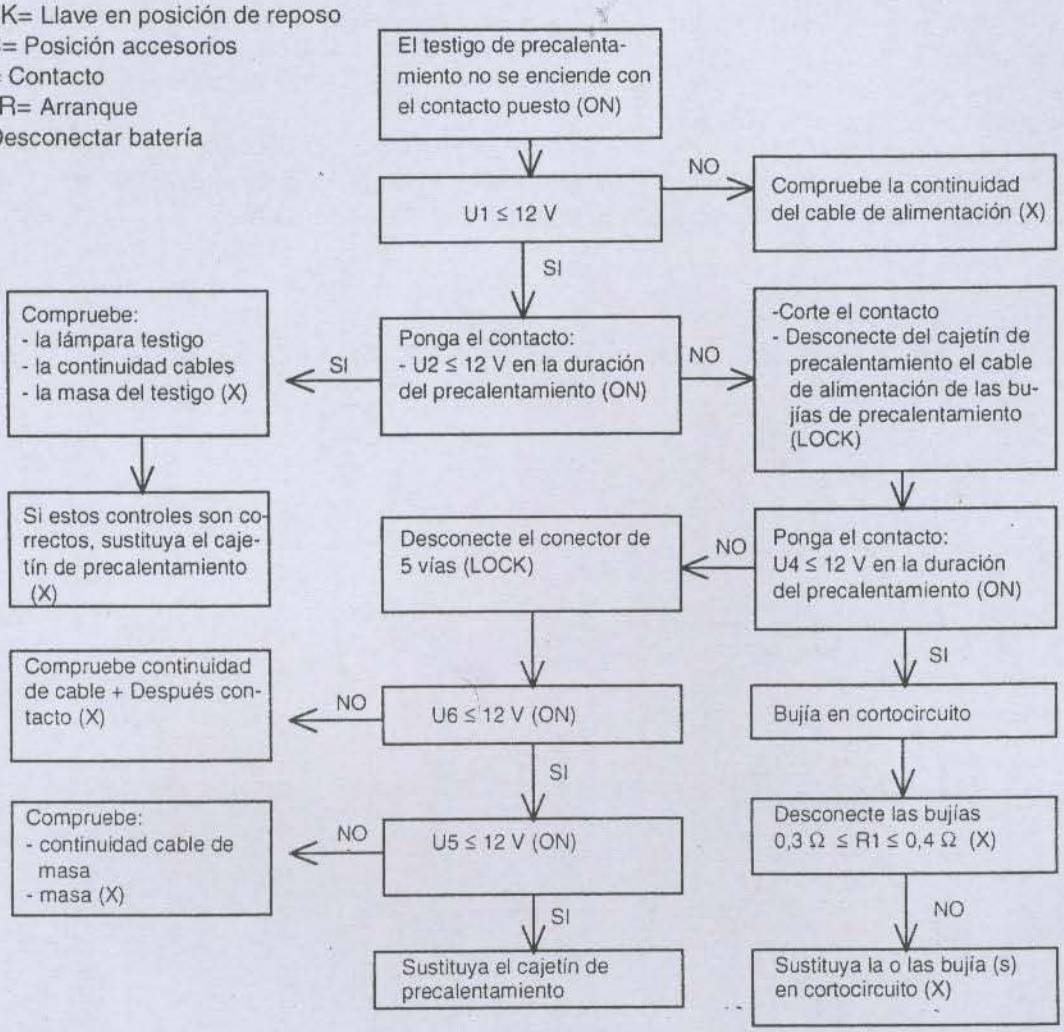
COMPROBACIONES



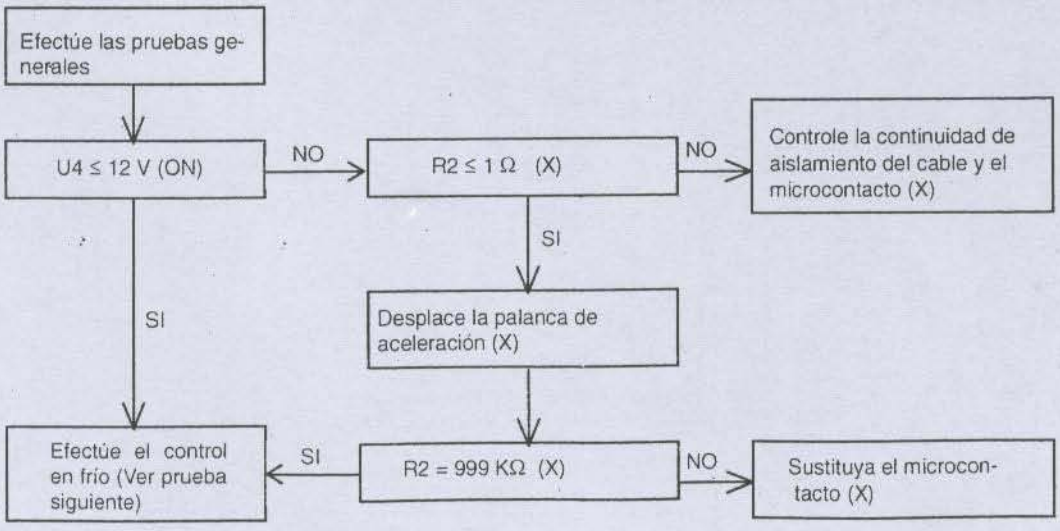
PRUEBAS GENERALES

NOTA: Cuando utilice el polímetro como ohmetro asegúrese de que no hay tensión en el circuito. coloque la llave de contacto en la posición que se indica.

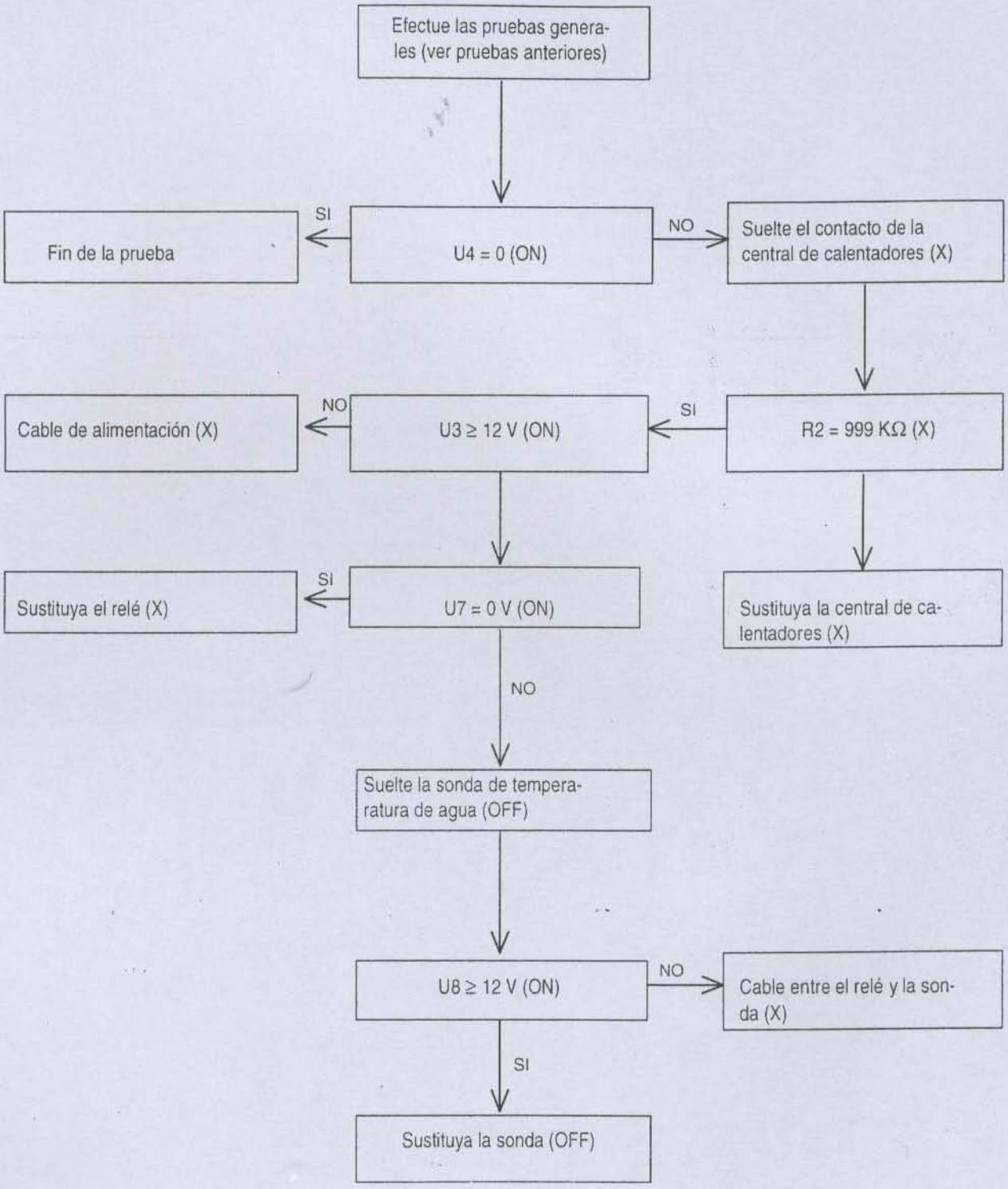
Abreviaturas:
LOCK= Llave en posición de reposo
ACC= Posición accesorios
ON= Contacto
STAR= Arranque
X= Desconectar batería



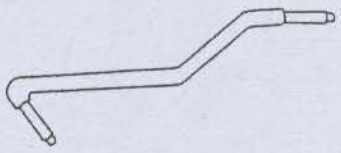
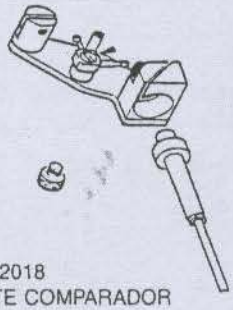
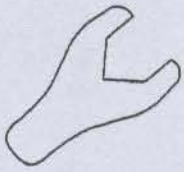
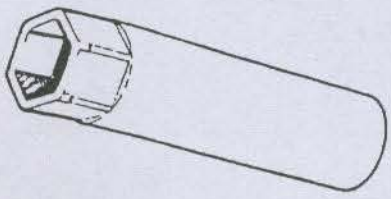
CONTROLES CON EL MOTOR CALIENTE (TEMPERATURA SUPERIOR A 60ºC)



CONTROLES CON EL MOTOR FRIO (TEMPERATURA INFERIOR A 60°C)



UTILLAJE ESPECIAL

 00000V02008 FIJADOR DEL P.M.S.	 00000V02018 SOPORTE COMPARADOR BOMBA INYECTORA	 00000V02013 LLAVE DE ELECTROVALVULA
 00000V02017 LLAVE DE MEDIA LUNA	 00000V02001 LLAVE EXTRACCION INYECTORES	

SECCIÓN 7A

CAJA DE CAMBIOS

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 7A-2

SERVICIO EN EL VEHÍCULO 7A-5
Servicio de mantenimiento 7A-5

REVISIÓN GENERAL Y REPARACIÓN DE LA UNIDAD 7A-6
Desmontaje e instalación del Damper 7A-6
Desmontaje de la Caja de Cambios 7A-7
Montaje 7A-8

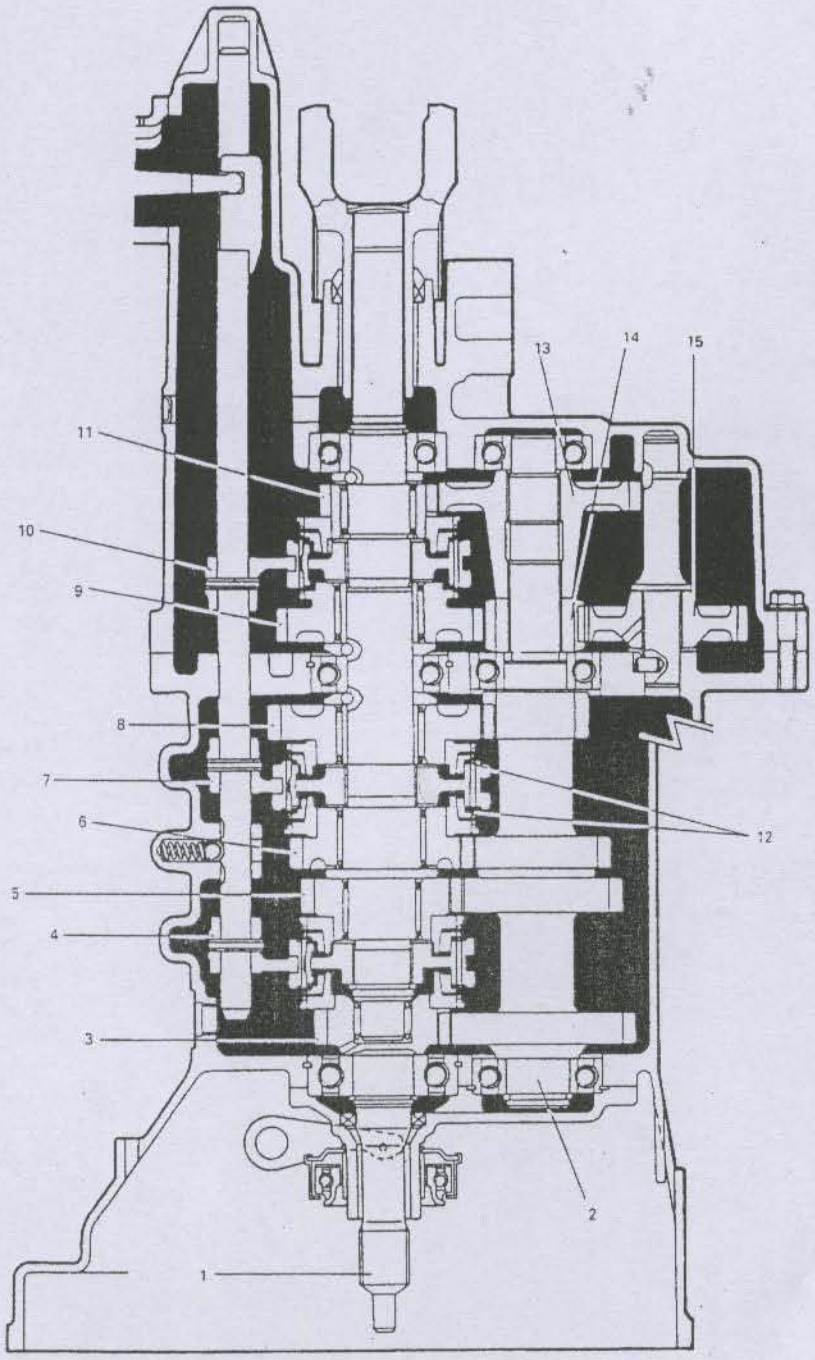
Desarmado de la Unidad 7A-9
Caja de la palanca de cambios 7A-9
Caja de cambios 7A-9
Contraeje 7A-10
Eje principal y eje de entrada 7A-11
Horquillas del cambio, dedos selectores y ejes 7A-14
Inspección 7A-15
Armado de la unidad 7A-20
Eje principal y eje de entrada 7A-21
Contraeje y engranaje intermedio de marcha atrás 7A-24
Dedos selectores, ejes y horquillas del cambiador 7A-26
Caja inferior y caja superior de la transmisión 7A-28
Caja de extensión 7A-29
Retenedor del cojinete de eje de entrada 7A-30
Cojinete de desembrague 7A-30
Eje de entrada 7A-30
Pasadores guía de marcha atrás y baja velocidad 7A-30
Caja de la palanca del cambio 7A-31
Asiento de la palanca de control del cambio 7A-31

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE 7A-32

MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDO 7A-33

UTILLAJE ESPECIAL 7A-33

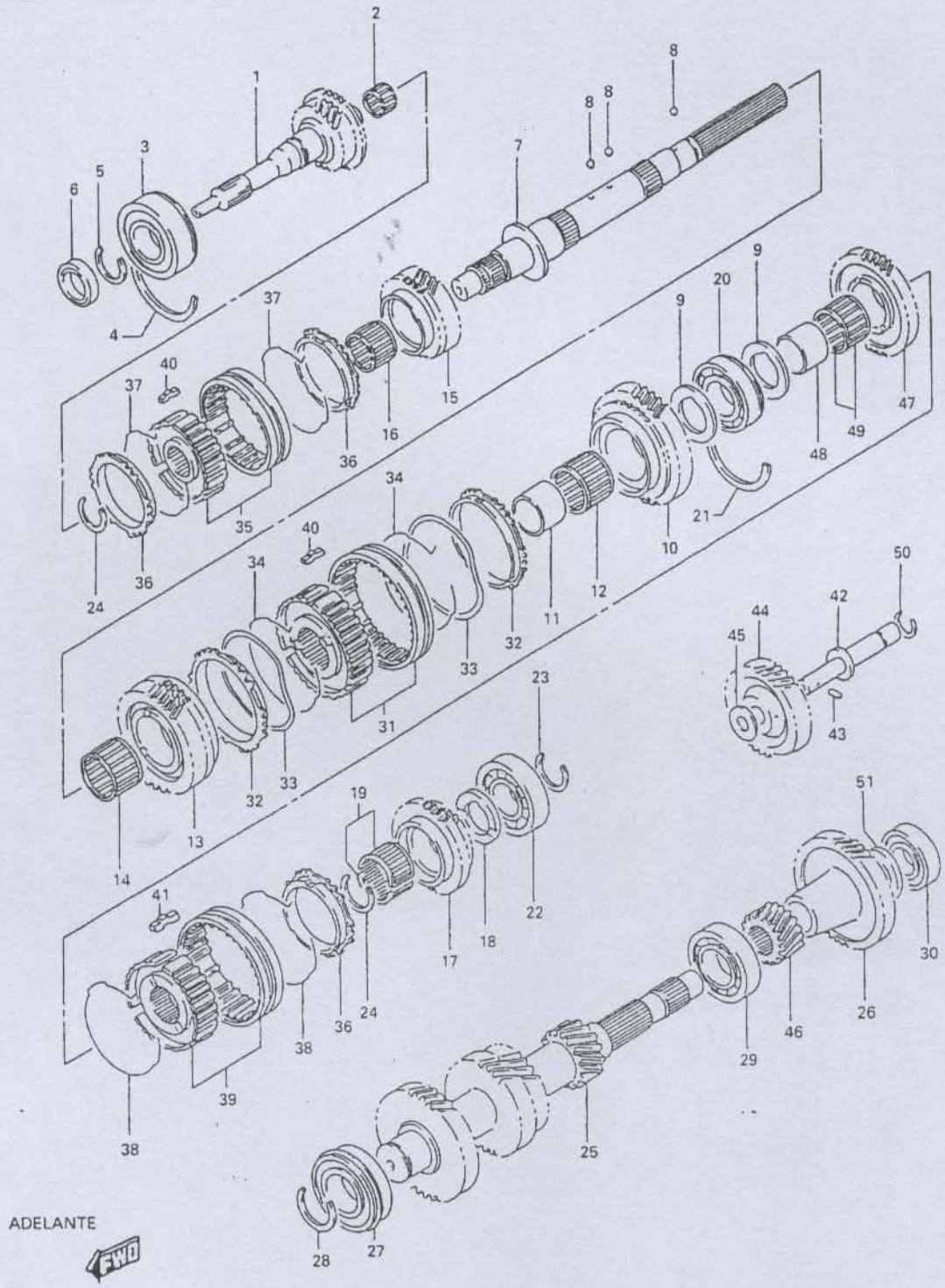
DESCRIPCIÓN GENERAL



RELACION DE ENGRANAJES DE LA CAJA DE CAMBIOS

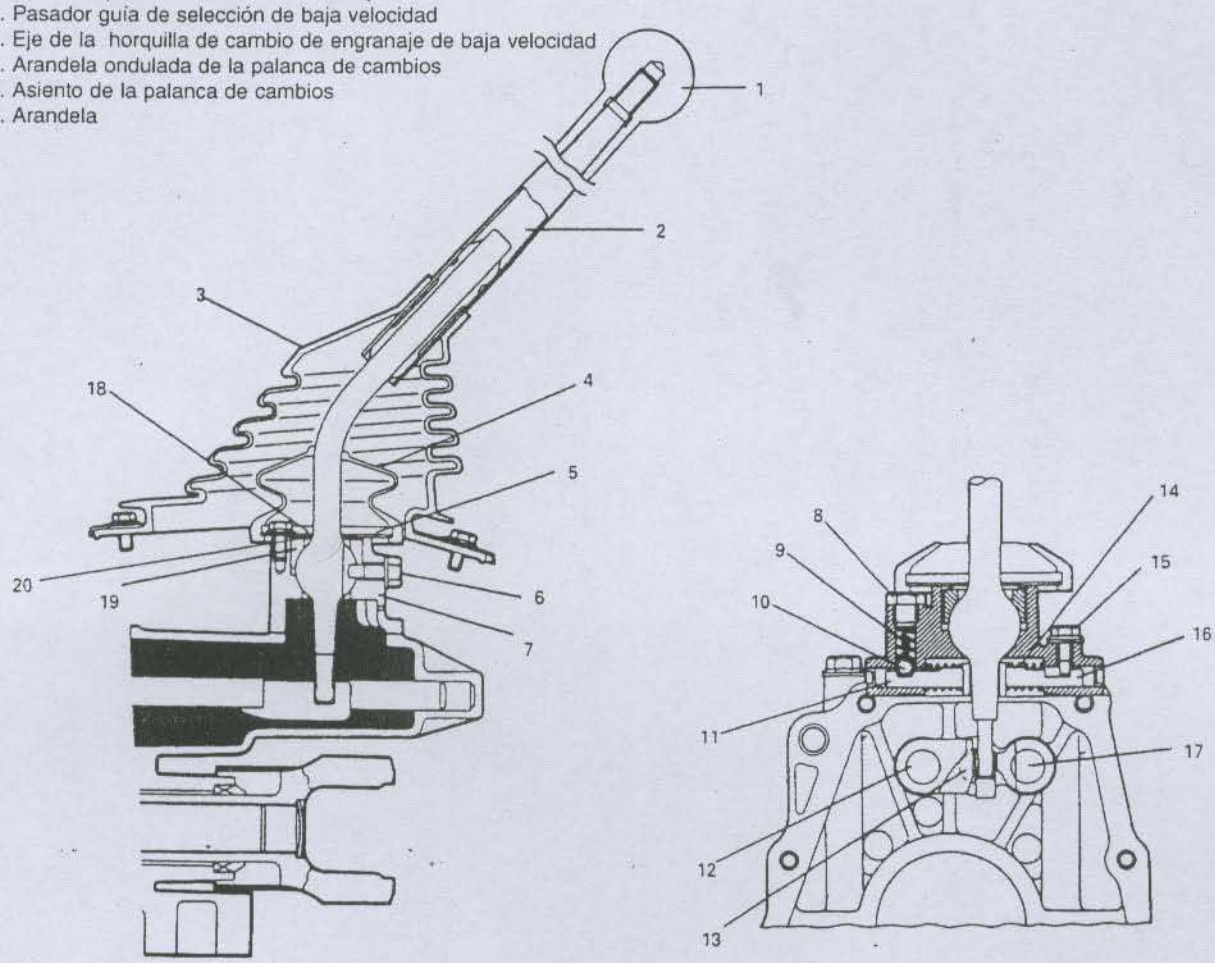
Relación del engranaje primario		35/23					35/23
Relación de velocidad primaria		1,521					1,521
Posición de cambio		Marcha Atrás	Baja	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta
Relaciones secundarias	Relación de engranajes	41/18	36/15	32/25	29/31	–	25/44
	Relación de velocidades	2,277	2,400	1,280	0,935	–	0,568
Relación de reducción de velocidad total		3,466	3,652	1,948	1,424	1,000	0,865

1. Eje de entrada
2. Contraeje
3. Engranaje de la transmisión de la reducción
4. Horquilla de cambio de engranaje de alta velocidad
5. Engranaje de 3ª.
6. Engranaje de la 2ª.
7. Horquilla de cambio de engranaje de baja velocidad
8. Engranaje de baja velocidad
9. Marcha atrás
10. Horquilla del cambio de marcha atrás
11. Engranaje de la 5ª.
12. Muelle
13. Engranaje de 5ª. de contraeje
14. Engranaje de marcha atrás del contraeje
15. Engranaje intermedio de marcha atrás



1. Eje de entrada
2. Cojinete del eje de entrada
3. Cojinete delantero
4. Anillo en C
5. Grapa circular
6. Sello de aceite
7. Eje principal
8. Bola de arandela de eje principal
9. Arandela de cojinete de eje principal
10. Engranaje bajo
11. Buje de engranaje
12. Cojinete de agujas
13. Engranaje de 2a.
14. Cojinete de agujas
15. Engranaje de 3a.
16. Cojinete de agujas de engranaje de 3a.
17. Engranaje de 5a.
18. Arandela del engranaje de 5a.
19. Cojinete de agujas de engranaje de 5a.
20. Cojinete de eje principal
21. Anillo en C
22. Cojinete trasero de eje principal
23. Grapa circular
24. Grapa circular
25. Contraeje
26. Engranaje de 5a. de contraeje
27. Cojinete delantero
28. Grapa circular
29. Cojinete central
30. Cojinete trasero
31. Conjunto del cubo de sincronizador de baja velocidad
32. Anillo de sincronizador de baja velocidad
33. Muelle de sincronizador de baja velocidad
34. Muelle de sincronizador
35. Conjunto del cubo de sincronizador de alta velocidad
36. Anillo de sincronizador de alta velocidad
37. Muelle de sincronizador
38. Muelle de sincronizador
39. Conjunto de cubo de sincronizador de marcha atrás
40. Chaveta de sincronizador
41. Chaveta de sincronizador
42. Eje de engranajes de marcha atrás
43. Pasador
44. Engranaje intermedio de marcha atrás
45. Arandela
46. Engranaje de marcha atrás en el contraeje
47. Engranaje de marcha atrás del eje principal
48. Buje de engranaje
49. Cojinete de agujas
50. Anillo de resorte
51. Arandela

1. Perilla de la caja de cambios
2. Palanca de cambios
3. Funda Nº2 de la palanca de cambios
4. Funda Nº1 de la palanca de cambios
5. Cubierta de la caja de cambios
6. Perno de ubicación de la palanca de cambios
7. Caja de la palanca de cambios
8. Tornillo del pasador de selección de marcha atrás
9. Muelles de ubicación de la selección de la marcha atrás
10. Bola de ubicación de selección de marcha atrás
11. Pasador guía de selección de marcha atrás.
12. Eje de la horquilla de cambio de marcha atrás
13. Eje de la horquilla de cambio de engranaje de alta velocidad
14. Muelles de retorno de selección
15. Perno de pasador de selección de baja velocidad
16. Pasador guía de selección de baja velocidad
17. Eje de la horquilla de cambio de engranaje de baja velocidad
18. Arandela ondulada de la palanca de cambios
19. Asiento de la palanca de cambios
20. Arandela

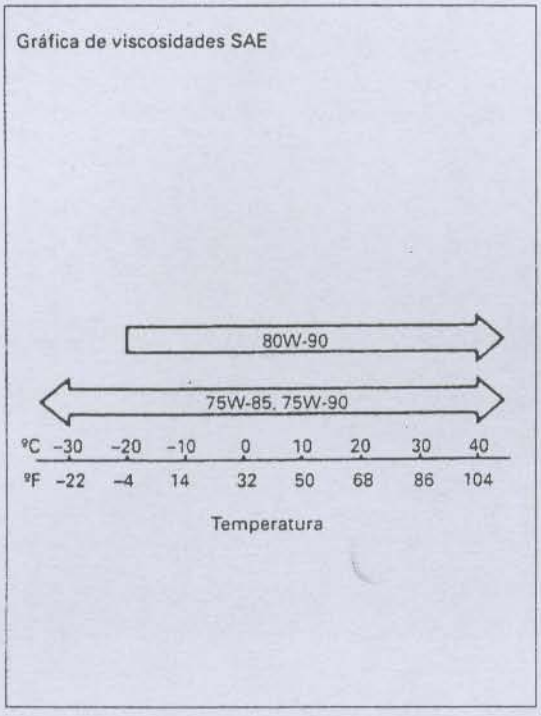


SERVICIO EN EL VEHÍCULO

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

CAMBIO DE ACEITE

1) Antes de cambiar o de inspeccionar el aceite, asegúrese de parar el motor y levantar el vehículo horizontalmente.
2) Con el vehículo alzado, compruebe el nivel del aceite y si hay fugas. Si existen fugas, corrija o repare.



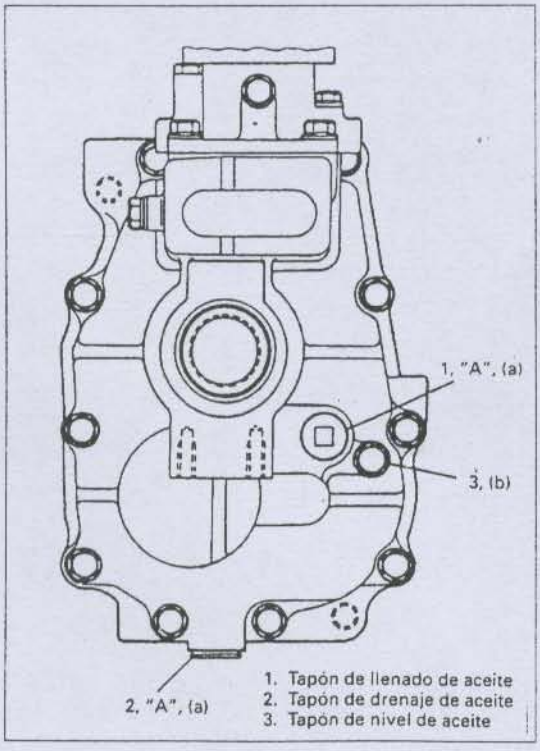
3) Drene el aceite usado y llene con el aceite nuevo especificado en la cantidad precisa (hasta el orificio de nivel).

NOTA:

- **Se recomienda utilizar aceite de engranajes SAE 75W-90.**
- **Siempre que se levante el vehículo para cualquier otro servicio diferente del cambio de aceite, revise también si hay fugas de aceite.**
- **Si hay agua u oxidación mezclada en el aceite drenado, inspeccione la funda de la caja de cambios.**

Especificación del aceite de engranajes
Grado de aceite: API GL-4 + L.S.
Viscosidad: SAE, 75W-90

Capacidad de aceite:
caja de cambios 1,3 litros.



4) Apriete los tapones de drenaje y de nivel/llenado al par especificado a continuación después de aplicar sellador en la rosca.

PRECAUCIÓN:

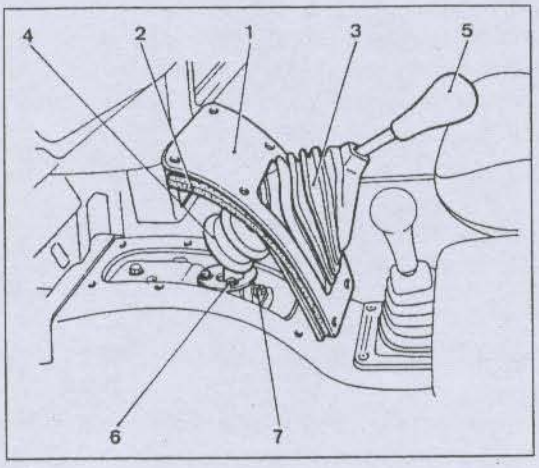
- **El aceite de caja de cambios no debe verterse por la parte de la palanca de control del cambio**
- **No afloje o desmonte la funda del eje de engranajes de marcha atrás.**

"A" : Sellador 99000-31110

Par de apriete
(a): 3,6-5,4 Kg-m(36-54 N·m)
(b): 1,3 Kg-m(13 N·m)

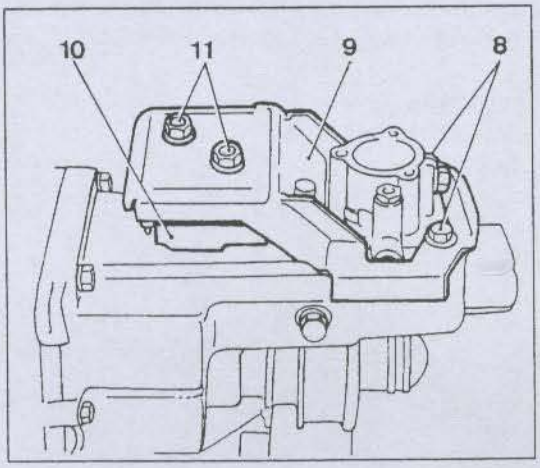
REVISIÓN GENERAL Y REPARACIÓN DE LA UNIDAD

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DEL DAMPER (SÓLO VEHÍCULOS TD)



DESMONTAJE

1) Retire la tapicería que cubre el registro de la caja de cambios en cabina.
2) Extraiga los 6 tornillos de fijación de la tapa de registro (1) y retirela hacia atrás junto con la almohadilla insonorizadora inferior (2).
3) Retire hacia atrás el guardapolvos superior (3) y el inferior (4).
4) Desmonte el conjunto palanca de cambios (5), retirando los 3 tornillos de fijación de la palanca (6) y el de fijación del giro palanca (7).



5) Retire los 4 tornillos de fijación (8) y extraiga el conjunto del Damper (9).
6) Para desmontar el contrapeso del damper (10), basta con que retire los 2 tornillos de fijación (11)

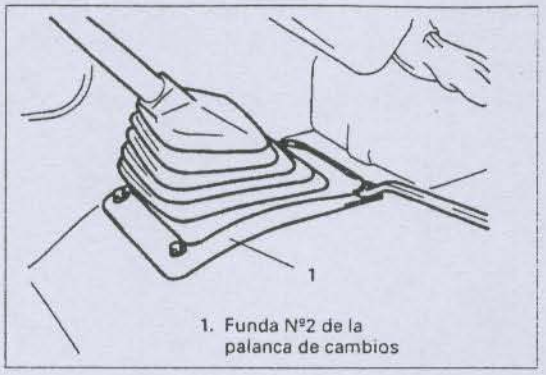
INSTALACIÓN

Instale de modo inverso al procedimiento de desmontaje, tome en cuenta los siguientes puntos

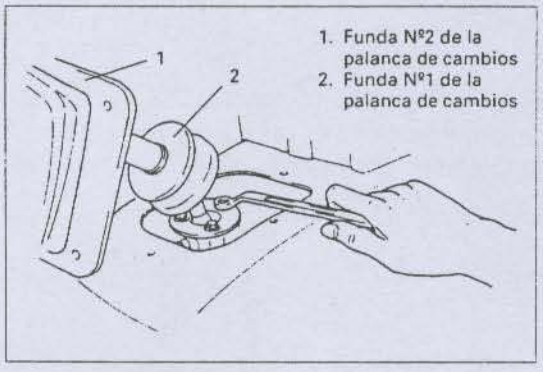
1) Apriete cada tornillo al par especificado respectivo:

Par de apriete:

Tornillos (6):	**0,55 kg-m**	**(5,5 Nm)**
Tornillo (7):	**1,7 kg-m**	**(17 Nm)**
Tornillos (8):	**1,8 kg-m**	**(18 Nm)**
Tornillos (11):	**1,8 kg-m**	**(18 Nm)**



1. Funda Nº2 de la palanca de cambios



1. Funda Nº2 de la palanca de cambios
2. Funda Nº1 de la palanca de cambios

DESMONTAJE DE LA CAJA DE CAMBIOS

EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO

1) Afloje los 4 pernos que sujetan la funda Nº 2 de la palanca de cambios y mueva la funda hacia arriba.

2) Mueva la funda Nº 1 del cambio hacia arriba. Afloje los pernos de la cubierta de la caja de la palanca de cambios (3 pzas.) y saque la palanca de la caja.

DEBAJO DEL CAPÓ

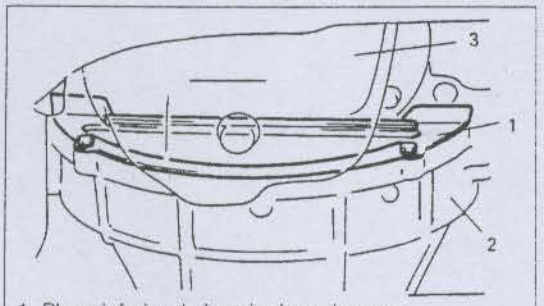
1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
2) Desconecte la luz de marcha atrás, (y el interruptor de punto muerto, si está instalado) conductor(es) en el acoplador respectivo.
3) Desconecte el conductor y cable positivo (+) del motor de arranque.
4) desmonte el motor de arranque de la caja de cambios y conecte a tierra el cable de la misma.

EN EL ELEVADOR

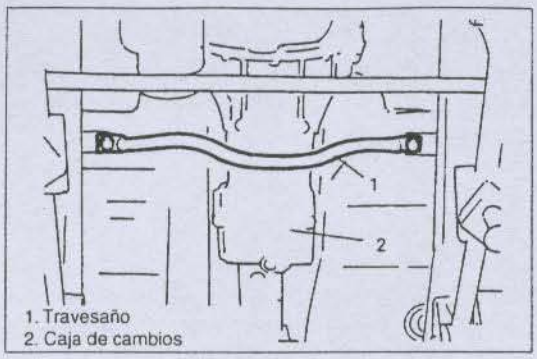
1) Abra el tapón de drenaje para drenar el aceite de la caja.
2) Desconecte el cable del embrague de la palanca de desembrague.
3) Desmonte el tubo central del escape.

ADVERTENCIA:
Para evitar el riesgo de quemarse, no toque el sistema del escape cuando está caliente. Cualquier servicio en el sistema de escape deberá realizarsre cuando esté frío.

4) Desmonte el eje propulsor Nº 1 (de la caja de cambios a la transferencia).
5) Desmonte el eje propulsor Nº 2 (de la transferencia al diferencial delantero).
6) Desmonte la placa inferior de la caja del embrague de la caja de cambios.

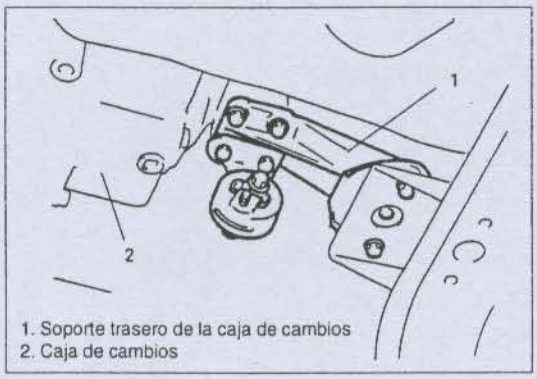


1. Placa inferior de la caja de embrague
2. Caja de cambios
3. Cárter de aceite



1. Travesaño
2. Caja de cambios

7) Desmonte el travesaño.
8) Saque los pernos y tuercas que sujetan el bloque motor y la caja de cambios.
9) Coloque un gato debajo de la Caja de cambios.

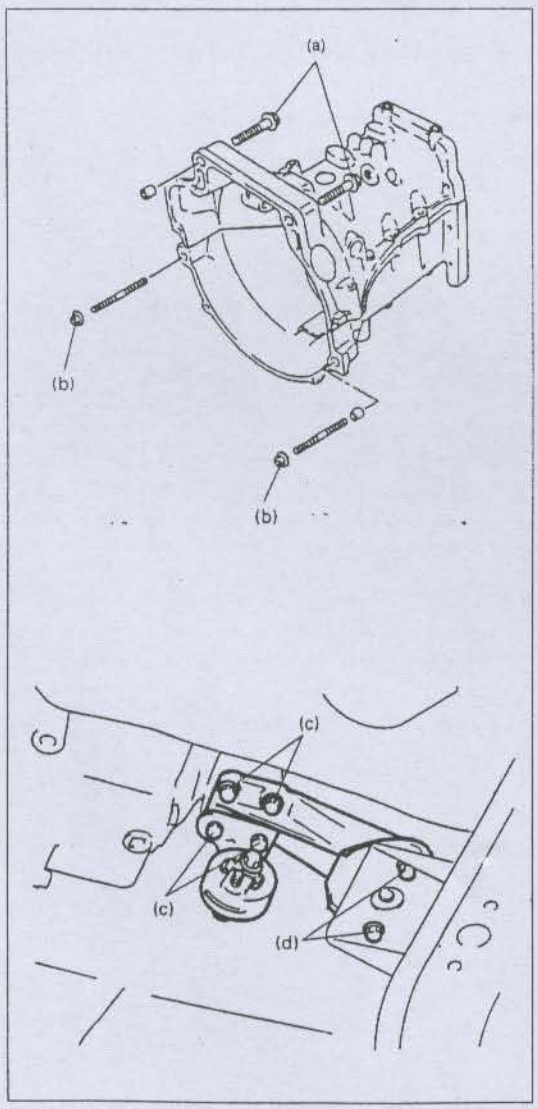


1. Soporte trasero de la caja de cambios
2. Caja de cambios

10) Desmonte el soporte de fijación trasero de la caja de cambios y caja de cambios.

NOTA:
Antes de empezar a desmontar la caja de cambios, inspeccione el entorno una vez más para asegurarse de que no han quedado conexiones sin soltar.

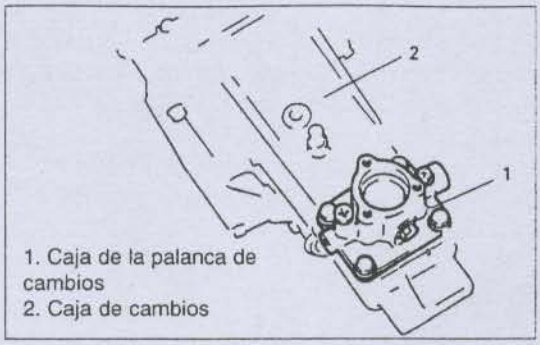
11) Baje la caja de cambios.



MONTAJE
Para el montaje, invierta el procedimiento del desmontaje.
Utilice los siguientes pares especificados.

Par de apriete
(a): 2,9 Kg-m (29 N·m)
(b): 2,9 Kg-m (29 N·m)
(c): 2,3 Kg-m (23 N·m)
(d): 2,3 Kg-m (23 N·m)

- Para los pares de apriete no mencionados anteriormente, refiérase a las ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE al final de esta sección.
- Para otros puntos refiérase a las secciones correspondientes del manual de taller.
- Llene con aceite de transmisión de acuerdo al SERVICIO DE MANTENIMIENTO de esta sección.

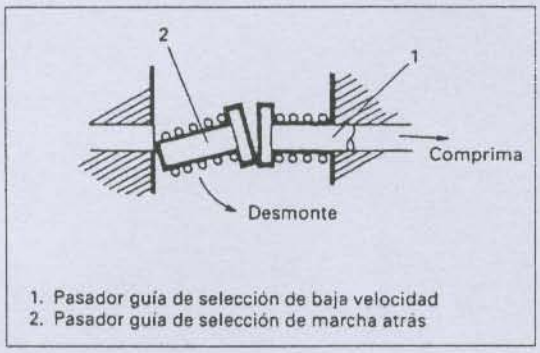


1. Caja de la palanca de cambios
2. Caja de cambios

DESARMADO DE LA UNIDAD

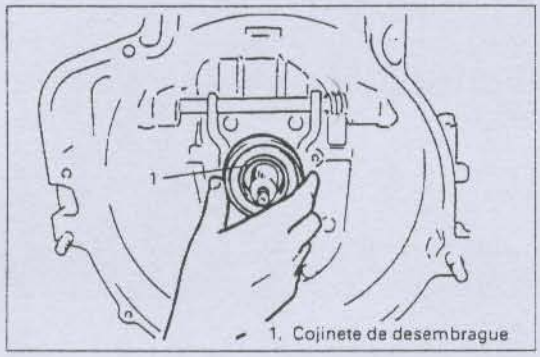
CAJA DE LA PALANCA DE CAMBIOS

1) Desmonte la caja de la palanca de cambios aflojando sus pernos.



1. Pasador guía de selección de baja velocidad
2. Pasador guía de selección de marcha atrás

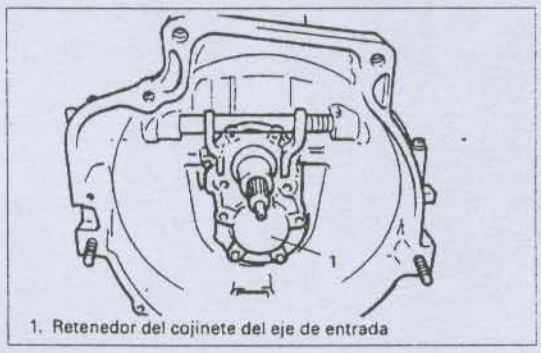
2) Saque el tornillo de la palanca de selección de marcha atrás y desmonte el muelle y la bola de la caja.
3) Saque el perno del pasador de selección de baja velocidad.
4) Comprima el pasador de la guía de selección de marcha atrás contra el pasador de la guía de selección de baja velocidad y saque la caja de la palanca de cambios.



1. Cojinete de desembrague

CAJA DE CAMBIOS

1) Desmonte el cojinete de desembrague del eje de entrada de la caja de cambios.

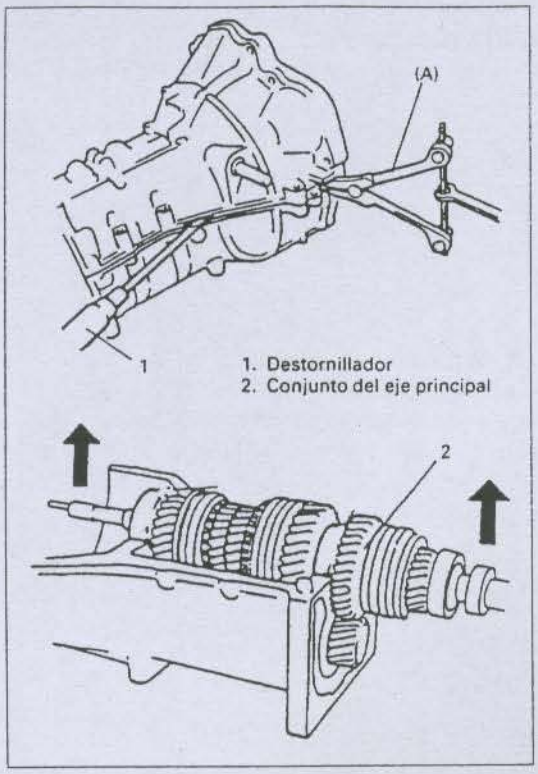


1. Retenedor del cojinete del eje de entrada

2) Saque los pernos del retenedor de cojinete del eje de entrada y desmonte el retenedor.

1. Caja de extensión
2. Perno de borde del eje de marcha atrás

3) Saque los pernos que aseguran la caja de extensión en la caja de cambios y perno de borde de marcha atrás.
Desmonte la caja de extensión.

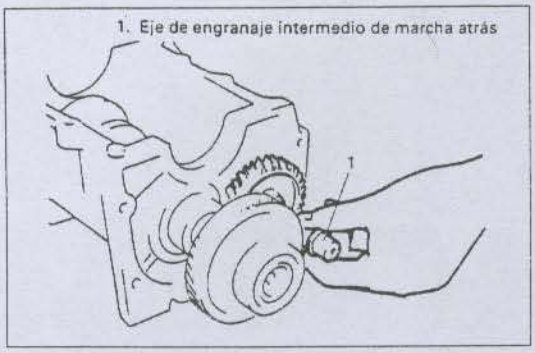


4) Saque los pernos que sujetan entre sí las cajas superior e inferior, sepárelos y desmonte el conjunto del eje principal. Emplee el útil especial y un destornillador o similar para apalancar y separar las dos cajas como en la figura. En este caso, no introduzca el destornillador demasiado entre las dos superficies de unión para no dañar estas superficies.

Útil especial
(A): 09912-34510

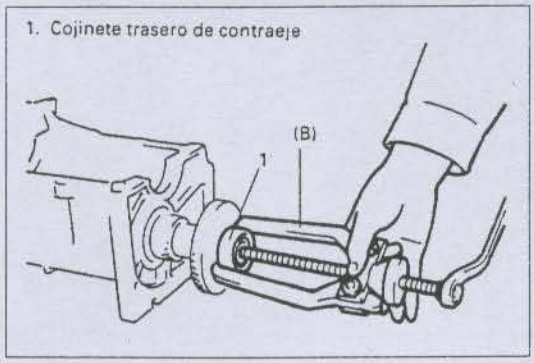
CONTRAEJE

1) Desmonte el eje de engranaje intermedio de marcha atrás con el engranaje.

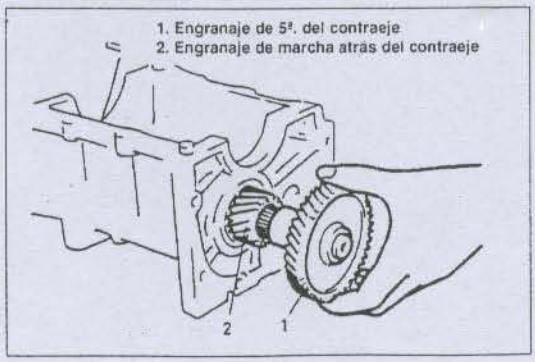


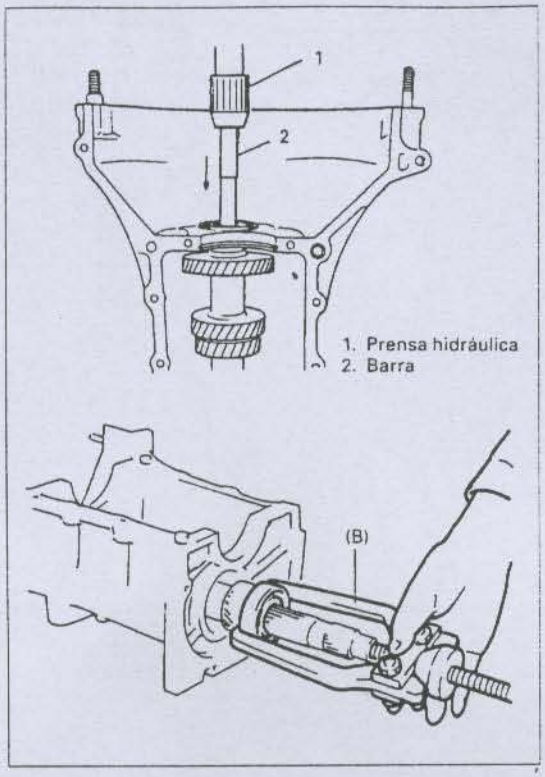
2) Desmonte el cojinete trasero del contraeje

Útil especial
(B): 09913-65135



3) Desmonte el engranaje de 5ª del contraeje y el engranaje de marcha atrás del contraeje.

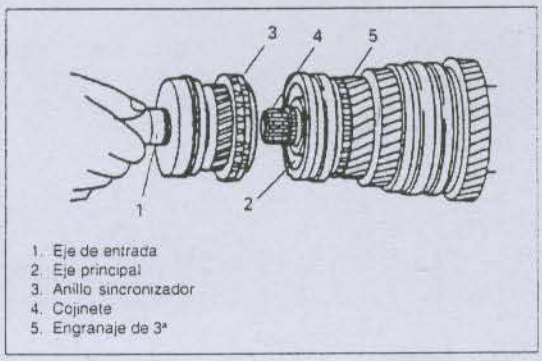




1. Prensa hidráulica
2. Barra

4) Desmonte la grapa circular del contraeje. Saque el contraeje hacia el lado de la caja de extensión utilizando una prensa hidráulica, desmonte el cojinete y saque el conjunto del contraeje de la caja.

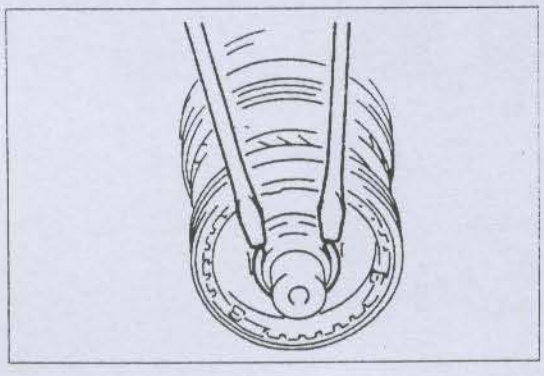
Útil especial
(B): 09913-65135



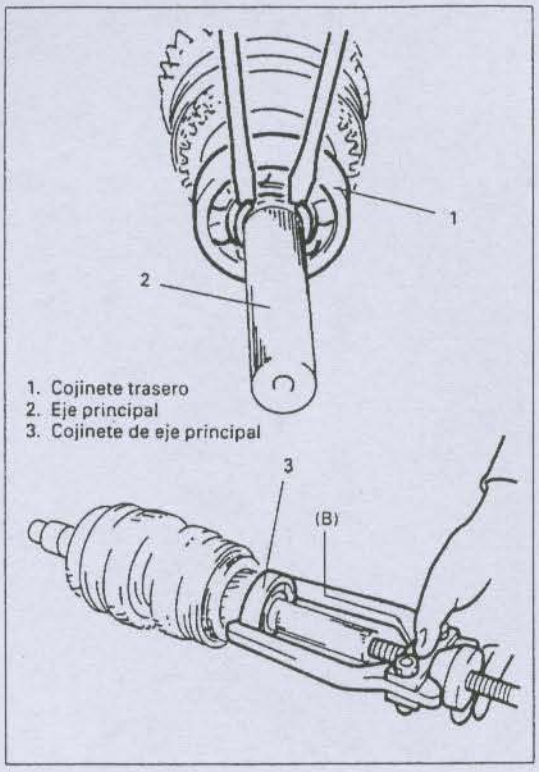
1. Eje de entrada
2. Eje principal
3. Anillo sincronizador
4. Cojinete
5. Engranaje de 3ª

EJE PRINCIPAL Y EJE DE ENTRADA

1) Saque el eje de entrada con la mano, cuidando de no dejar caer el anillo sincronizador de alta velocidad



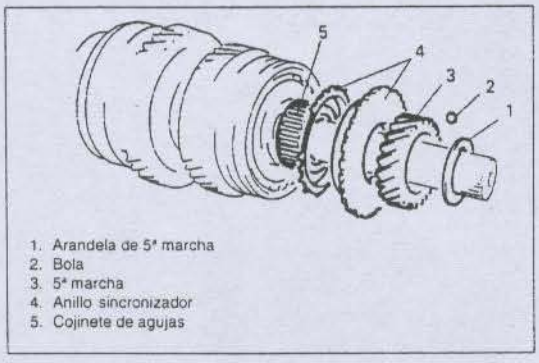
2) Desmonte la grapa circular que sujeta el cubo de retención en el manguito sincronizador de alta velocidad y saque el cubo del manguito, engranaje propulsado de tercera y cojinete de agujas del eje principal.



1. Cojinete trasero
2. Eje principal
3. Cojinete de eje principal

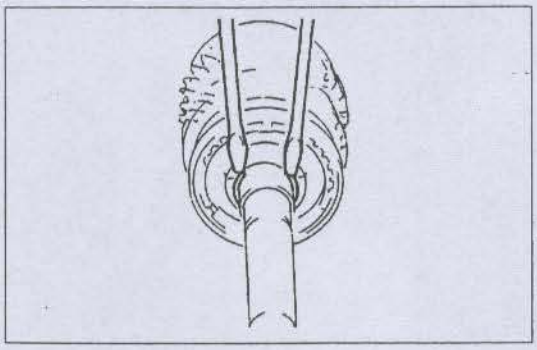
3) Desmonte la grapa circular que retiene el cojinete trasero en el eje principal . Desmonte el cojinete de eje principal con el útil especial.

Útil especial
(B): 09913-65135

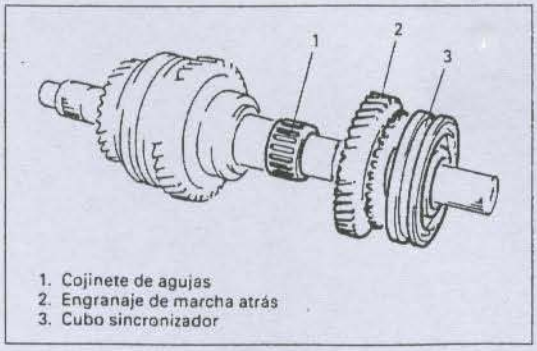


1. Arandela de 5ª marcha
2. Bola
3. 5ª marcha
4. Anillo sincronizador
5. Cojinete de agujas

4) En el eje principal, desmonte la arandela del engranaje de 5ª, bola, engranaje de 5ª, anillo sincronizador de 5ª velocidad y cojinete de agujas de 5ª marcha.

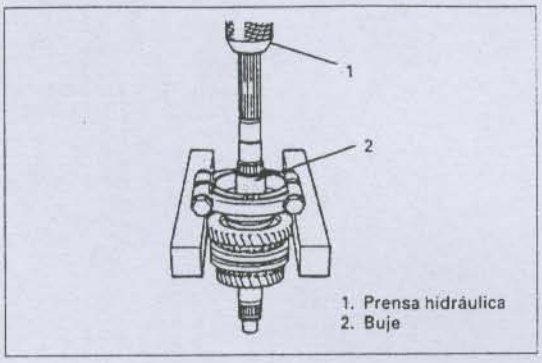


5) Desmonte la grapa circular que sujeta el cubo sincronizador de marcha atrás en el eje principal.



1. Cojinete de agujas
2. Engranaje de marcha atrás
3. Cubo sincronizador

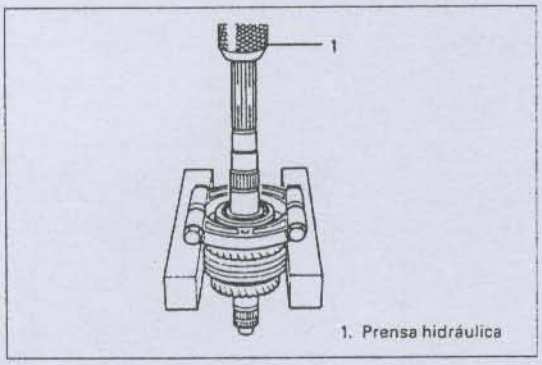
6) Desmonte el cubo sincronizador de marcha atrás, engranaje de marcha atrás y cojinete de agujas del engranaje de marcha atrás.



1. Prensa hidráulica
2. Buje

7) Desmonte la arandela de cojinete y el buje del engranaje de marcha atrás en el eje principal, utilizando una prensa hidráulica.

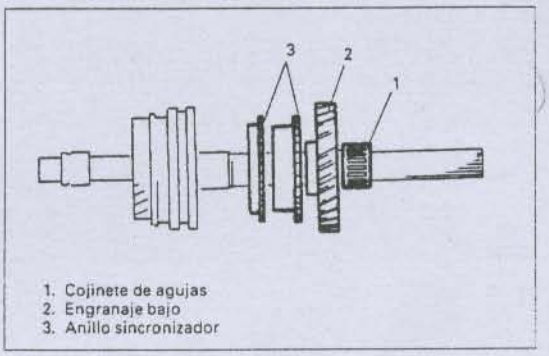
NOTA
Durante el desmontaje, vigile para que no se caiga ninguna bola. No debe perderla. Además, el cojinete de bolas no debe desmontarse junto con la arandela y buje anteriores.



1. Prensa hidráulica

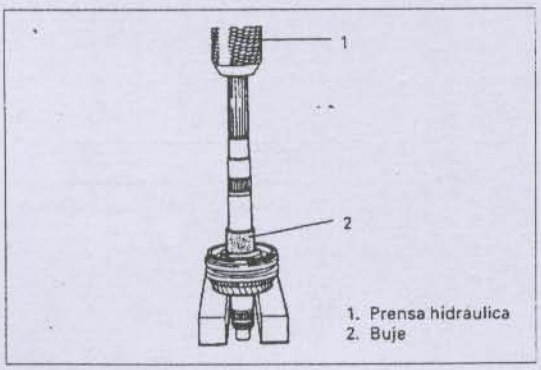
8) Desmonte los cojinetes de bolas y eje principal (central) utilizando la prensa hidráulica.

NOTA:
En el estado de la figura, hay una bola en la arandela debajo del cojinete . Evite que se caiga y se pierda.



1. Cojinete de agujas
2. Engranaje bajo
3. Anillo sincronizador

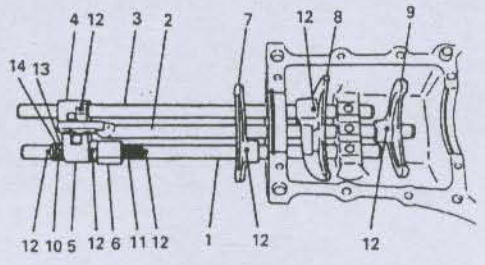
9) Desmonte el engranaje bajo, cojinetes de agujas, anillo sincronizador y muelle del eje principal.



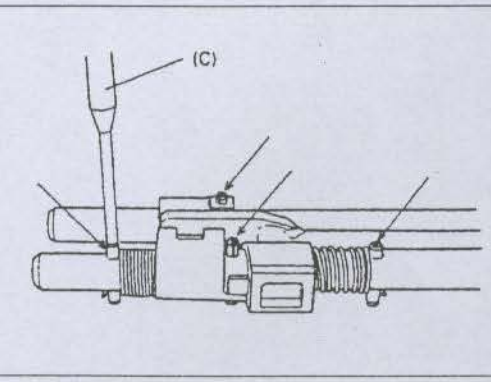
1. Prensa hidraulica
2. Buje

10) Desmonte el buje de marcha baja, cubo sincronizador de baja velocidad, anillos, muelle, engranaje de 2ª, y cojinete de engranaje de 2ª, utilizando la prensa hidráulica.

HORQUILLAS DEL CAMBIO, DEDOS SELECTORES Y EJES

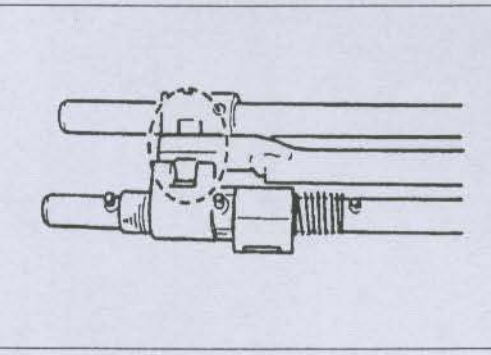


1. Eje de cambio de marcha atrás
2. Eje de cambio de alta velocidad
3. Eje de cambio de baja velocidad
4. Cabeza selectora de cambio de baja velocidad
5. Cabeza selectora de cambio de 5ª marcha
6. Cabeza selectora del borde de cambio de marcha atrás
7. Horquilla de cambio de marcha atrás
8. Horquilla de cambio de baja velocidad
9. Horquilla de cambio de alta velocidad
10. Muelle de retorno de selección de 5ª
11. Muelle de borde del cambio de marcha atrás
12. Pasador
13. Anillo en E
14. Arandela

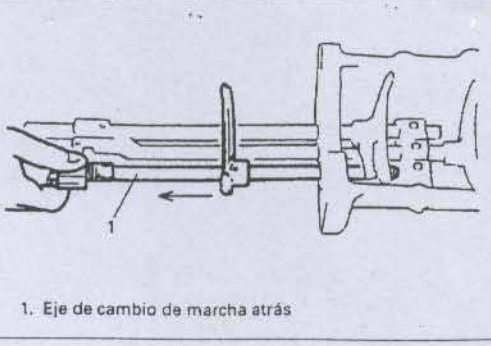


[Cabezas selectoras del cambio de marcha]
Para el desmontaje de las cabezas selectoras del cambio, saque primero el pasador de horquilla con el extractor de pasador de muelles (herramienta especial) y después desmonte la cabeza.

Útil especial
(C): 09922-85811

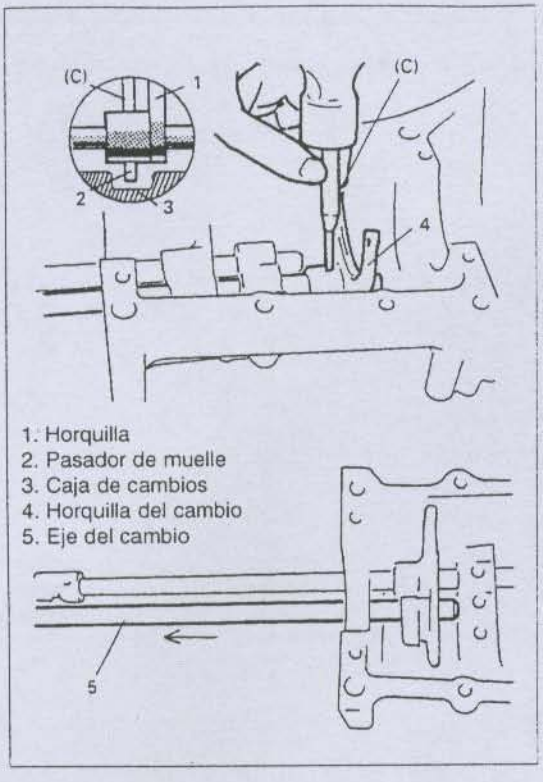


[Horquillas del cambio de marcha y eje]
Antes de empezar el desmontaje, asegúrese de que todos los ejes de horquillas del cambio están en sus posiciones de punto muerto y desmonte cada horquilla y eje de acuerdo a los siguientes 1), 2) y 3)



1. Eje de cambio de marcha atrás

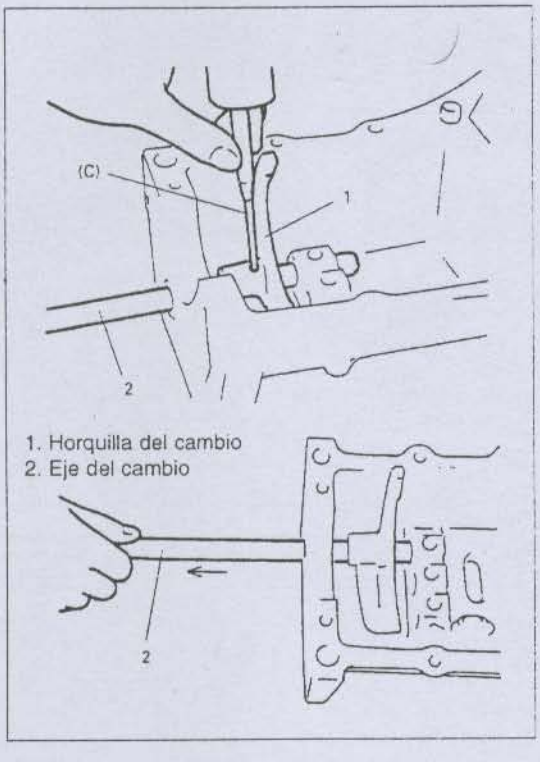
1) Saque el eje de cambio de marcha atrás. Cuando sale el eje, la boca y muelle de ubicación se saldrán del orificio, impida que salgan despedidos.



2) Utilice la misma herramienta especial (c) mencionada anteriormente y saque el pasador de horquilla de cambio de alta velocidad, sacando el eje del cambio.
Como en el caso anterior, no deje que la bola de ubicación, bola de interbloqueo y muelle salten.

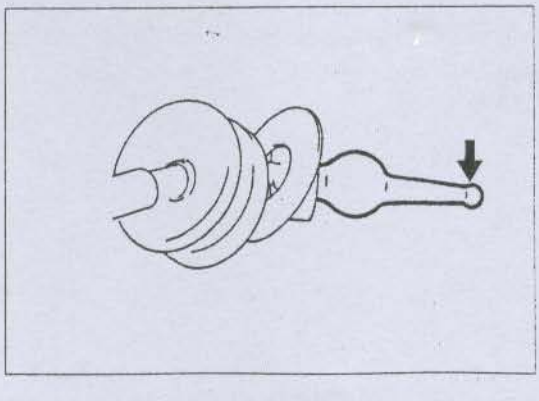
Útil especial
(C): 09922-85811

PRECAUCIÓN:
Cuando desmonte el pasador de horquilla, no lo saque hasta que toque la caja. Se dañará esta.



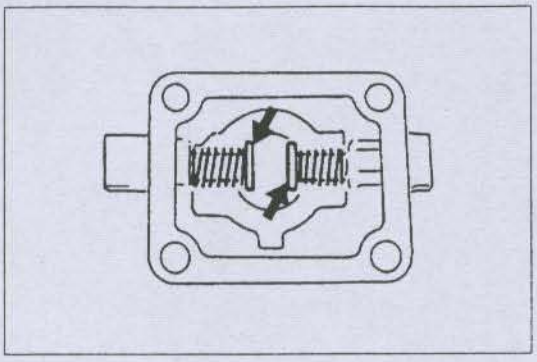
3) Saque el pasador de horquilla de cambio de baja velocidad en el paso 2) y saque el eje de la horquilla y esta.

Útil especial
(C): 09922-85811

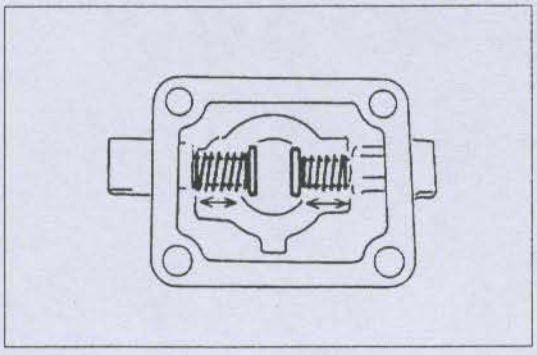


INSPECCIÓN

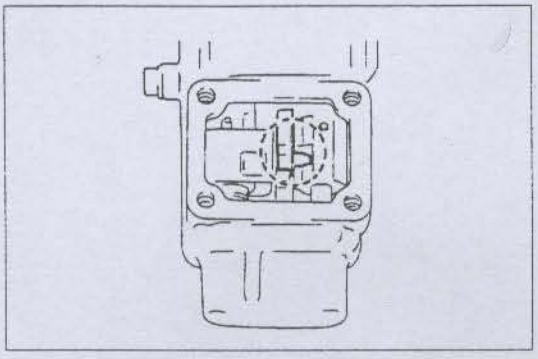
Palanca de cambios
Inspeccione el extremo inferior de la palanca de cambios donde el eje de la horquilla del cambio entra en contacto, por si existe desgaste o daños. Una palanca de cambios desgastada o dañada debe reemplazarse por otra nueva.



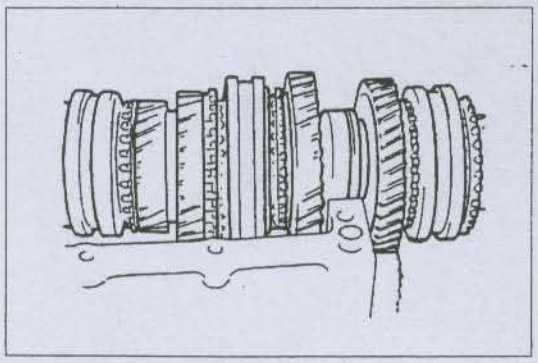
Pasadores guía de selección de marcha atrás y baja velocidad
Inspeccione ambos pasadores guía de selección donde la palanca de cambio entra en contacto, por si existe desgaste escalonado.
Reemplace un pasador guía de selección desgastado.



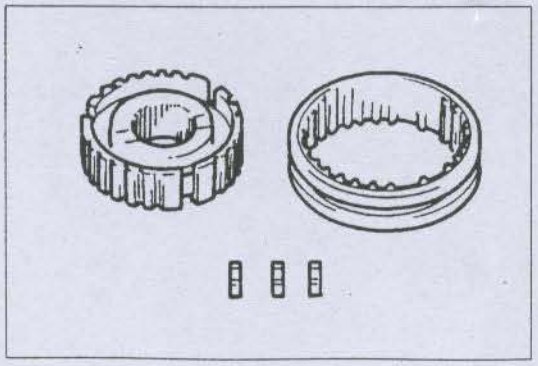
Mueva el eje e inspeccione que se desplaza sin problemas y sin holguras en el pasador guía de selección de baja velocidad. Si está defectuoso, reemplace y aplique grasa en el pasador.



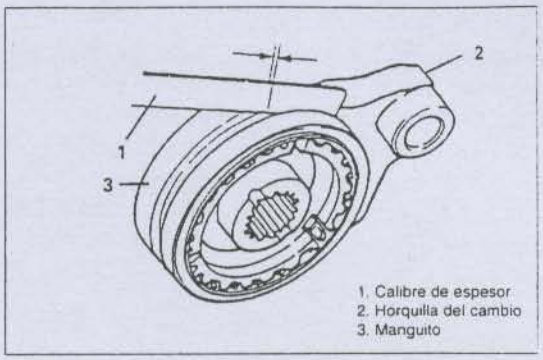
Eje de la horquilla del cambio
Inspeccione visualmente cada eje de horquilla del cambio (Alta, baja y marcha atrás) donde la palanca del cambio entra en contacto, por si existe desgaste . Deberá reemplazar los ejes desgastados.



Engranajes
Inspeccione por si existe desgaste, daño o decoloración en cada pieza.
Reemplace si está defectuoso.



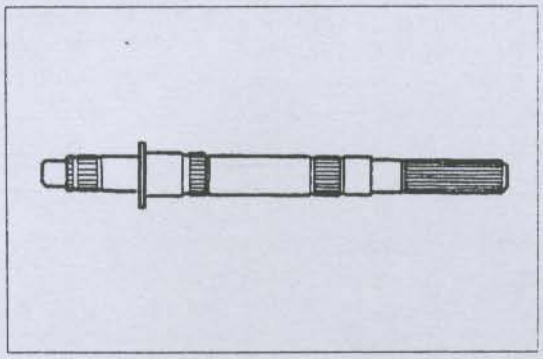
Cubos, manguitos y chavetas de sincronizador
Inspeccione por si existe desgaste o daños de cada pieza.
Reemplace si está defectuoso.



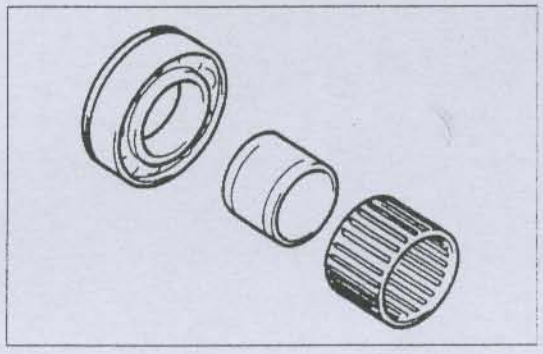
1. Calibre de espesor
2. Horquilla del cambio
3. Manguito

Horquillas del cambio y manguitos
Inspeccione las superficies de contacto por si existe desgaste o daño. Mida la separación entre la horquilla y el manguito.

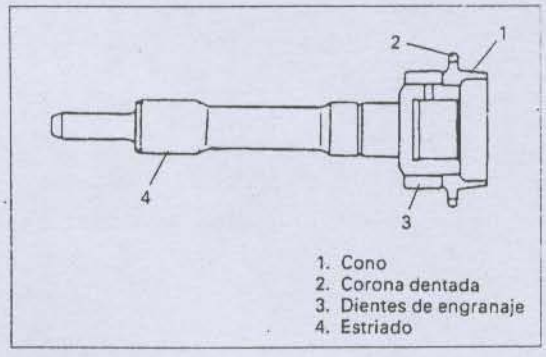
Separación máxima	1,0 mm (0,039 in.)



Eje principal
Inspeccione cada parte del eje por si existe desgaste, decoloración o daño. Reemplace el eje si las piezas están defectuosas.

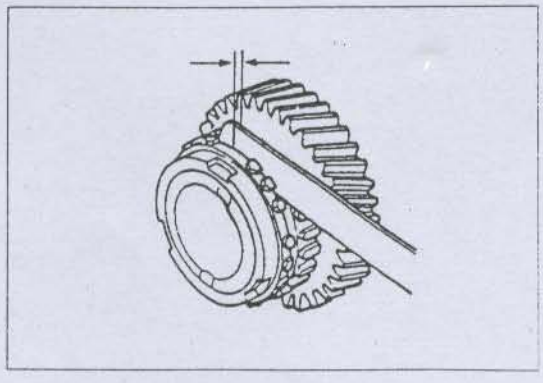


Cojinetes y bujes
Inspeccione las piezas por si existe desgaste daño o decoloración. Con el cojinete de bolas, inspeccione su rotación sin ruido. Reemplace si está defectuoso.



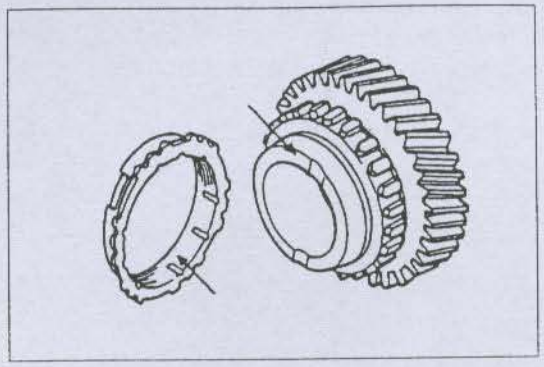
1. Cono
2. Corona dentada
3. Dientes de engranaje
4. Estriado

Eje de entrada
Inspeccione el cono y corona dentada por si existe desgaste o daño.
Inspeccione los dientes y estriado del engranaje por si existe desgaste o daños.
Si una parte del eje de entrada inspeccionado en el paso anterior está muy desgastado o dañado, reemplace el eje.



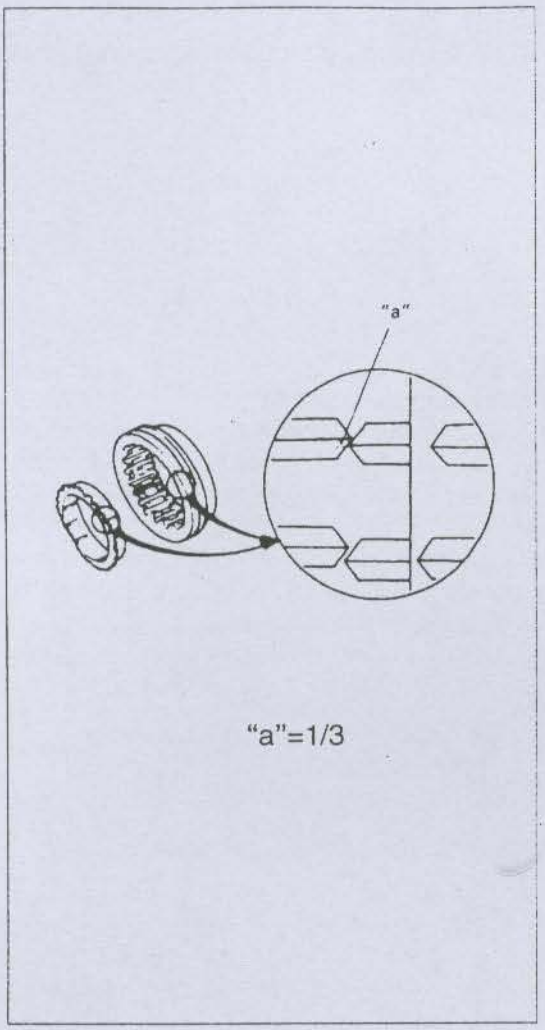
Acoplamiento de engranaje y anillo de sincronizador
Encaje el anillo en el cono de cada engranaje y mida la holgura entre los dos en los dientes periféricos como en la figura. Si la holgura supera el límite de servicio, reemplace.

Holgura entre engranaje y anillo		
	Normal	Límite de Servicio
Baja y alta velocidad	1,0 - 1,4 mm (0,039 - 0,055 in.)	0,5 mm (0,019 in.)
5ª. marcha	1,2 - 1,6 mm (0,047 - 0,063 in.)	0,5 mm (0,019 in.)



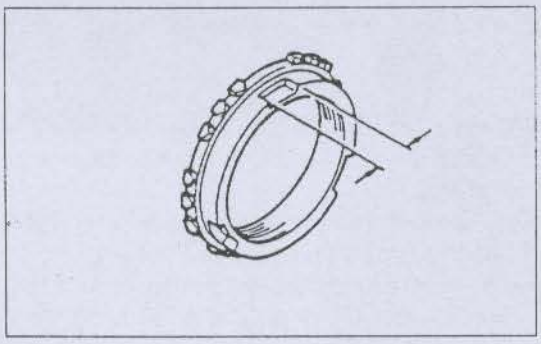
Inspeccione el cono externo (del engranaje) y el cono interno (del anillo) por si existe desgaste anormal. Asegúrese de que los patrones de contacto de estas superficies indican un contacto uniforme en toda la cara y que las superficies están libres de desgaste. Un componente muy desgastado debe reemplazarse.
Una acción de sincronización correcta en el cambio de marchas puede esperarse sólo cuando la separación de anillo a engranaje y condición de las superficies de cono, entre otras, son satisfactorias.

Puntas de dientes biselados en los anillos (dientes externos) y manguito (dientes internos)
El anillo y cubo de sincronizador tienen tres ranuras cada una, que soportan chavetas por retroceso y expansión de los muelles, de tal forma que el cubo y los dos anillos en una y otra punta pueden funcionar conjuntamente.
Debido a que el manguito está engranado por los dientes internos con el cubo, como si ambos estuviesen pegados conjuntamente, el manguito también se mueve con el cubo y anillos.
En la acción de engrane, el manguito se empuja (por la horquilla del cambiador) hacia un lado para que se deslice axialmente sobre el cubo, empujando el anillo hacia la superficie del cono del engranaje. Este empuje se transmite por tres chavetas que se sujetan ligeramente por el manguito.



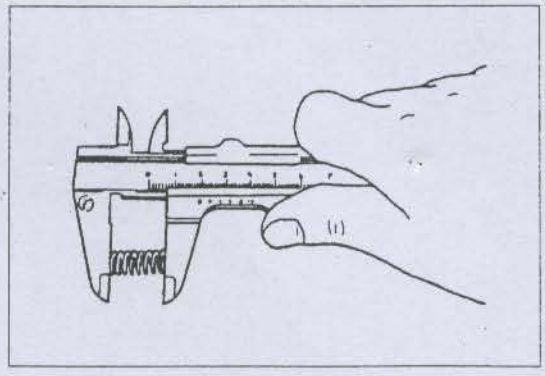
La fricción entre el cono de engranaje y cono de anillo (interno) hace que el anillo empiece a girar pero esto se ve obstaculizado por el cubo debido a las chavetas. En otras palabras, el anillo queda torcido y el manguito avanza más, empujando el anillo completamente contra el cono del engranaje. Debido a que el anillo no puede deslizarse más allá, el manguito suelta las chavetas y se monta sobre el anillo. En este momento se produce el contacto inicial entre las puntas biseladas de los dientes del anillo y los dientes internos del manguito.
Este contacto hace que los dientes internos del manguito queden alineados con los del anillo.
Cuando el manguito avanza y se desliza en el anillo, el anillo girará casi con la velocidad del engranaje para que el manguito pueda deslizarse sin problemas en los dientes del embrague del engranaje.
El engrane de contacto inicial entre el manguito y el anillo se determina por los anchos de chaveta y ranura; es decir, la holgura de chaveta en la ranura y se determina que sea hasta una extensión de por los menos un tercio (1/3) del biselado.
Cuando el sincronizador está bien armado en el eje, empuje y doble cada sincronizador comprobando si el tercio de engrane se produce o no; si no lo hace, significa que el desgaste general (la suma de los desgastes de las ranuras, chavetas y puntas de diente biseladas) es excesivo y deberá cambiarse todo el conjunto del sincronizador.

Engrane de las puntas de diente biselado del anillo y manguito de sincronizador	Contacto se extiende 1/3 de la superficie biselada de la cima



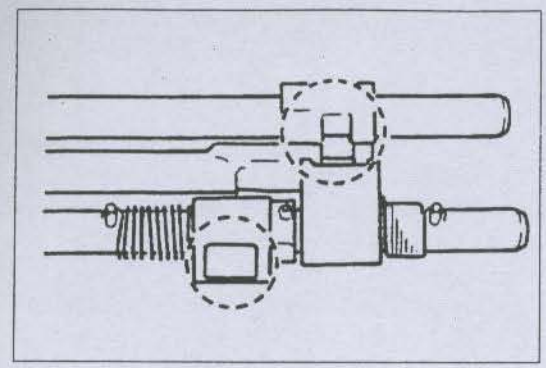
Anillos de sincronizador
Inspeccione cada anillo de sincronizador por si existe desgaste de sus ranuras de chaveta, midiendo el ancho de cada ranura. Si el ancho medido supera el límite, reemplace el anillo.

	Normal	Límite de Servicio
Ancho de la ranura de chaveta del anillo de sincronizador	10,1 mm (0,397 in.)	10,4 mm (0,409 in.)



Muelles de ubicación del eje de horquilla
Si el cliente se queja de que las velocidades se salen, inspeccione la resistencia de los muelles midiendo su longitud sin comprimir y reemplace si es de menos del límite de servicio.

Muelle	Normal	Límite de Servicio
Longitud sin comprimir	25,5 mm (1,004 in.)	21,0 mm (0,826 in.)



Ejes del cambio
Inspeccione la parte del eje en la figura por si existe desgaste irregular.
Reemplace si esto ocurre.

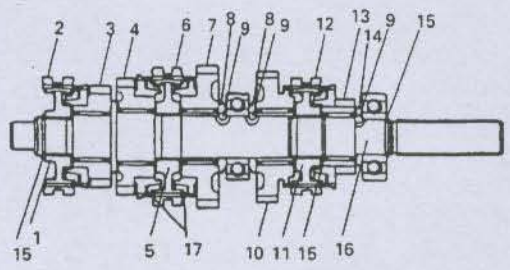
Buje de la caja de extensión
Inspeccione el buje prensado en la caja de extensión por si existe desgaste, midiendo la holgura radial entre el diámetro interior del buje y la horquilla deslizante. Si la horquilla deslizante tiene holgura debido a un desgaste importante, el eje propulsor también acusará holgura. Por esta razón, una caja de extensión que hace que la horquilla tenga holgura más allá del límite de servicio debe cambiarse; no se puede cambiar solo un buje.

	Normal	Límite de Servicio
Holgura de la horquilla deslizante en el buje de la caja de extensión	0,025 - 0,089 mm (0,0010 - 0,0035 in.)	0,2 mm (0,0078 in.)

ARMADO DE LA UNIDAD

NOTA:

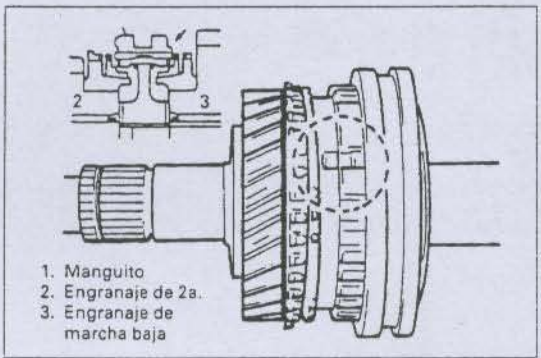
- **Antes de instalar, lave cada pieza y aplique el aceite de engranaje especificado en las superficies de deslizamiento de cojinete y engranaje.**
- **Utilice grapas circulares nuevas en el eje cuando se haga la instalación. No utilice grapas circulares viejas.**
- **Apriete cada perno y tuerca de fijación de acuerdo a los datos de par especificados en la última página de esta sección.**



1. Cubo sincronizador de alta velocidad
2. Manguito sincronizador de alta velocidad
3. Engranaje de 3ª
4. Engranaje de 2ª
5. Cubo sincronizador de baja velocidad
6. Manguito sincronizador de baja velocidad
7. Engranaje de marcha baja
8. Arandela
9. Bola
10. Engranaje de marcha baja
11. Cubo de sincronizador de marcha atrás
12. Manguito de sincronizador de marcha atrás
13. Engranaje de 5ª
14. Arandela del engranaje de 5ª
15. Grapa circular
16. Eje principal
17. Muelle

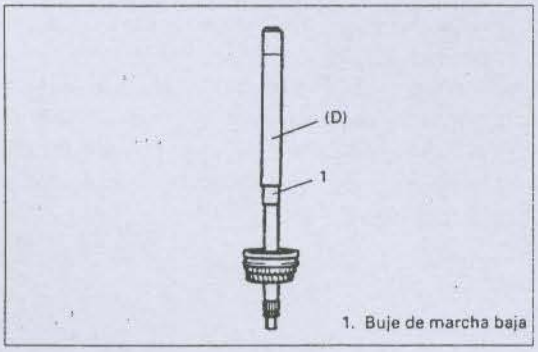
EJE PRINCIPAL Y EJE DE ENTRADA

Instale cada pieza de modo inverso del procedimiento de desmontaje. Tenga cuidado con el sentido de instalación de cada arandela, engranaje, cubo y manguito de sincronizador.
Refiérase a la figura. Instale cada bola en el eje principal.



1. Manguito
2. Engranaje de 2a.
3. Engranaje de marcha baja

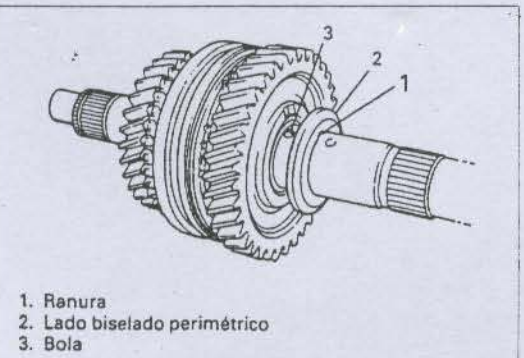
1) Instale el cojinete de 2a. marcha, engranaje de 2a.,muelle, anillo sincronizador y cubo/manguito de sincronizador de baja velocidad en el eje principal, cuidando el sentido de instalación del manguito sincronizador.
Después de poner cada sincronizador, asegúrese de que las 3 chavetas montadas en el cubo entran firmemente en las ranuras cortadas en el anillo.



1. Buje de marcha baja

Utilice la prensa hidráulica para encajar a presión el buje del engranaje de marcha baja. Los dos bujes del eje principal son iguales.

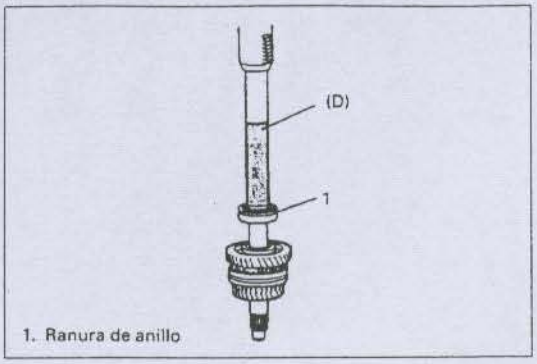
Útil especial
(D): 09925-18010



1. Ranura
2. Lado biselado perimétrico
3. Bola

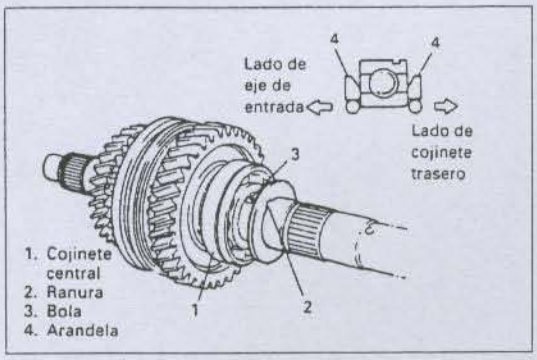
2) Instale el cojinete de agujas de marcha baja, muelle, anillo sincronizador, marcha baja, bola y arandela en el eje principal

Encaje la bola en el orificio del eje e instale la arandela para que la ranura quede sobre la bola.
Para instalar la arandela en el sentido correcto, mueva el lado de biselado perimétrico al cojinete central del eje principal.

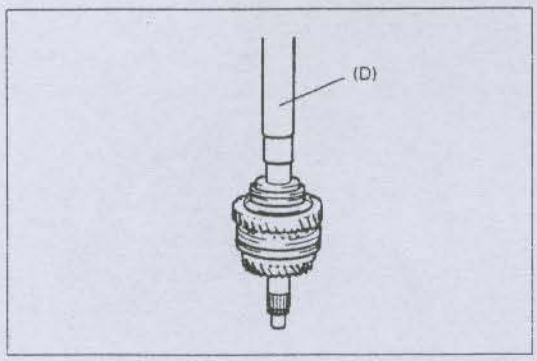


3) Encaje a presión el cojinete central con el instalador de cojinete (útil especial) cuidando el sentido de instalación.

Útil especial
(D): 09925-18010

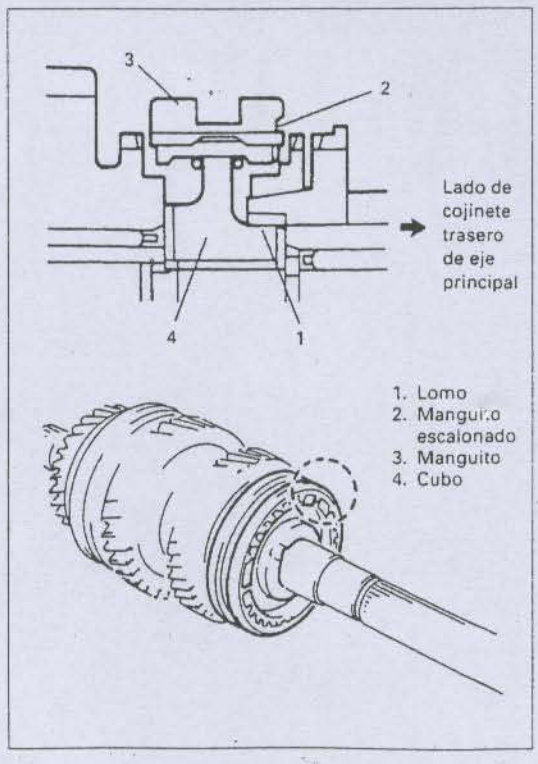


4) Instale la bola y arandela.
Como en la figura, instale la arandela de tal forma que el lado biselado perimétrico mira hacia el cojinete central y su ranura queda sobre la bola.

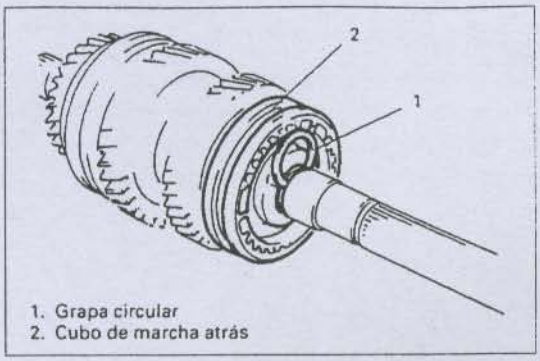


5) Encaje a presión el buje de marcha atrás, evitando que la bola instalada en el paso 4) se salga.

Útil especial
(D): 09925-18010

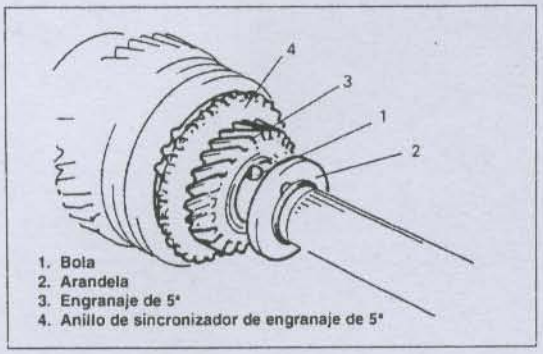


6) Instale el cojinete de marcha atrás, engranaje de marcha atrás y cubo/manguito de sincronizador de marcha atrás.
Instale el cubo en el sentido correcto, de tal forma que el lado con lomo interior de diámetro menor y más largo esté hacia el cojinete trasero del eje principal e instale el manguito de tal forma que el lado cuyo interior está escalonado también mire hacia el cojinete trasero del eje principal.



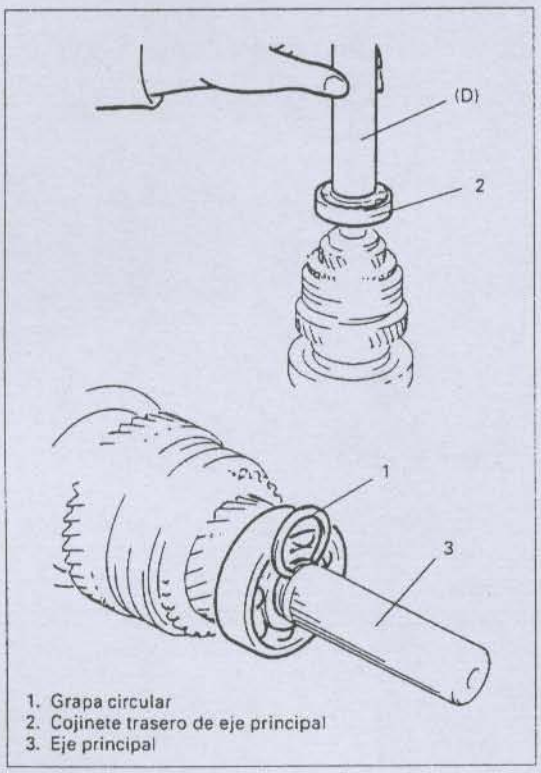
1. Grapa circular
2. Cubo de marcha atrás

7) Encaje la grapa circular del cubo de marcha atrás en la ranura del eje principal.



1. Bola
2. Arandela
3. Engranaje de 5ª
4. Anillo de sincronizador de engranaje de 5ª

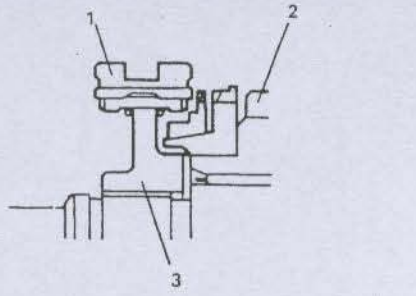
8) Instale el cojinete de engranaje de 5ª., anillo de sincronizador de 5ª. marcha y engranaje de 5ª. Instale la bola y arandela, con la ranura de aceite de la arandela hacia el engranaje de 5ª.

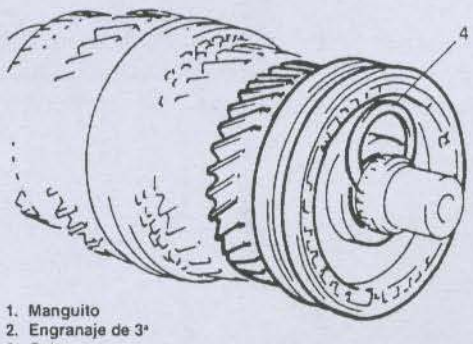


1. Grapa circular
2. Cojinete trasero de eje principal
3. Eje principal

9) Encaje a presión el cojinete trasero del eje principal y coloque la grapa circular en la ranura del eje principal.

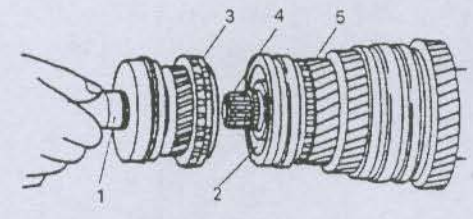
Útil especial
(D): 09925-18010





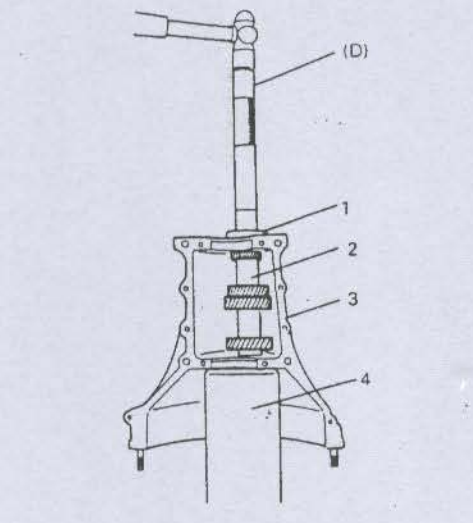
1. Manguito
2. Engranaje de 3ª
3. Cubo
4. Grapa circular

10) Instale el cojinete de 3a. marcha, engranaje de 3ª, anillo y cubo/manguito de sincronizador de alta velocidad.
Cuando se instale el cubo, apunte el lado con lomo de diámetro exterior más grande hacia el lado del engranaje de 3ª.
Encaje la grapa circular en la ranura del eje principal.



1. Eje de entrada
2. Eje principal
3. Anillo de sincronizador
4. Cojinete
5. Engranaje de 3ª

11) Instale el anillo de sincronizador, cojinete de agujas y eje de entrada.

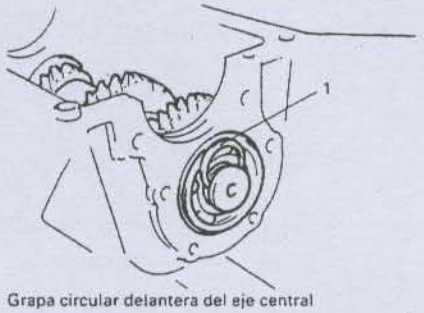


1. Cojinete central
2. Contraeje
3. Caja inferior de la transmisión
4. Soporte de madera

CONTRAEJE Y ENGRANAJE INTERMEDIO DE MARCHA ATRÁS

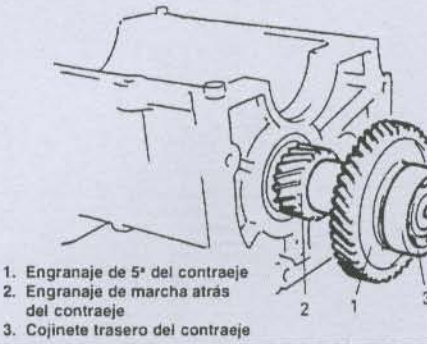
1) Introduzca el cojinete delantero de contraeje en la caja inferior.
Utilice un martillo de plástico para introducir un poco el contraeje en el cojinete delantero.
En el estado anterior, utilice un instalador de cojinete (útil especial) para introducir el cojinete central en el contraeje y en la caja inferior.

Útil especial
(D): 09925-18010



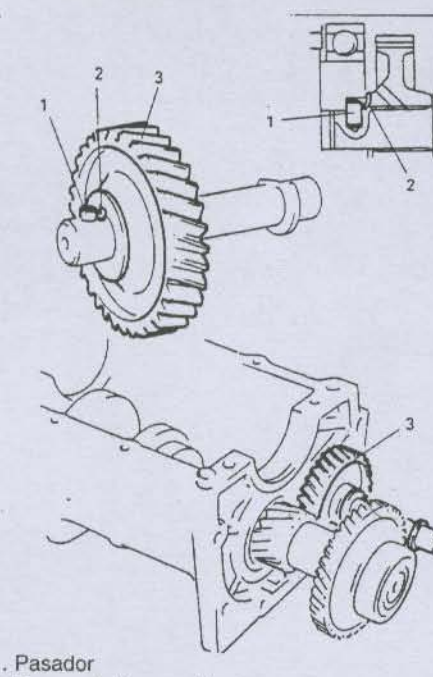
1. Grapa circular delantera del eje central

2) Encaje la grapa circular delantera del contraeje en la ranura del eje.



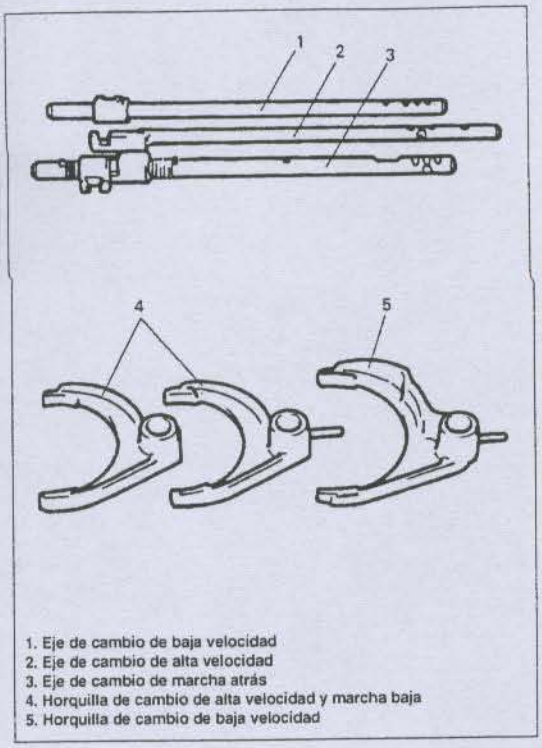
1. Engranaje de 5ª del contraeje
2. Engranaje de marcha atrás del contraeje
3. Cojinete trasero del contraeje

3) Instale el engranaje de marcha atrás del contraeje y el engranaje de 5ª en el contraeje. Introduzca el cojinete trasero del contraeje.



1. Pasador
2. Ranura de la arandela
3. Engranaje intermedio de marcha atrás

4) Instale el engranaje intermedio de marcha atrás y la arandela en el eje de marcha atrás y fíjelo.
Instale lo anterior una vez armado, en la caja inferior con el pasador y la ranura de la arandela alineadas como en la figura.

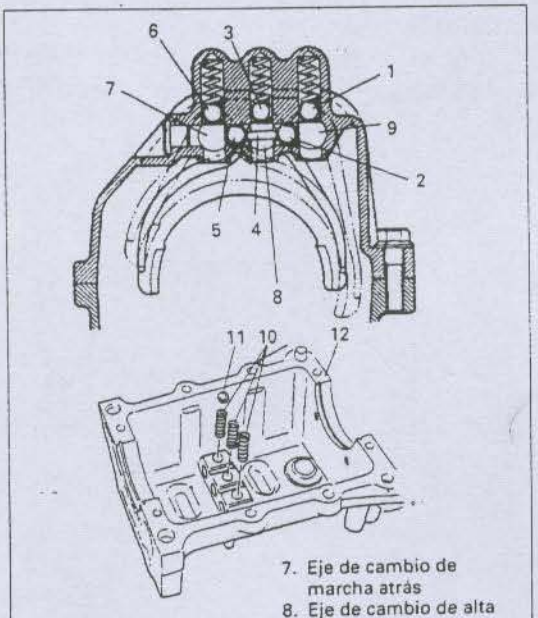


1. Eje de cambio de baja velocidad
2. Eje de cambio de alta velocidad
3. Eje de cambio de marcha atrás
4. Horquilla de cambio de alta velocidad y marcha baja
5. Horquilla de cambio de baja velocidad

HORQUILLAS, EJES Y CABEZAS SELECTORAS DEL CAMBIADOR

[Horquillas y ejes]

NOTA:
Las horquillas del cambio de alta velocidad y marcha atrás son iguales.

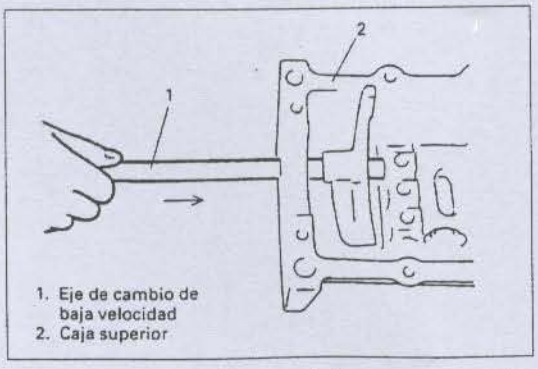


1. Bola de ubicación
2. Bola de interbloqueo
3. Bola de ubicación
4. Bola de interbloqueo
5. Rodillo de interbloqueo
6. Bola de ubicación
7. Eje de cambio de marcha atrás
8. Eje de cambio de alta velocidad
9. Eje de cambio de baja velocidad
10. Muelle de ubicación
11. Bola de ubicación
12. Caja superior

Tenga en cuenta que los 3 ejes de cambios tienen cada uno una bola y un muelle de ubicación y que se utilizan 2 bolas y un rodillo de interbloqueo entre los eje como en la figura.

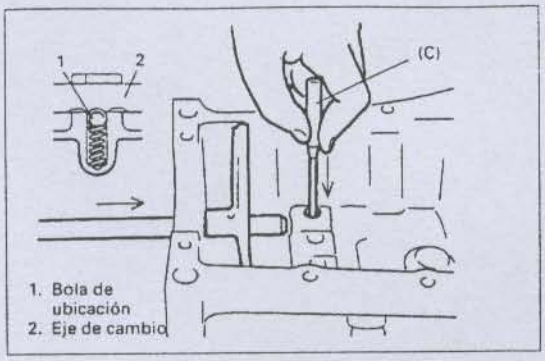
Instale los ejes bajo, alto y de marcha atrás en ese orden.

1) Instale los 3 muelles de ubicación en los 3 orificios de la caja superior. Encaje la bola encima del muelle de ubicación del orificio.



1. Eje de cambio de baja velocidad
2. Caja superior

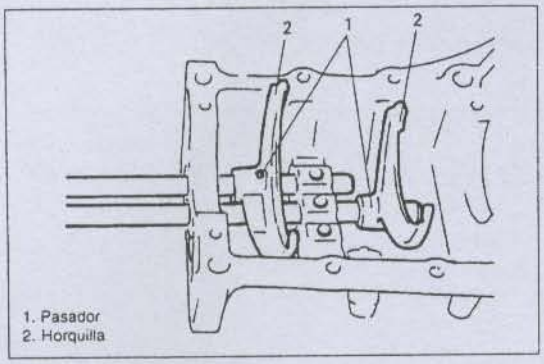
2) Inserte el eje de cambio de baja velocidad en la caja superior y la horquilla de cambio de baja velocidad en el sentido indicado.



1. Bola de ubicación
2. Eje de cambio

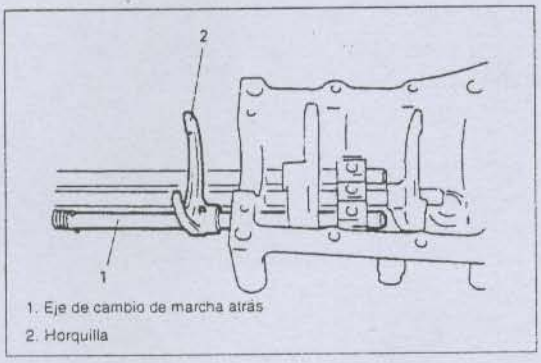
3) Empuje la bola de ubicación del eje de baja velocidad para que el eje pueda pasar encima y siga introduciendo el eje hasta que la bola de ubicación encaje en la ranura central de las 3 ranuras del eje.
Encaje el pasador en la horquilla y eje.

Útil especial
(C): 09922-85811



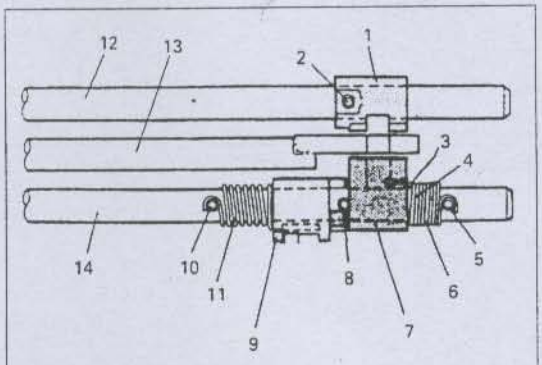
1. Pasador
2. Horquilla

4) Instale la bola de interbloqueo y la bola de ubicación en la caja superior.
Después de instalar el rodillo de interbloqueo en el eje de cambio de alta velocidad inserte el eje en la caja superior como se indica en 2) y 3)
La horquilla debe instalarse en el sentido indicado. Introduzca el pasador de la horquilla hasta que quede al nivel de la superficie exterior de esta.



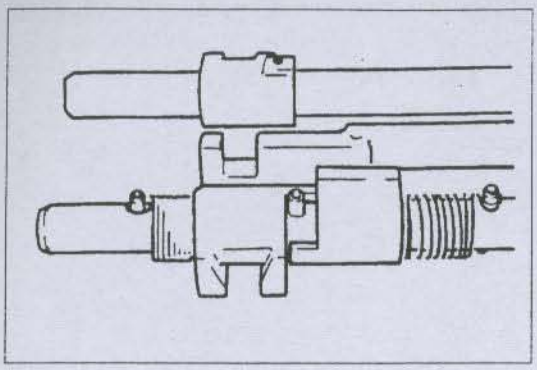
1. Eje de cambio de marcha atrás
2. Horquilla

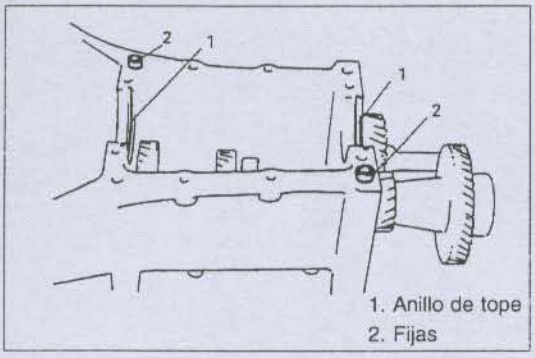
5) Instale la bola de interbloqueo y la bola de ubicación en la caja superior. Introduzca el eje de cambio de marcha atrás en la caja superior como se indica en 2) y 3).



1. Cabeza selectora de cambio de baja velocidad
2. Pasador de cabeza selectora
3. Anillo en E
4. Arandela
5. Pasador de cabeza selectora
6. Muelle de retorno de selección de 5ª marcha
7. Cabeza selectora de cambio de 5ª marcha
8. Pasador de cabeza selectora
9. Cabeza selectora de borde de cambio de marcha atrás
10. Pasador de cabeza selectora
11. Muelle de borde de cambio de marcha atrás
12. Eje de baja velocidad
13. Eje de alta velocidad
14. Eje de marcha atrás

[Cabezas selectoras]
1) Instale la cabeza selectora de cambio de baja velocidad en el sentido correcto
2) Instale la cabeza selectora del cambio de marcha atrás y la cabeza selectora del cambio de 5ª marcha como se indica. Instale cada pieza en el sentido correcto.
De los 2 muelles, el más corto es el muelle de retorno de selección 5ª.

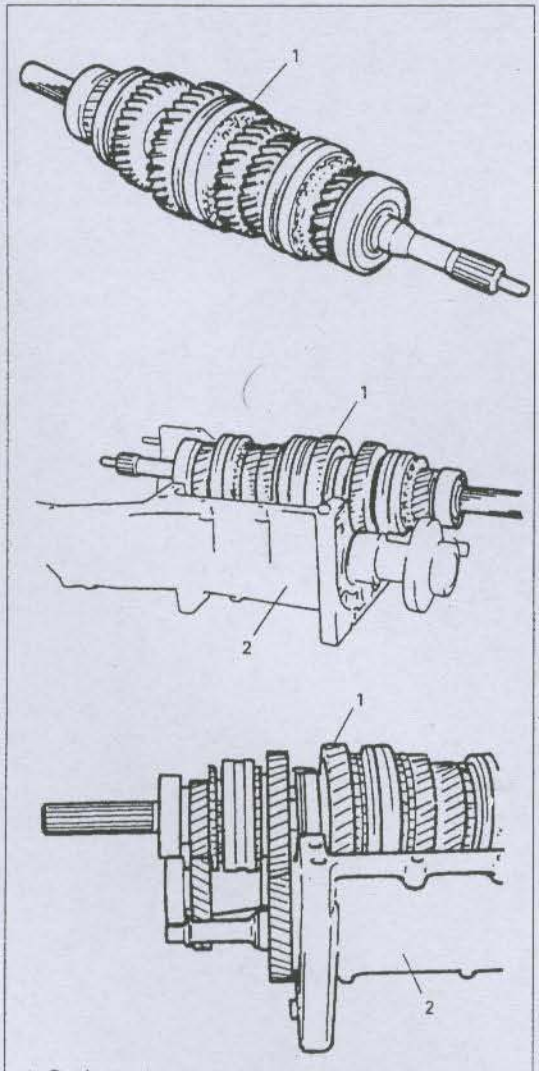




1. Anillo de tope
2. Fijas

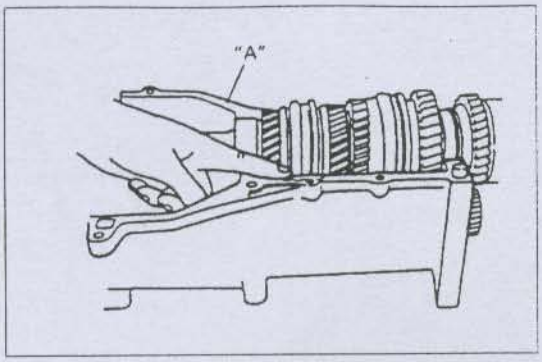
SEMICARTERES SUPERIOR E INFERIOR DE LA CAJA DE CAMBIOS

1) Una vez instalados el conjunto del contraeje, engranaje intermedio de marcha atrás y eje de marcha atrás en la caja inferior, inspeccione que los anillos de tope de cojinete están encajados en ambos lados de la caja inferior, como se indica. Inspeccione las 2 fijas.



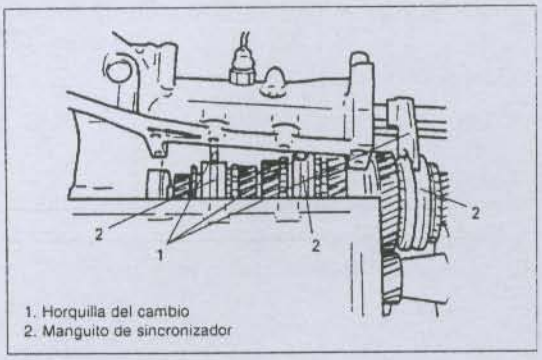
1. Conjunto de eje principal y eje de entrada
2. Semicarter inferior

2) Asegúrese de que las superficies de unión de las cajas inferior y superior están limpias.
3) Instale el conjunto de eje principal y eje de entrada en el semicarter inferior.



4) Aplique una capa uniforme de sellador en la superficie de unión del cárter inferior.

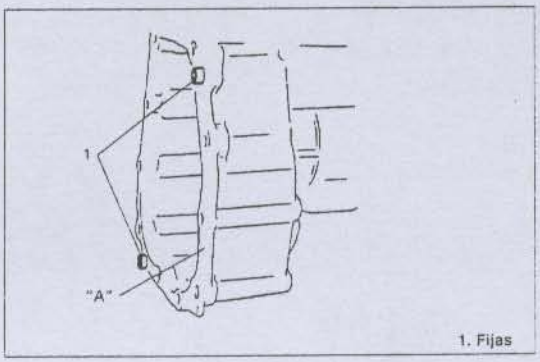
" A ": Sellador 99000-31110



1. Horquilla del cambio
2. Manguito de sincronizador

5) Instale el semicarter superior sobre el inferior alineando las 3 horquillas del cambio con las 3 ranuras del manguito del sincronizador en el eje principal, respectivamente.
6) Apriete los pernos de la caja al valor especificado.

Par de apriete del perno de la caja de cambios
2,3 Kg-m (23 Nm)



1. Fijas

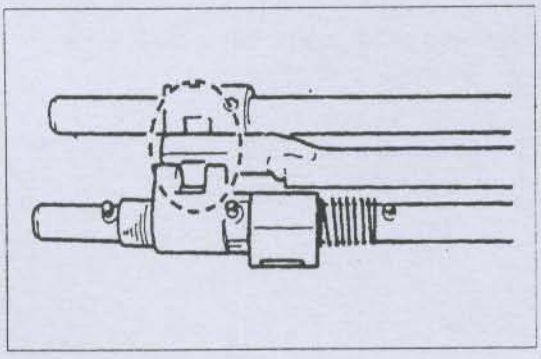
CAJA DE EXTENSIÓN

1) Inspeccione que las fijas están bien encajadas
2) Aplique grasa en el borde del sello de aceite.

Grasa 99000-25010

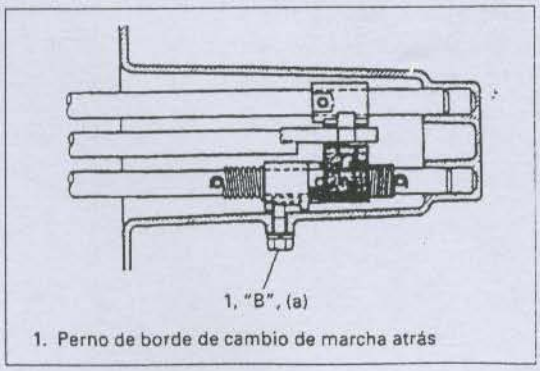
3) Limpie la superficie de la caja de extensión para unir con la caja de transmisión y aplique una capa uniforme de sellador.

"A": Sellador 99000-31110



4) Asegúrese de que los 3 ejes de cambio están en la posición de punto muerto indicada.
5) Instale la caja de extensión en la caja de la transmisión.
6) Apriete los pernos de la caja al par especificado

Par de apriete del perno de la caja de extensión de la transmisión
2,3 Kg-m (23 Nm)

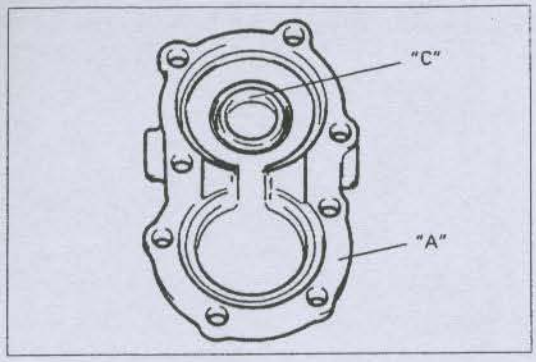


1. Perno de borde de cambio de marcha atrás

7) Aplique cemento de rosca en las roscas del perno de borde de cambio de marcha atrás. Y apriete el perno de borde a la caja de extensión, al par especificado.

Par de apriete para el perno de borde de cambio de marcha atrás
(a): 1,7 Kg-m (17 Nm)

"B": Cemento de rosca 99000-32020



RETENEDOR DEL COJINETE DE EJE DE ENTRADA

1) Aplique grasa en el borde del sello de aceite.

   "C": Grasa 99000-25010

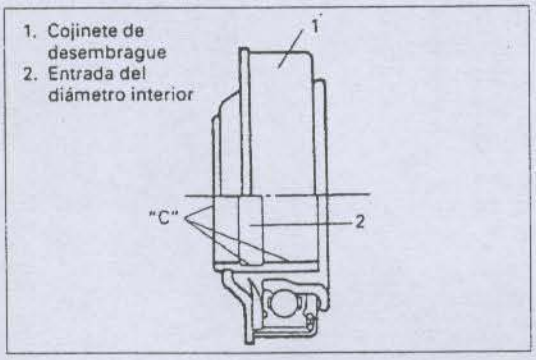
2) Limpie la superficie de unión del retenedor con la caja de cambios y aplique una capa uniforme de sellador.

   " A ": Sellador 99000-31110

3) Apriete los pernos de retenedor al par especificado.

   Par de apriete de los pernos de retenedor:
   2,3 Kg-m (23 Nm)

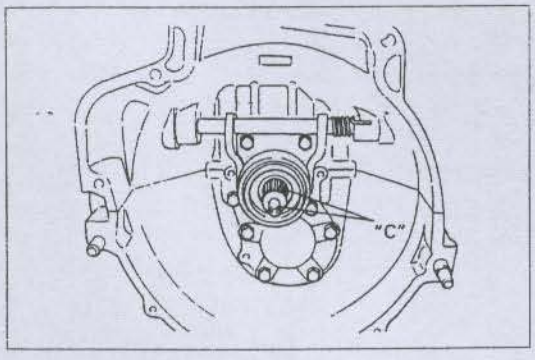
4) Inspeccione el eje de entrada de la transmisión rotando a mano y comprobando que gira sin problemas.
5) Inspeccione el funcionamiento de cada eje de selección y cambio.



COJINETE DE DESEMBRAGUE

Antes de instalar el cojinete, aplique grasa en la superficie interior del cojinete de desembrague.

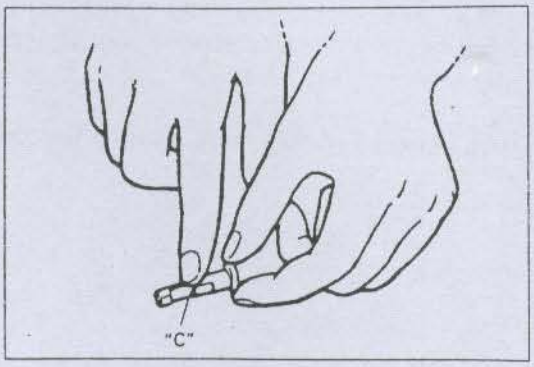
"C": Grasa 99000-25010



EJE DE ENTRADA

Antes de montar el conjunto de la caja de cambios en el motor y vehículo aplique grasa en el eje de entrada.

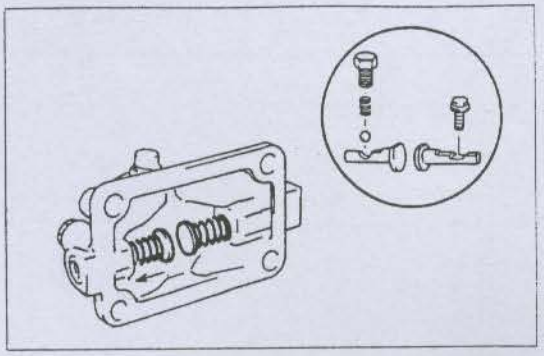
"C": Grasa 99000-25010



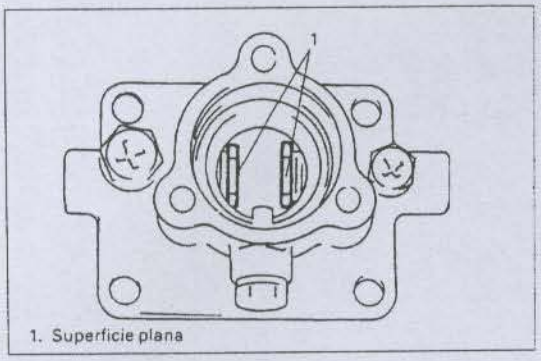
PASADORES GUÍA DE MARCHA ATRÁS Y BAJA VELOCIDAD

Aplique grasa en los pasadores guía de selección antes de instalarlos en la caja de la palanca de cambios.

"C": Grasa 99000-25010

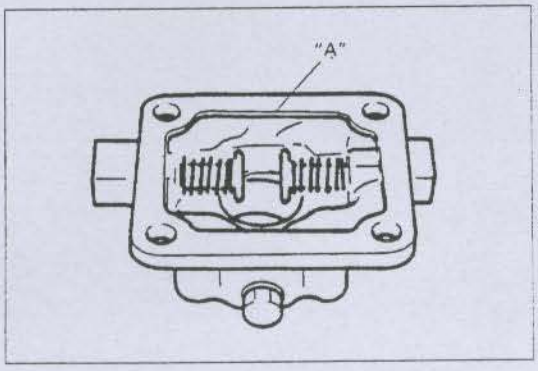


Cuando encaje el pasador de selección de baja velocidad en la caja de la palanca de cambios, apriete el perno de ubicación mientras empuja el pasador . Instale el pasador guía de selección de marcha atrás en la caja y encaje firmemente la bola de ubicación de la ranura en el pasador.



1. Superficie plana

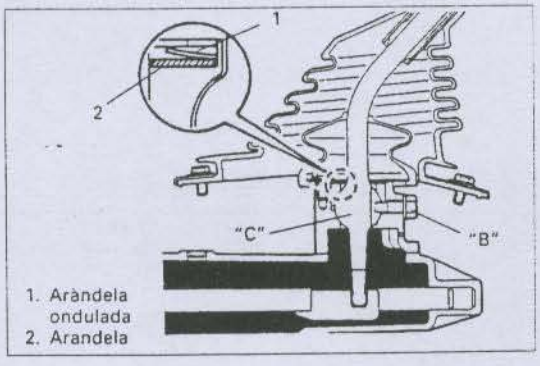
NOTA
Después de instalar cada pasador de guía, asegúrese de que la superficie plana de la punta del pasador mira hacia arriba (hacia la palanca de cambios).



CAJA DE LA PALANCA DE CAMBIOS
Cuando instale la caja de la palanca en la caja de extensión de la caja de cambios, limpie las superficies de unión y aplique sellador en esas superficies.

"A": Sellador 99000-31110

Par de apriete del perno de la caja de la palanca:
2,3 Kg-m (23 N.m)



1. Arandela ondulada
2. Arandela

ASIENTO DE LA PALANCA DE CONTROL DEL CAMBIO
Asegúrese de encajar el asiento de la palanca de control en la caja de la palanca de cambios de tal forma que el perno de ubicación entre en la ranura del asiento de la palanca de control y encaje la arandela ondulada con la superficie saliente dirigida hacia abajo.

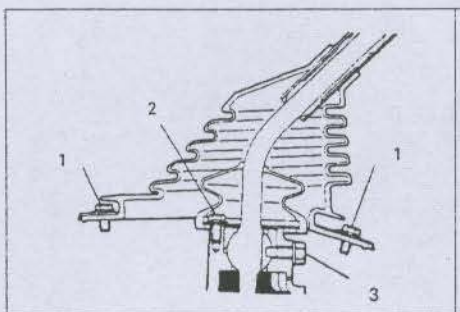
" C ": Grasa 99000-25010
" B ": Cemento de rosca 99000-32020

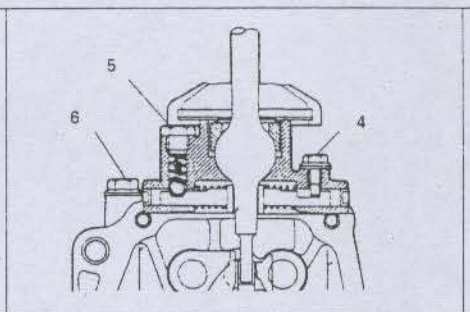
Otros
Después de finalizar el armado e instalación del conjunto de la caja de cambios en el vehículo, vierta la cantidad especificada de aceite e inspeccione cuidadosamente por si existen fugas de aceite.
Refiérase al SERVICIO DE MANTENIMIENTO de esta sección para el tipo de aceite a utilizar y la cantidad especificada.

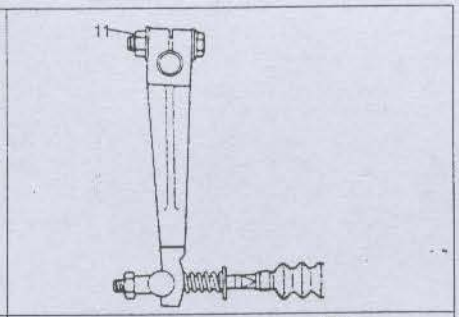
ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE

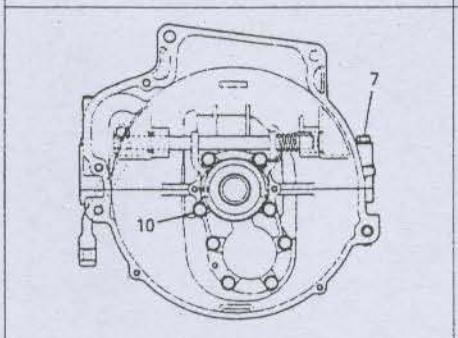
Apriete cada perno y tuerca de acuerdo a las siguientes especificaciones cada vez que tenga que aflojarlas.

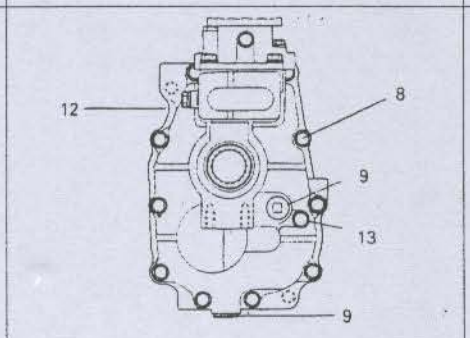
Sistema	Piezas de sujeción	Par de apriete	
		kg-m	Nm
Control de cambio de marchas	1. Perno de la cubierta de funda de control de cambios	0,55	5,5
	2. Perno de la cubierta de la caja de la palanca de cambios	0,55	5,5
	3. Perno de ubicación de la palanca de control	1,7	17
	4. Perno de pasador de selección de baja velocidad	0,55	5,5
	5. Tornillo del pasador de selección de marcha atrás	3,0	30
	6. Perno de la caja de la palanca de cambios	2,3	23
Caja de cambios	7. Perno de la caja de cambios	2,3	23
	8. Perno de la caja de extensión	2,3	23
	9. Boca de llenado de aceite y tapón de drenaje	3,6-5,4	36-54
	10. Perno del retenedor de cojinete el eje de entrada	2,3	23
	11. Tuerca del brazo de desembrague	1,3	13
	12. Perno de borde de cambio de marcha atrás	1,7	17
	13. Tapón de nivel de aceite, caja de cambios	1,3	13
Montura	14. Perno y tuercas de caja de cambios a motor	2,9	29
	15. Perno de la ménsula de montaje trasero de la caja de cambios	2,3	23
	16. Perno de montaje trasero de la caja de cambios	2,3	23

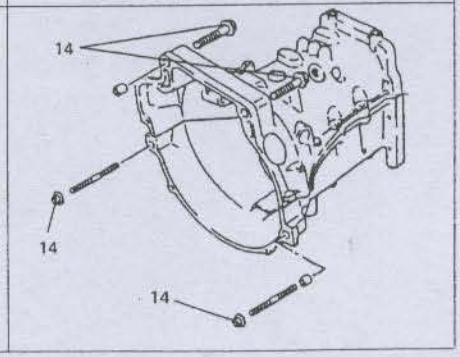


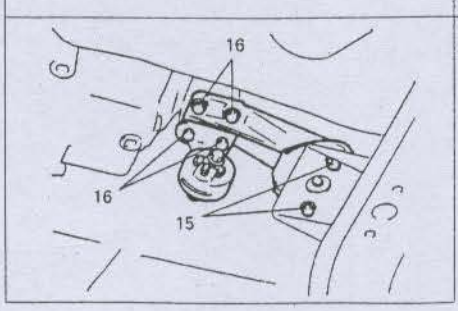








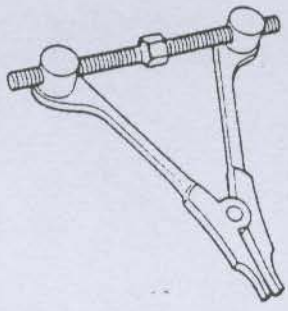




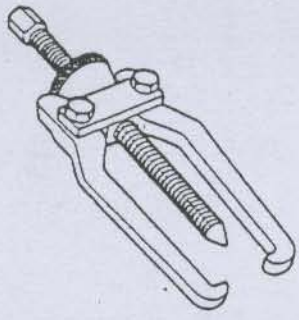
MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDO

MATERIALES	PRODUCTO RECOMENDADO POR SUZUKI	USO
Grasa de litio	SUZUKI SUPER GREASE A (99000-25010)	• Bordes del sello de aceite • Palanca de control de Cambios • Bujes del eje de control de cambios
Sellador	SUZUKI BOND Nº 1215 (99000-31110)	• Tapón de drenaje de aceite • Perno del eje de cambios • Superficie de unión de la caja de cambios • Superficie de unión de la cubierta lateral • Superficie de unión de la caja de guía de cambios
Cemento de fijación de rosca	THREAD LOCK 1333B (99000-32020)	• Perilla de la palanca de control • Pernos de la palanca de cambio a marcha atrás • Perno de cárter del lubricante • Tornillos de la placa de la caja izquierda • Perno de la cabeza selectora de cambios • Tapón de la horquilla de cambios

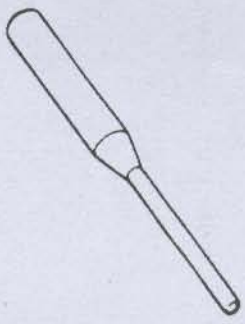
HERRAMIENTAS ESPECIALES



09912-34510
Separador de la caja



09913-65135
Extractor de cojinetes



09922-85811
Desmontador de pasado de muelle

09925-18010
Instalador de cojinetes

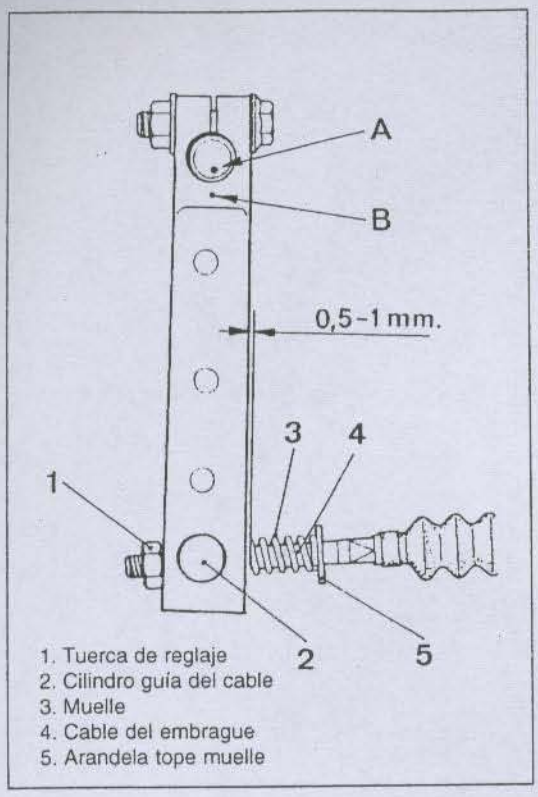
SECCIÓN 7C

EMBRAGUE

NOTA:
Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

TABLA DE MATERIAS

EN EL VEHÍCULO 7C-2
REGLAJE DEL CABLE DEL EMBRAGUE. 7C-2

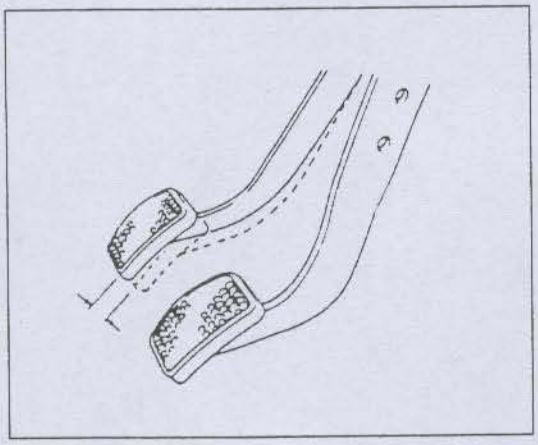


1. Tuerca de reglaje
2. Cilindro guía del cable
3. Muelle
4. Cable del embrague
5. Arandela tope muelle

EN EL VEHÍCULO

REGLAJE DEL CABLE DEL EMBRAGUE

1) Compruebe que coincidan las dos marcas (A) y (B) referenciadas en la figura..
2) Presione hacia atrás la palanca de desembrague con una fuerza de 1 kg (10 N) para vencer la presión del muelle interior.
3) Mediante la tuerca de reglaje (1) obtenga un juego de 0,5 mm a 1 mm para conseguir un recorrido libre en el pedal del embrague de 10 a 15 mm.



Recorrido libre del pedal de embrague: **10 a 15 mm (0,4 a 0,6 in.)**

SECCIÓN 7D

TRANSFERENCIA

TABLA DE MATERIAS

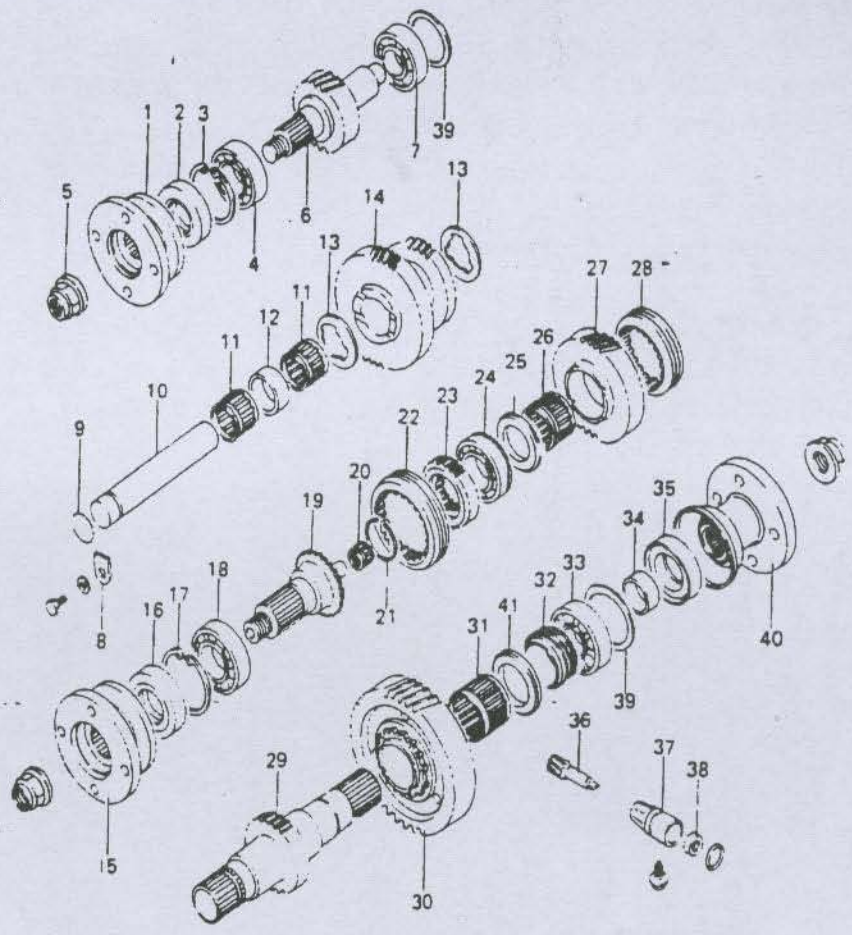
DESCRIPCIÓN GENERAL 7D-2
SELECCIÓN DE VELOCIDADES DE LA CAJA DE TRANSFERENCIA 7D-3
RELACIONES DE ENGRANAJES 7D-4
OPERACIONES QUE NO PRECISAN EL DESMONTAJE DE LA CAJA DE TRANSFERENCIA 7D-5
REVISIÓN GENERAL Y REPARACIÓN DE LA UNIDAD 7D-6
Desmontaje 7D-6
Desarmado 7D-7
Inspección de los componentes 7D-12
Montaje 7D-14
MANTENIMIENTO 7D-22
PARES DE APRIETE 7D-23
MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDOS 7D-23
UTILLAJE ESPECIAL 7D-24

DESCRIPCIÓN GENERAL

Sus funciones son fundamentalmente dos: Seleccionar entre doble tracción (eje delantero y trasero), y tracción en un solo eje (eje trasero), y seleccionar la gama de velocidades ALTA/BAJA con doble tracción. A esta caja de transferencia se unen, por tanto, tres árboles de transmisión.

La caja de transferencia, es una caja de velocidades auxiliar que permite usar dos gamas de velocidades, Altas y Bajas, conjuntamente con posibilidad de los tipos de tracción (trasera y doble tracción), con cualquiera de las velocidades seleccionadas en la caja de velocidades principal.

Estas combinaciones se obtienen a través de cuatro ejes independientes, que constituyen tres ejes geométricos, y dos.sincronizadores.
La selección se efectúa actuando sobre estos sincronizadores desde una sola palanca situada al lado del asiento del conductor. La caja de transferencia se apoya sobre el chasis.

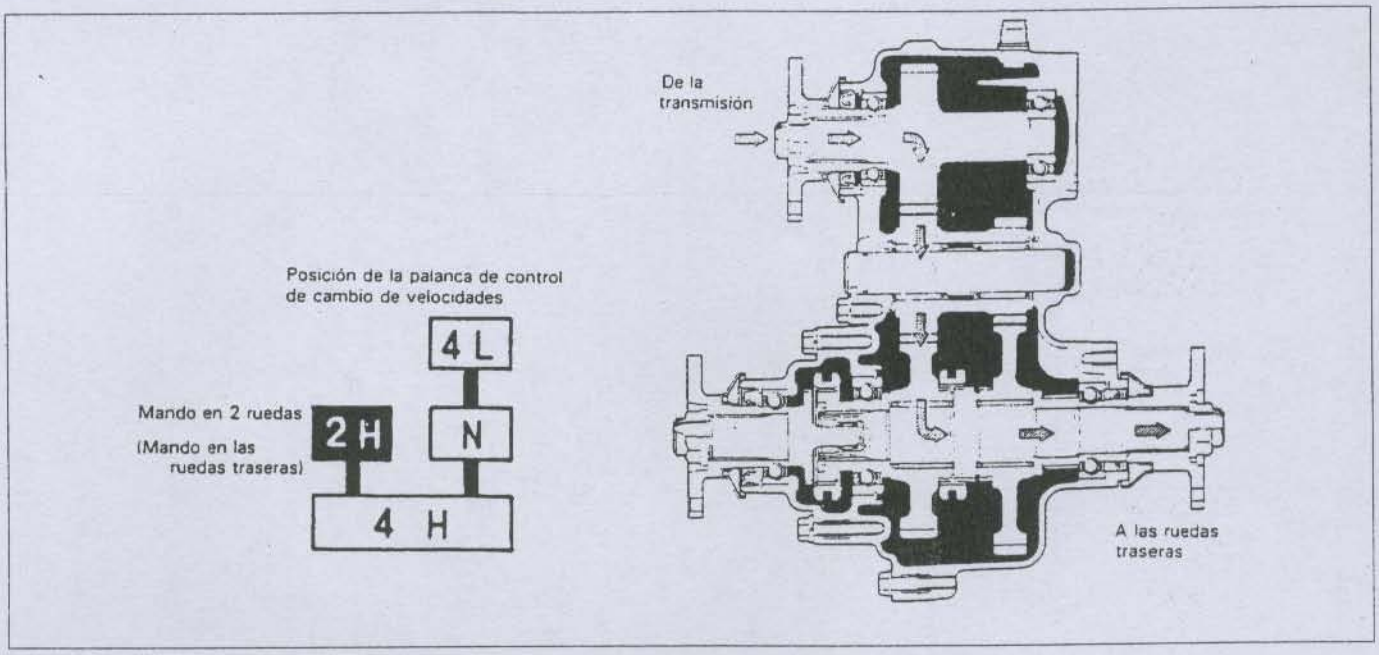


1. Brida
2. Retén de aceite
3. Circlip
4. Cojinete
5. Tuerca
6. Eje de entrada
7. Cojinete
8. Placa de seguridad
9. Anillo 0
10. Eje intermedio
11. Cojinete
12. Espaciador
13. Arandela de empuje
14. Piñón intermedio
15. Brida
16. Retén de aceite
17. Circlip
18. Cojinete de agujas
19. Eje delantero de salida
20. Cojinete
21. Circlip
22. Collarín sincronizador
23. Buje sincronizador
24. Cojinete
25. Arandela de empuje
26. Cojinete de agujas
27. Engranaje salida de alta
28. Collarin trasero
29. Eje trasero de salida
30. Engranaje salida de baja
31. Cojinete
32. Engranaje de mando del velocímetro
33. Cojinete
34. Casquillo
35. Reten de aceite
36. Engranaje mando del velocímetro
37. Caja del engranaje del velocímetro
38. Reten de aceite
39. Arandela
40. Brida
41. Arandela

SELECCIÓN DE VELOCIDADES DE LA CAJA DE TRANSFERENCIA

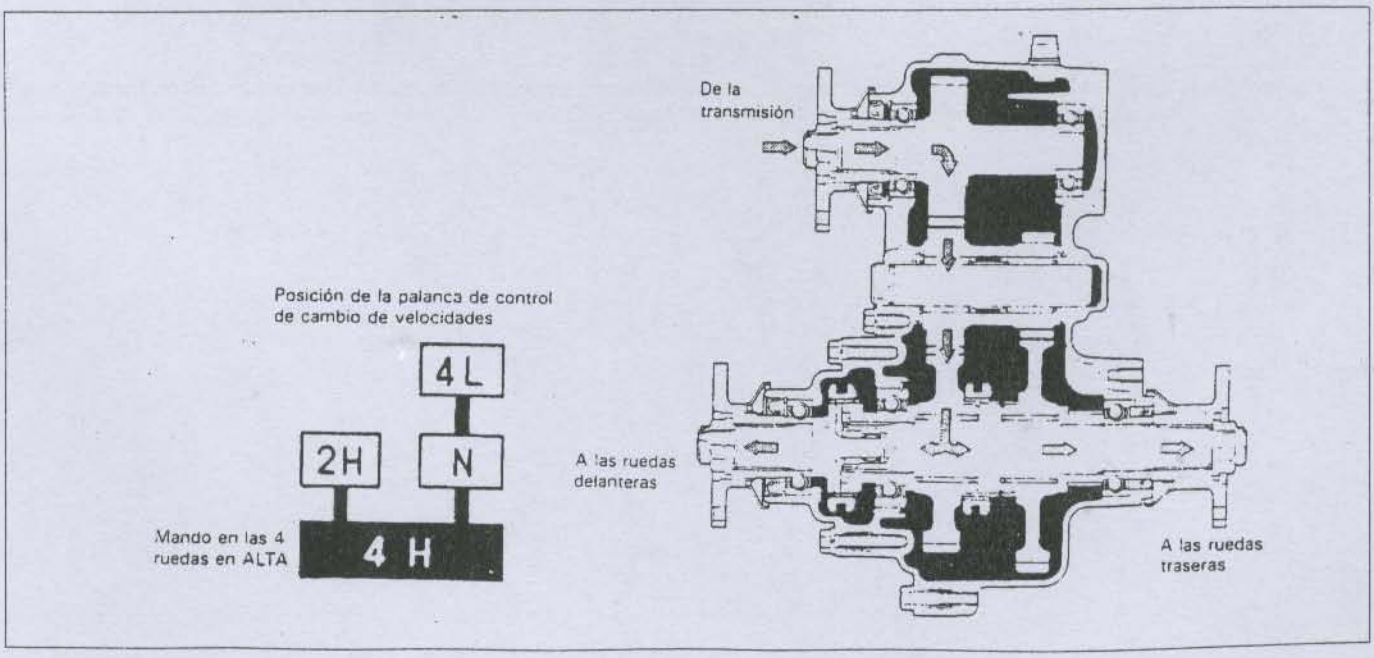
TRACCIÓN TRASERA (2x4)

La horquilla selectora trasera empuja el collarín trasero dentro del cono del piñón de "ALTA", engranándose éste con el eje de salida de tracción trasera.
El MOVIMIENTO es transmitido desde el eje primario al eje de salida trasero, a través del engranaje mayor del piñón intermedio, piñón de "ALTA" y collarín trasero.



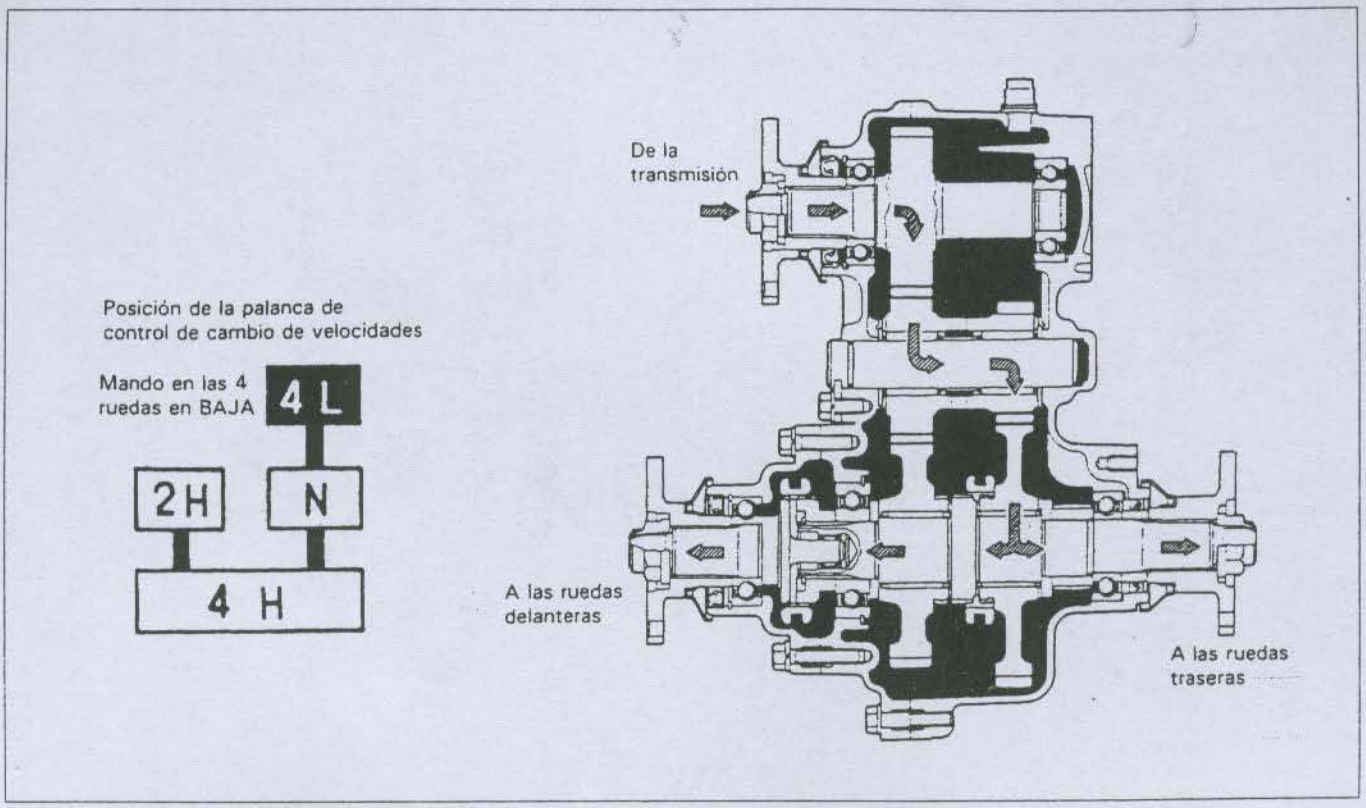
DOBLE TRACCIÓN EN ALTA (4x4)

En situación de doble tracción, anteriormente descrita, la horquilla selectora delantera empuja el collarín delantero contra el anillo dentado del eje de salida delantero, acoplando así el eje delantero de salida al eje trasero de salida. En velocidades altas, el eje primario de salida, y el trasero se mueven conjuntamente.



DOBLE TRACCIÓN EN BAJA (4x4)

La horquilla selectora delantera actúa sobre el collarín sincronizador delantero, haciendo que se acople el eje trasero con el eje delantero.
La horquilla selectora trasera actúa sobre el collarín trasero, acoplando el piñón de "Baja" con el eje trasero. Ahora el eje delantero de salida y eje trasero de salida actúan juntos en baja.



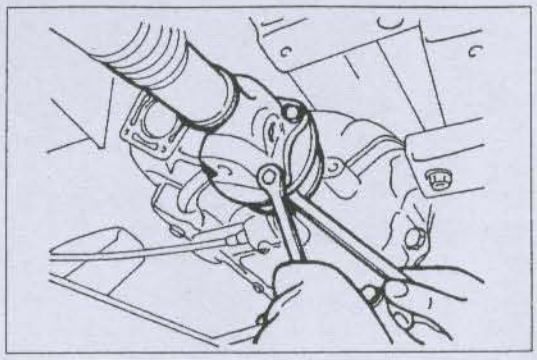
RELACIONES DE ENGRANAJES

Posición de palanca	Trac. trasera	Doble trac. Alta	Doble trac. Baja
Piñón primario	41/44-62/41	41/44-62/41	41/44-56/23
Reduc. total	1.409	1.409	2.268

OPERACIONES QUE NO PRECISAN EL DESMONTAJE DE LA CAJA DE TRANSFERENCIA

Las siguientes piezas o componentes, no precisan desmontaje de la caja de transferencia en las operaciones de servicio (sustitución, verificación):

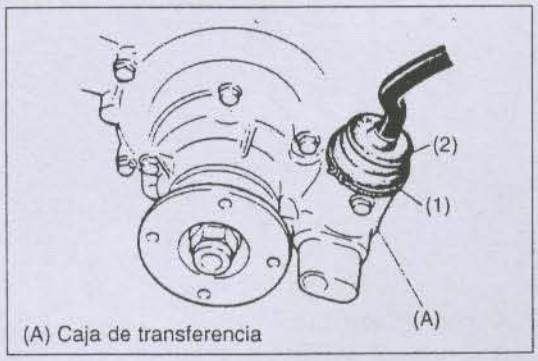
Piezas o componentes	Operación de Servicio
1. Bridas	Sustitución o verificación
2. Horquilla selectora tracción delantera	Sustitución o verificación
3. Retén de aceite eje salida delantera	Sustitución o verificación
4. Rodamiento eje salida delantero	Sustitución
5. Eje de salida delantero	Sustitución
6. Tapa delantera caja transferencia	Sustitución
7. Buje tracción delantera	Sustitución o verificación
8. Collarín sincron. tracción delantera	Sustitución o verificación
9. Reten de aceite primario	Sustitución
10. Luz de aviso doble tracción	Sustitución o verificación
11. Eje sinfín del velocímetro	Sustitución o verificación
12. Palanca selectora	Sustitución o verificación
13. Guardapolvos 1 y 2 de palanca	Sustitución
14. Asiento muelle palanca selectora	Sustitución o verificación



REVISIÓN GENERAL Y REPARACIÓN DE LA UNIDAD

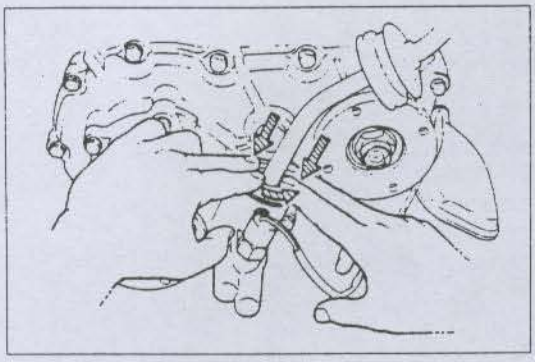
DESMONTAJE

1) Eleve el vehículo y desmonte los tornillos de sujeción que acoplan las juntas universales de los tres arboles de transmisión a las bridas de la caja de transferencia

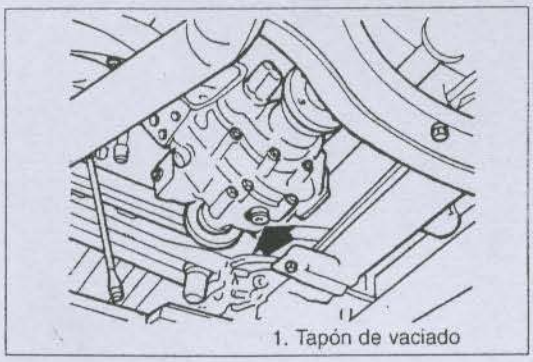


(A) Caja de transferencia

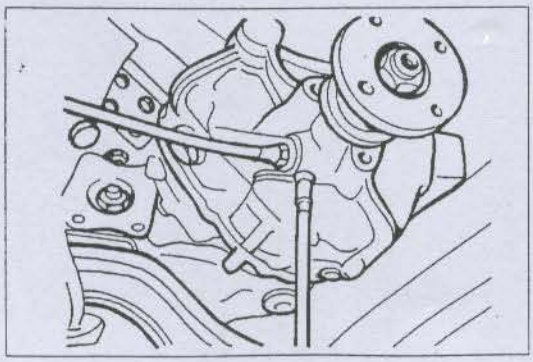
2) Desmonte clip (1) y guardapolvos (2) de la caja de transferencia.



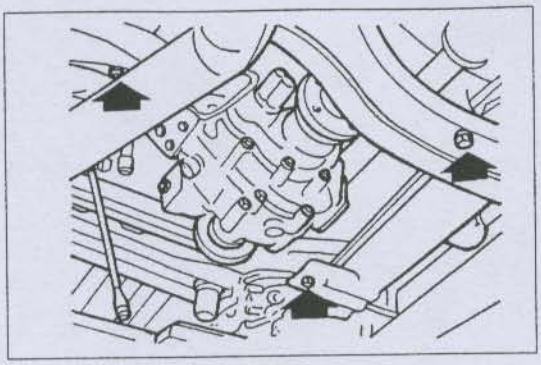
3) Gire la guía de la palanca en sentido contrario a las agujas del reloj, al mismo tiempo que se empuja hacia abajo.
Esto permitirá separar la palanca selectora de la carcasa.


1. Tapón de vaciado

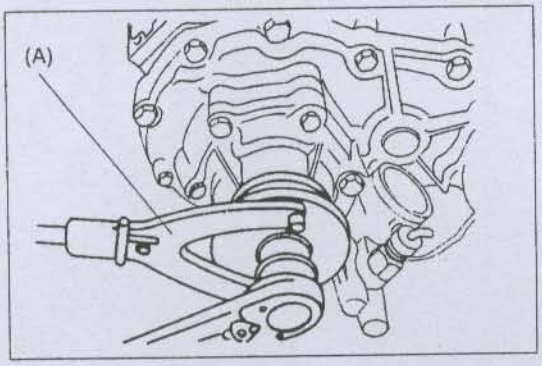
4) Afloje el tapón y vacíe el aceite de la caja de transferencia.



5) Desconecte de la caja de transferencia el cable del velocímetro.



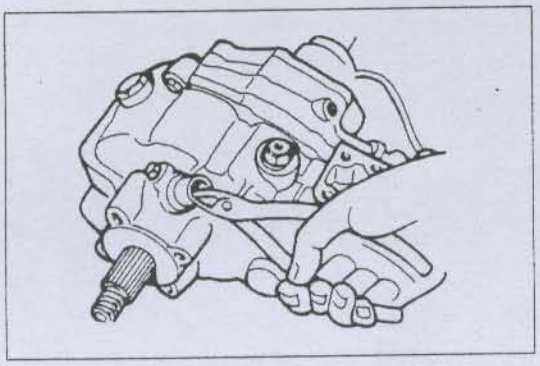
6) Desmonte las tres tuercas que sujetan la caja de transferencia al chasis, y extráigala.



DESARMADO

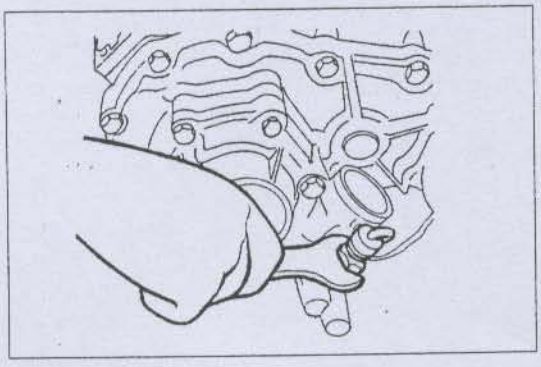
Bridas

Existen dos bridas a desmontar: una sobre el eje primario y otra sobre el eje de salida delantero. Frene la brida evitando que pueda moverse, afloje y desmonte la tuerca que sujeta la brida al eje. Extraiga la brida.



Eje sinfín del velocímetro

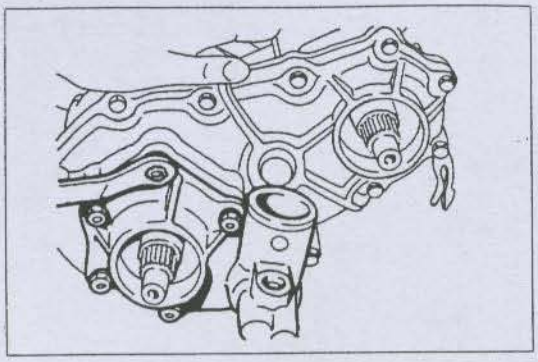
Desmonte el tornillo del alojamiento del eje sinfín del velocímetro, y desmonte tanto el eje como su alojamiento.



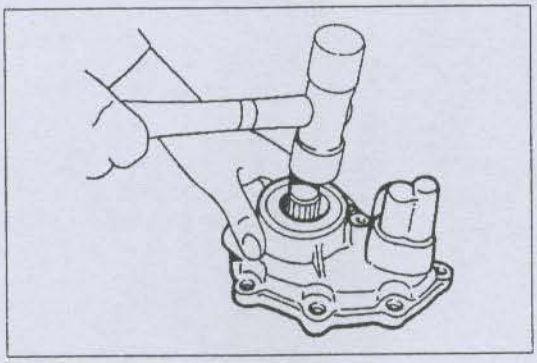
Tapa delantera de la caja de transferencia

Desmonte el interruptor de luz de aviso de doble tracción, situado en la tapa delantera.

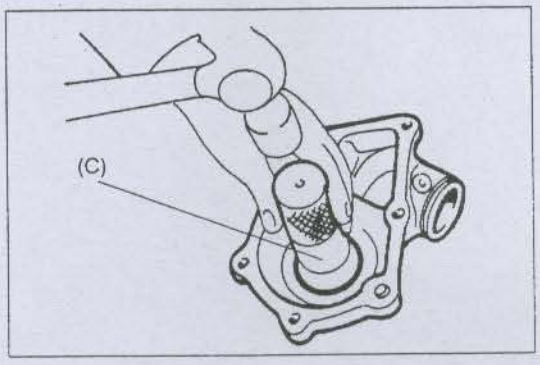
NOTA:
No debe perderse la bola del interruptor. Esta bola es más grande que las bolas centradoras y de enclavamiento.



Extraiga los tornillos de sujeción de la tapa delantera de la caja de transferencia y quite la tapa.

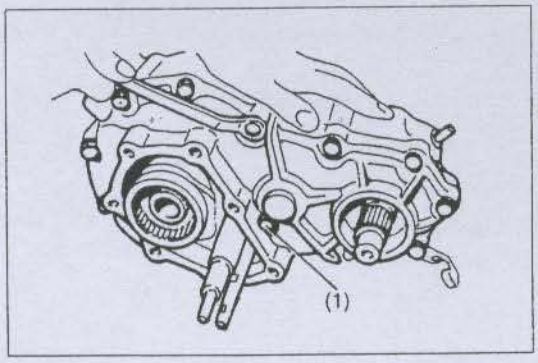


Empleando un martillo de plástico, extraiga el eje de salida delantero de la tapa.



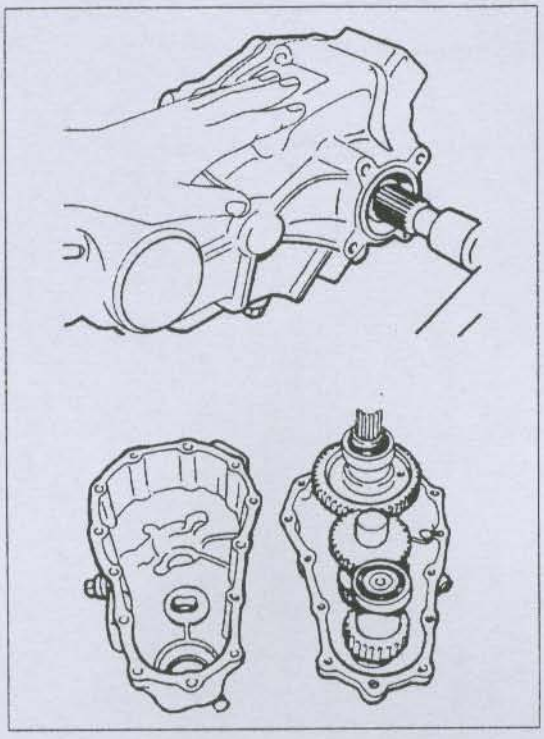
Después de desmontar el reten de aceite, desmonte el circlip y rodamiento de la tapa delantera, empleando el útil especial para rodamientos.

(C) Útil especial para rodamientos (09913-76010)

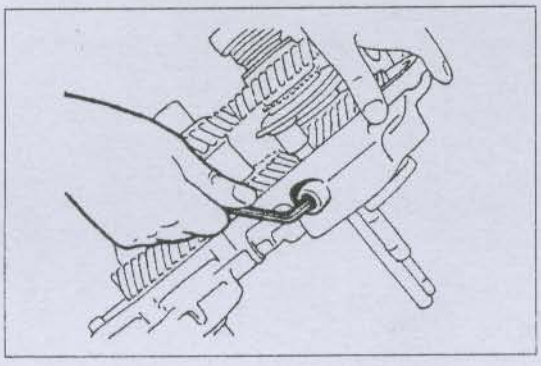


Conjunto carcasa central de la caja de transferencia

Desmonte los tornillos de sujeción de las dos mitades de la carcasa central, excepto el tornillo (1) que no deberá tocarse.

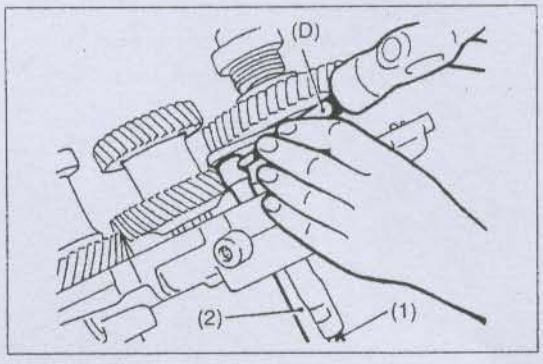


Separe la mitad delantera de la trasera golpeando esta última, y el eje de salida trasero, con un martillo de plástico.



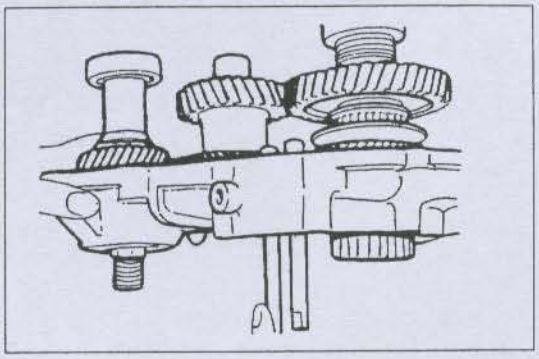
A continuación se describe el procedimiento de desmontaje de los componentes de la carcasa delantera una vez separados de la mitad trasera.

1) Afloje el tapón del muelle del eje selector, y extraiga el muelle y bola centradora.



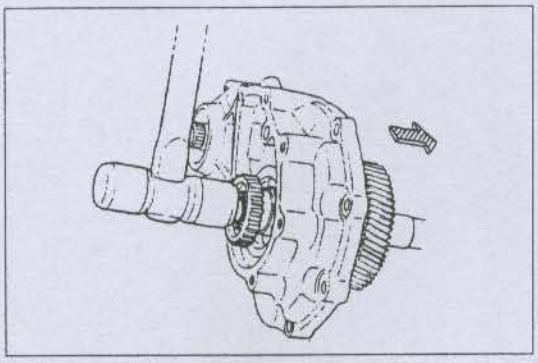
2) Empleando un desmontador de pasadores, extraiga los dos pasadores del eje selector delantero (1), y eje selector trasero o de reductora (2).

(D) Extractor de pasadores

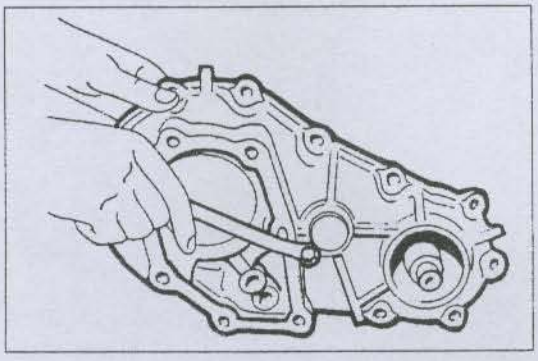


3) Desmonte las horquillas y ejes selectores.

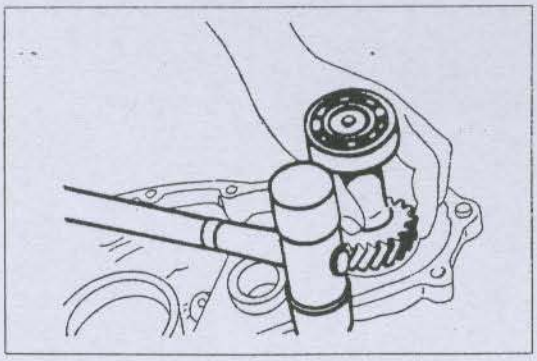
NOTA:
El muelle y la bola centradora saltarán de su alojamiento. Debe evitarse su pérdida.



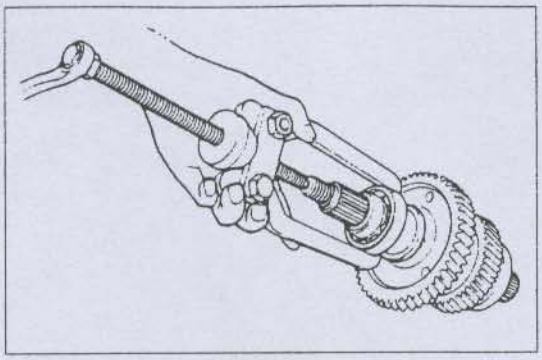
4) Empleando un martillo de plástico, saque el eje de salida trasero de la carcasa delantera.



5) Extraiga el piñón intermedio, cojinetes de agujas, y casquillo distanciador.
Desmonte el eje intermedio de la carcasa delantera aflojando el tornillo de la placa fiadora del eje intermedio.

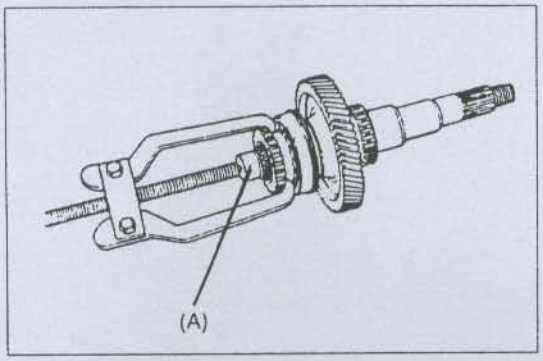


6) Extraiga el primario de la carcasa delantera golpeando con un martillo de plástico la zona más gruesa de la carcasa, o el centro del primario.



7) Desmonte conjuntamente el rodamiento trasero del eje de salida, el retén y casquillo, empleando un útil extractor de rodamientos.

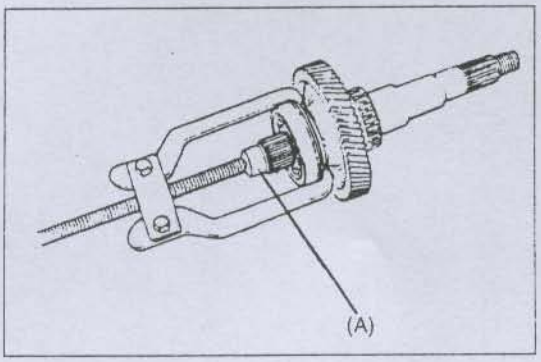
Una vez desmontado el rodamiento, podrá extraerse el piñón sinfín del velocímetro, arandela de empuje, piñón de "Baja" del eje de salida y cojinete de agujas.



8) Una vez desmontado el collarín sincronizador, desmonte el circlip del buje sincronizador delantero y separe el buje del eje, empleando el extractor de rodamientos, y su acoplamiento (útil especial A)

(A) Útil especial (09926-58010)

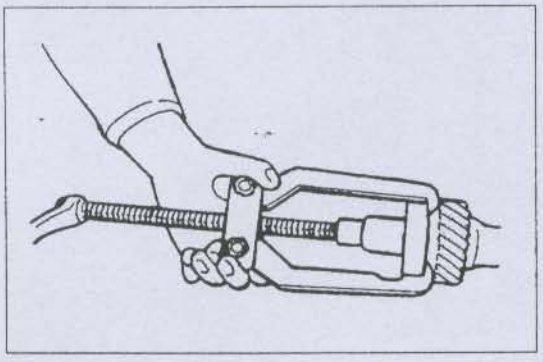
NOTA:
Al extraer el buje sincronizador, téngase cuidado para no dañar el cojinete de agujas del eje de salida trasero.



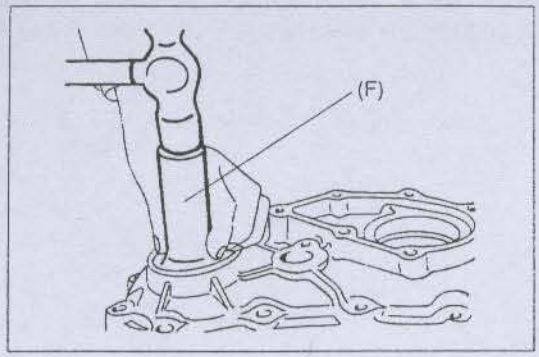
9) Desmonte el rodamiento delantero, empleando el útil extractor y su acoplamiento.

(A) Útil especial (09926-58010)

NOTA:
Al extraer el rodamiento, se ha de tener cuidado para no dañar el cojinete de agujas del eje de salida trasero.

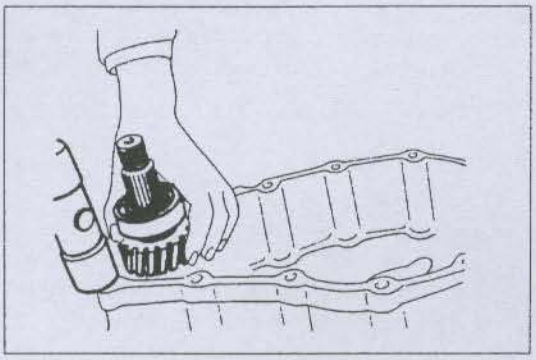


10) Al desmontar el eje primario, o al separar la carcasa delantera de la carcasa trasera, pueden moverse los cojinetes del eje primario; en tal caso, deberán desmontarse por completo del eje, empleando el extractor de rodamientos.



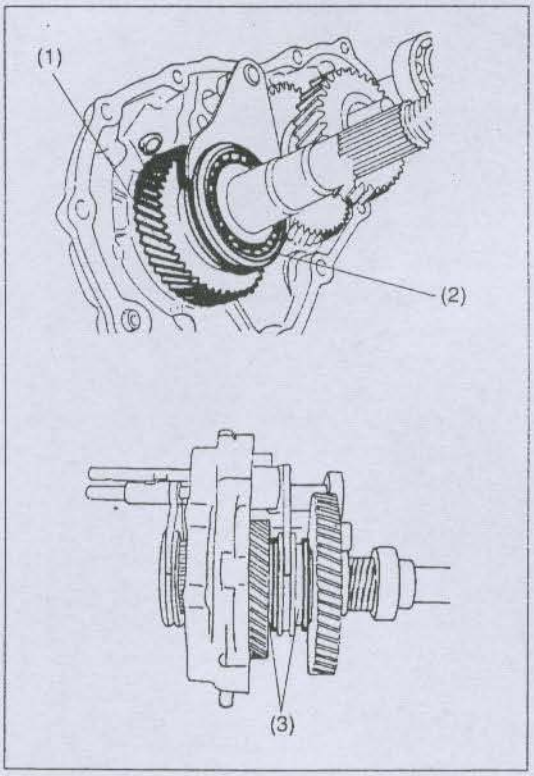
11) Al desmontar el eje primario, el rodamiento delantero puede quedarse en la carcasa; en tal caso, una vez desmontado el retén de aceite y el circlip, saque el rodamiento (F) con el útil especial.

(F) Útil especial para rodamientos (09913-75810)



Carcasa trasera de la caja de transferencia

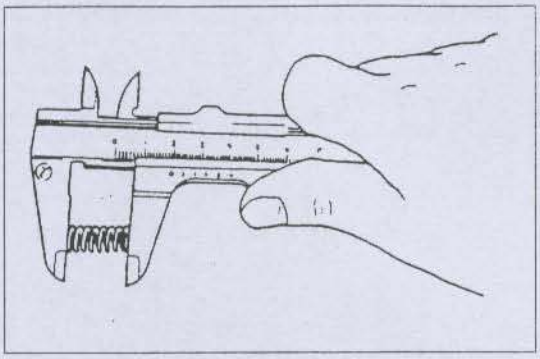
1) Al separar la carcasa delantera de la trasera, el eje primario puede quedar alojado en la carcasa trasera. En tal caso, desmonte el eje primario de la carcasa trasera golpeando la parte gruesa de la carcasa con un martillo de plástico.



INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES

Dientes de piñones

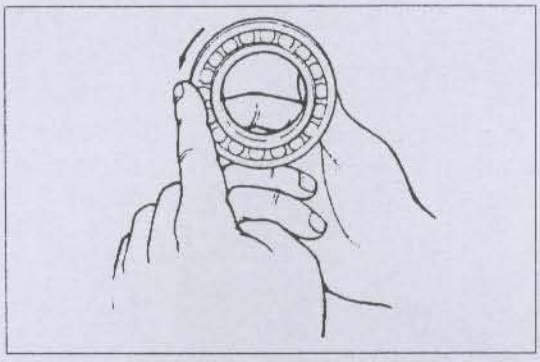
Verifique los dientes del piñón (1), dientes internos del collarín sincronizador trasero (2), los de los del anillo dentado del piñón de baja y el eje de salida trasero (3), por si hubiera señales de desgaste, grietas, restos o cualquier otra anomalía. Sustituya el piñón o collarín según proceda.



Muelle centrador

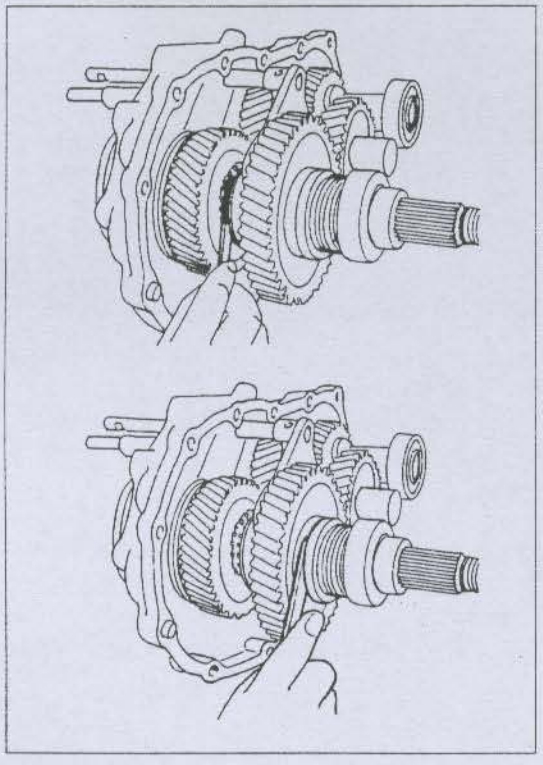
Verifique la fuerza de cada muelle centrador de los ejes selectores, midiendo su longitud libre. Si esta longitud es inferior al límite en servicio indicado, deberá sustituirse.

	Standard	Límite en servicio
Longitud libre del muelle centrador	23,7 mm	22,0 mm



Rodamientos

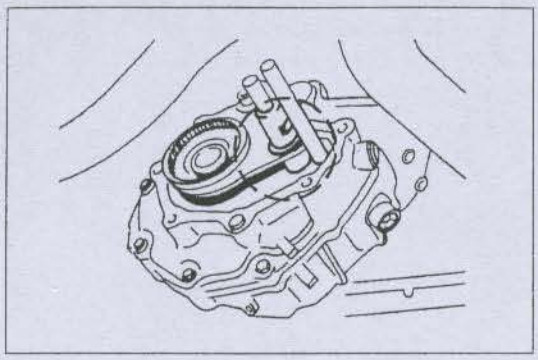
Verifique cada rodamiento haciéndolo girar con la mano sobre su collarín interior, comprobando que este movimiento es uniforme y suave. Si al girar hubiera señal de resistencia, agarrotamiento, o ruido anormal, deberá sustituirse.



Juego lateral de piñones

Con el piñón, rodamiento y arandela de empuje montados sobre el eje, compruebe los juegos laterales de los piñones. Si estos fueran superiores al límite de servicio, deberá sustituirse la arandela de empuje.

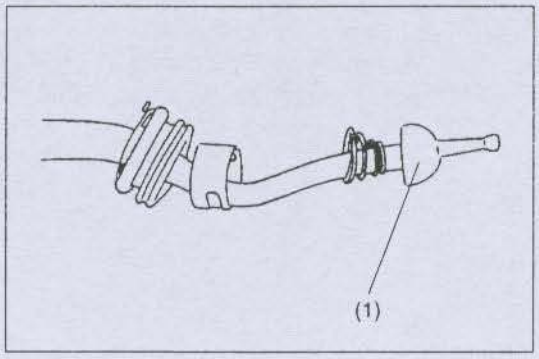
Juego lateral de piñones		Standard	Límite en servicio
Piñones de salida	Piñón baja y piñón alta	0,175-0,325 mm	0,7 mm



Ejes selectores

Ejes selectores de tracción delantera y reductora.

Verifique cada pieza de la forma indicada a continuación por si hubiera señales de desgaste desigual. Sustituya las piezas defectuosas.



Palanca selectora de doble tracción

Verifique la parte inferior de la palanca, donde hace contacto con el eje selector (1), por si hubiera señales de desgaste o cualquier otro daño. Toda palanca con desgaste u otro defecto deberá sustituirse.

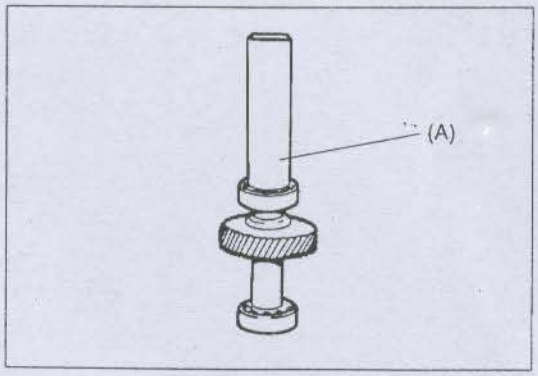
MONTAJE

NOTA:
Todo componente que vuelva a ser montado debe estar completamente limpio.

Engrase las superficies de contacto y deslizamiento de la caja de transferencia antes de montarse, empleando aceite de caja de velocidades.

Retenes de aceite, anillos tóricos, juntas y cualquier otro componente de cierre deben encontrarse en perfecto estado siempre empleando piezas nuevas.

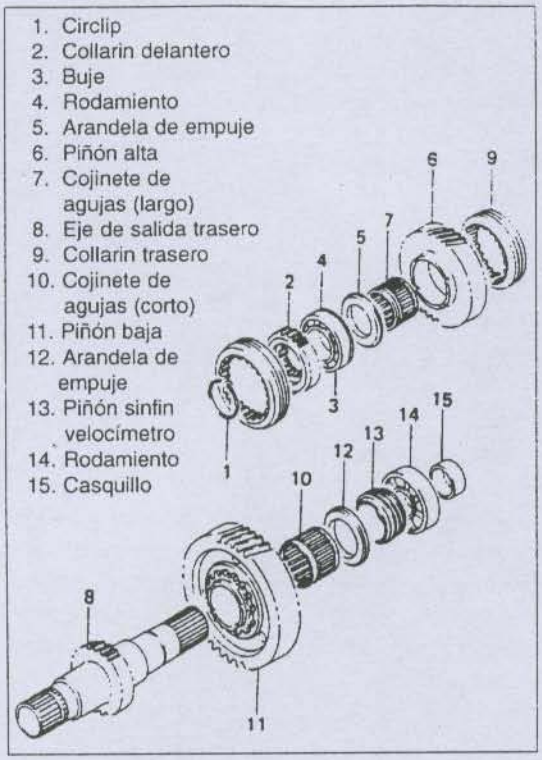
Los pares de apriete para las piezas de fijación, principalmente tornillos de la caja de transferencias y otros componentes, están claramente especificados.
Emplee llaves dinamométricas y consulte siempre la Sección "pares de apriete".



Eje primario

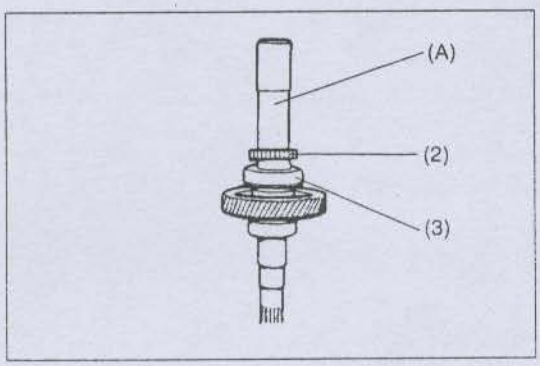
Monte a presión los rodamientos en ambos lados del eje primario empleando el útil montador de rodamientos (A)

(A) Útil montador de rodamientos
(09913-84510)



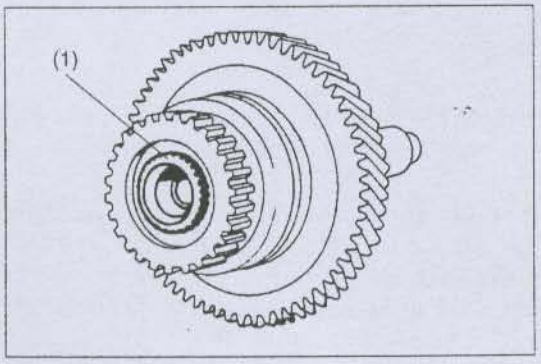
Eje de salida trasero

Monte las siguientes piezas sobre el eje en el orden y posición que indica la figura.

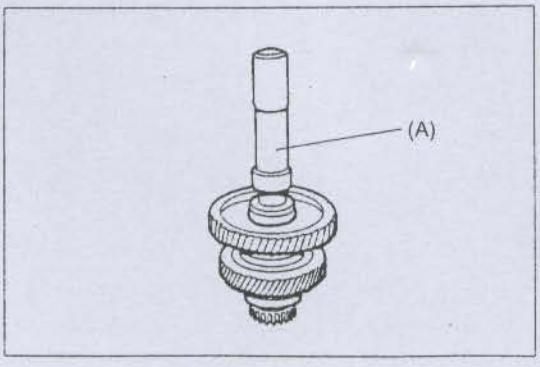


1) Una vez montado el cojinete de agujas largo, piñón de alta y arandela de empuje, monte a presión el rodamiento (3), y el buje (2), empleando el útil "A"

(A) : Útil montador de rodamientos (9913-84510)

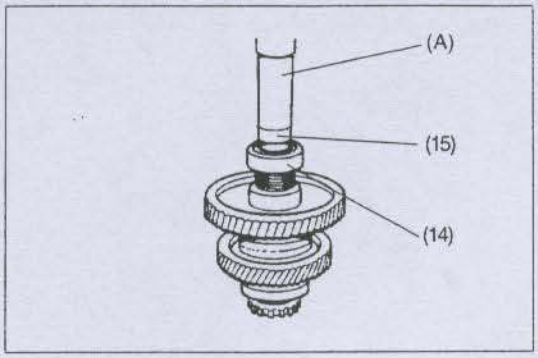


2) Monte el collarín delantero y circlip (1) correctamente dentro de la ranura del eje.



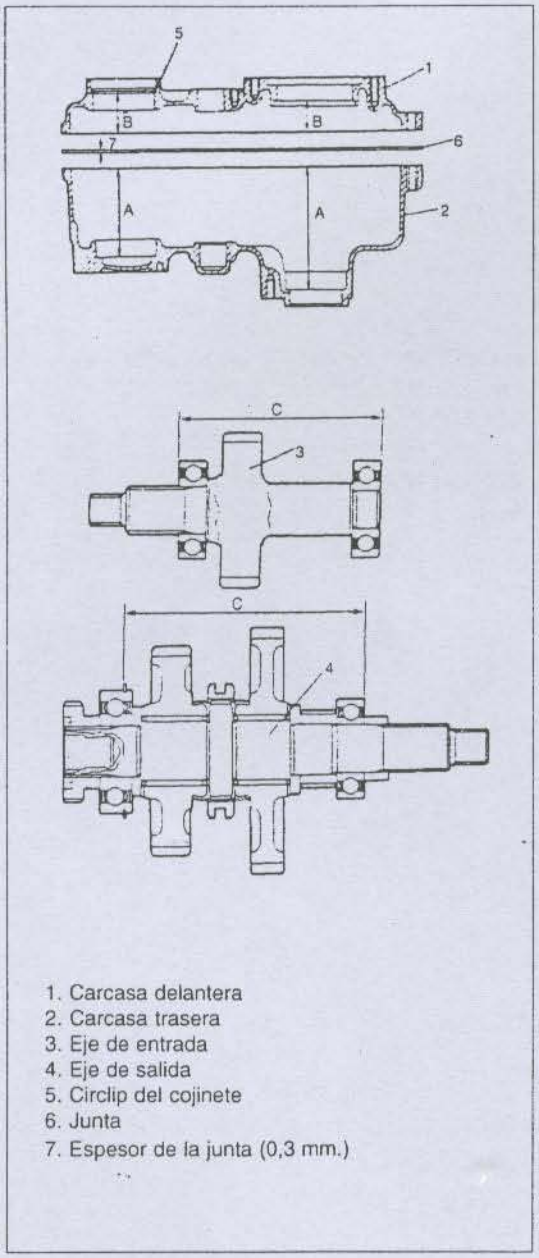
3) Después de montar el collarín trasero, cojinete de agujas corto, piñón de baja y arandela de empuje, monte a presión el piñón sinfín del velocímetro, empleando el montador de rodamientos.

(A) : Útil montador de rodamientos (9913-84510)



4) Monte a presión el rodamiento (14), y el casquillo (15), empleando el montador de rodamientos.

(A) : Útil montador de rodamientos (9913-84510)



1. Carcasa delantera
2. Carcasa trasera
3. Eje de entrada
4. Eje de salida
5. Circlip del cojinete
6. Junta
7. Espesor de la junta (0,3 mm.)

Ajuste de láminas en los ejes de entrada y salida

La holgura en la dirección de empuje de ambos ejes se ajustará mediante la inserción de láminas entre el cojinete trasero del eje de entrada y la carcasa trasera, y entre el cojinete trasero del eje de salida y la carcasa trasera. Escoja una lámina cuyo espesor permita obtener el valor indicado, según se indica a continuación:

Especificación de la holgura longitudinal	0,05 ÷ 0,15 mm.

Eje de entrada

1) Utilizando un calibre de profundidad, mida la dimensión "A" de la carcasa trasera representada en la figura.

2) Mida la dimensión "B" de la carcasa delantera con el circlip del cojinete instalado.

3) Utilizando un micrómetro, mida la dimensión "C" (entre las pistas interiores de los cojinetes) del eje de entrada con los cojinetes montados.

NOTA:

- **Antes de la medición, haga trabajar los cojinetes para comprobar que no hay resistencia ni ruidos anormales.**
- **Cada medición de los pasos anteriores 1) al 3) se efectuará cuidadosamente para obtener valores precisos. Si se determina el espesor de la lámina en base a una medición aproximada, la holgura de cada eje en la dirección de empuje no cumplirá con la especificación.**
- **Efectúe la misma medición en 3 ó 4 posiciones diferentes y utilice el valor medio.**

4) Utilizando los valores obtenidos en los pasos 1) al 3) y por medio de la siguiente ecuación, calcule el espesor de la lámina necesaria para obtener la holgura longitudinal correcta.

Holgura longitudinal = ("A" + "B" + espesor de la junta) - "C".

Teniendo en cuenta que el espesor de la junta es 0,3 mm. el juego longitudinal se calcula así:

("A" + "B" + 0,3) - "C"

Ejemplo

Suponiendo que los valores de A, B y C son como sigue:

A = 81,35 mm
B = 35,70 mm
C = 117,05 mm

El calculo del juego longitudinal será:

(81,35 + 35,70 + 0,3)= 117,35
117,35 - 117,05 = 0,30

El juego longitudinal obtenido es de 0,30.
Teniendo en cuenta que el juego especificado es de 0,05 a 0,15, habrá que seleccionar las láminas de suplemento necesarias para dejar el juego longitudinal lo más aproximado posible al especificado. Para ello se cuenta con láminas de los espesores siguientes:

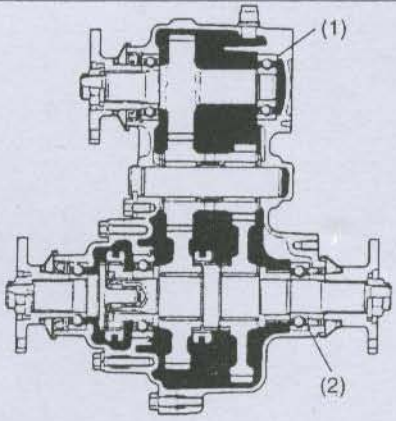
Espesor de las láminas de ajuste	0,1; 0,3; 0,5 mm

En el caso expuesto anteriormente, habrá que seleccionar dos láminas de 0,1 = 0,20 mm., obteniendo así un juego longitudinal de 0,10 mm.

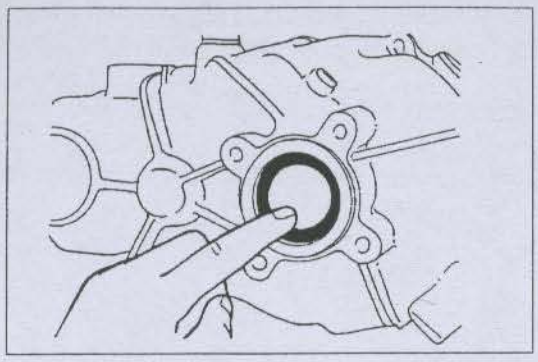
Monte las láminas de suplemento seleccionadas, en la parte posterior del rodamiento trasero del eje de entrada.

Eje de salida

Exactamente igual que para el eje de entrada, mida las dimensiones "A" , "B" y "C" indicadas en la fig. anterior , calcule el espesor de la lámina e instale la(s) lámina(s) adecuada(s) entre el cojinete trasero del eje de salida y la carcasa trasera.

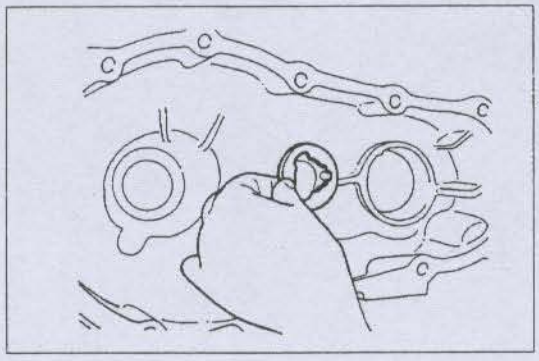


1. Lámina para el eje de entrada
2. Lámina para el eje de salida



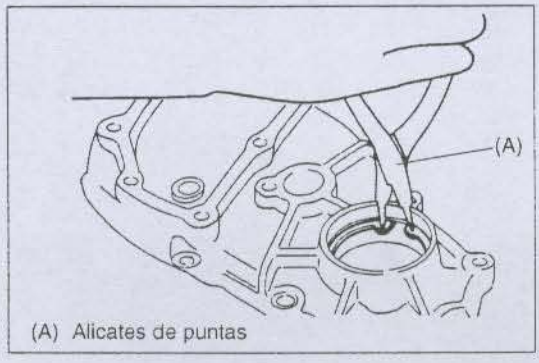
Carcasa trasera

1) Monte el retén de aceite en la carcasa trasera, y aplique grasa sobre el labio del retén.



2) Monte la arandela de empuje del eje intermedio en la carcasa trasera, situando la cara lisa contra la carcasa, y coloque fijamente su zona doblada dentro de la ranura de la carcasa

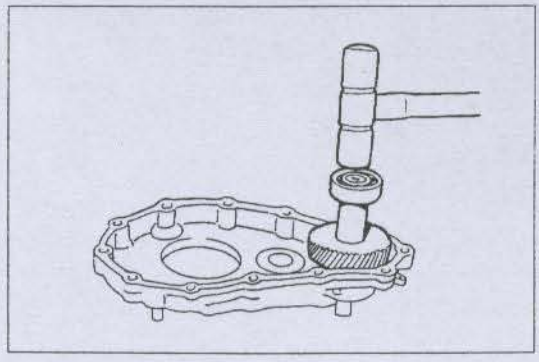
NOTA:
Aplique grasa abundantemente sobre ambas caras de la arandela, con objeto de lubricar las caras deslizantes, y evitar simultáneamente que la arandela se desplace.



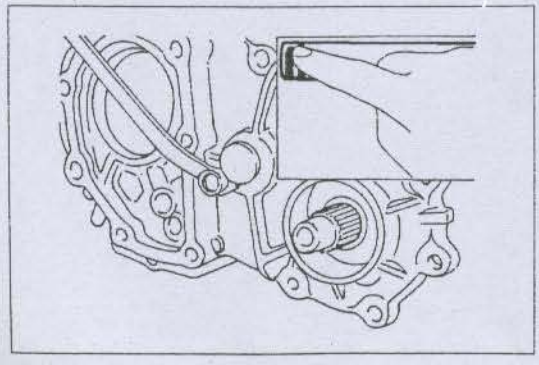
(A) Alicates de puntas

Carcasa delantera

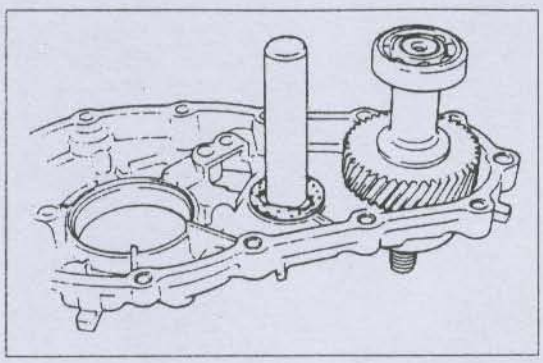
1) Monte el circlip y retén de aceite del rodamiento delantero del primario en la carcasa delantera.



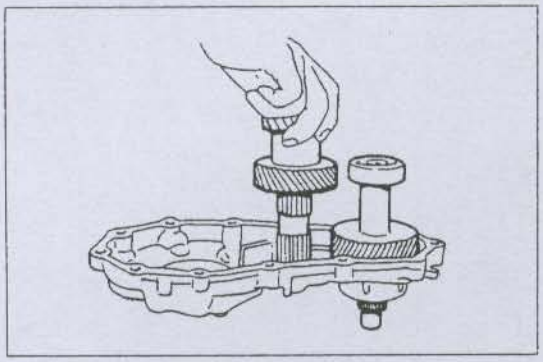
2) Monte el primario en la carcasa delantera.



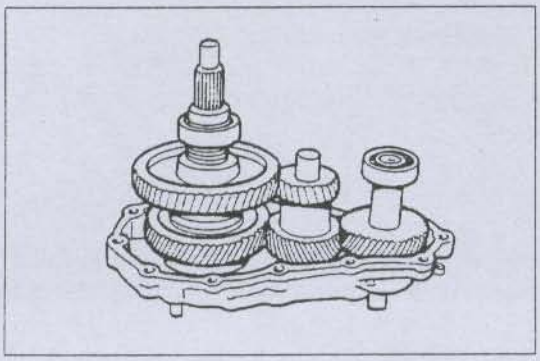
3) Después de engrasar el anillo tórico sobre el tren intermedio, monte el eje en la carcasa delantera, y fíjelo con su placa fiadora y tornillo.



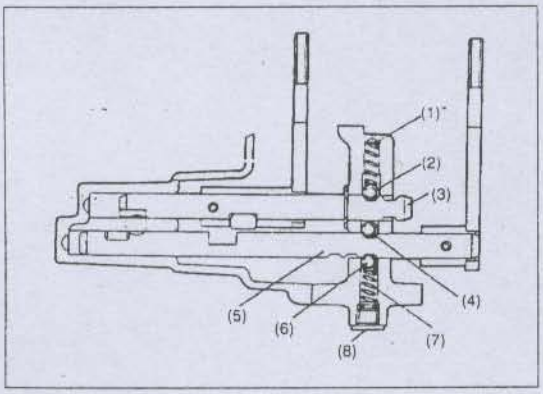
4) Monte la arandela de empuje del eje intermedio en la carcasa delantera. Para su montaje, aplique grasa abundantemente sobre ambas caras de la arandela, con objeto de lubricar sus caras deslizantes y evitar su desplazamiento. Ponga la cara lisa contra la carcasa delantera, y coloque fijamente su zona doblada dentro de la ranura de la carcasa



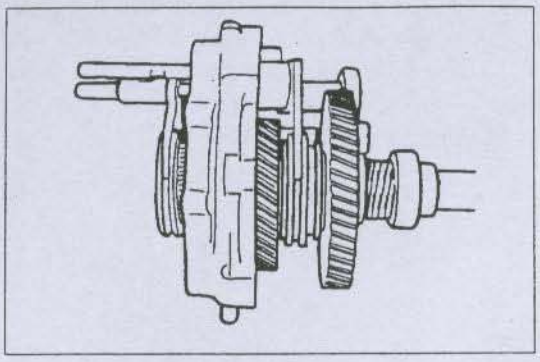
5) Monte los cojinetes de agujas, casquillo espaciador y piñón intermedio, en el eje intermedio.



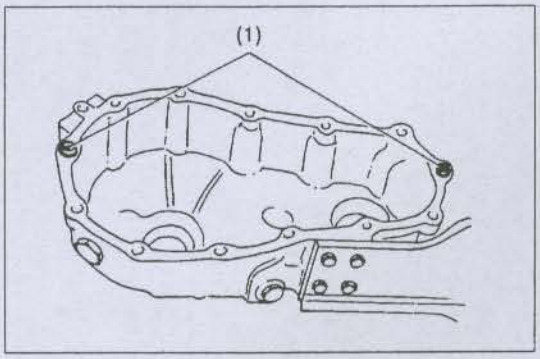
6) Monte el conjunto de los ejes de salida en la carcasa delantera.



7) Para montar el eje selector delantero y eje selector de reductora en la carcasa delantera, monte el muelle (1), bola (2), eje (3), bola (4), eje (5), bola (6), muelle (7) y tapón (8) en el orden indicado.

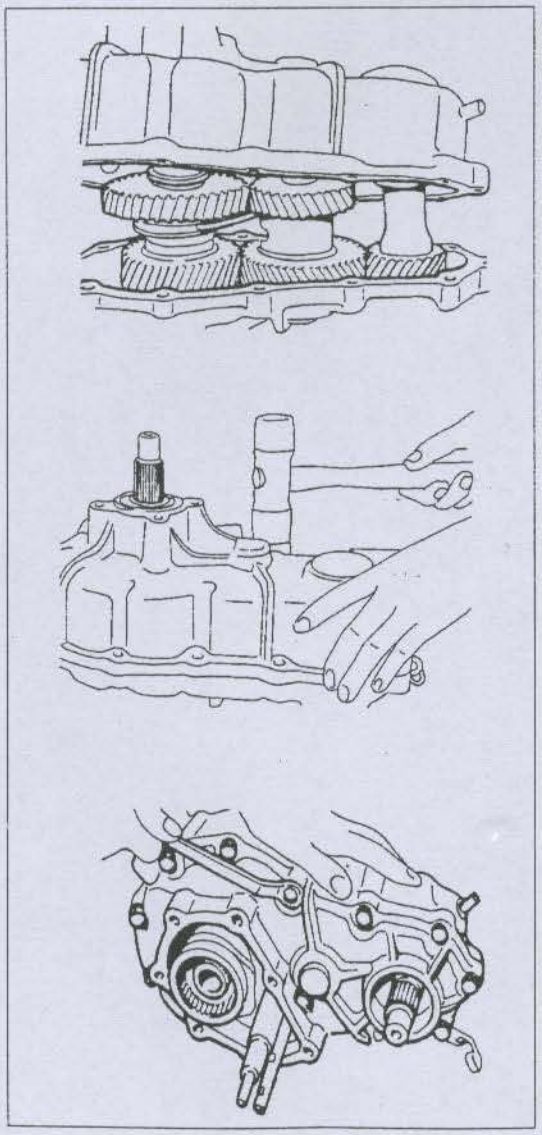


8) Monte las horquillas selectoras sobre sus ejes, y fíjelos con pasadores. Las horquillas deben montarse de acuerdo con la figura.



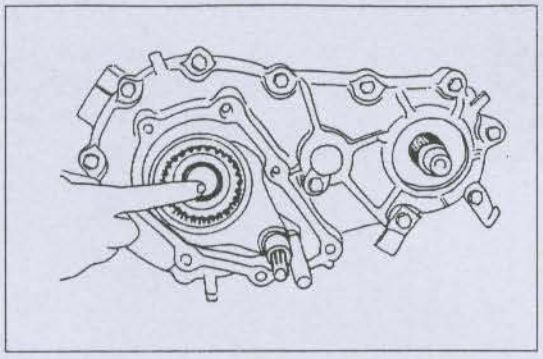
Carcasa delantera y trasera

1) Verifique que las carcasas delantera y trasera, disponen de 2 guías.

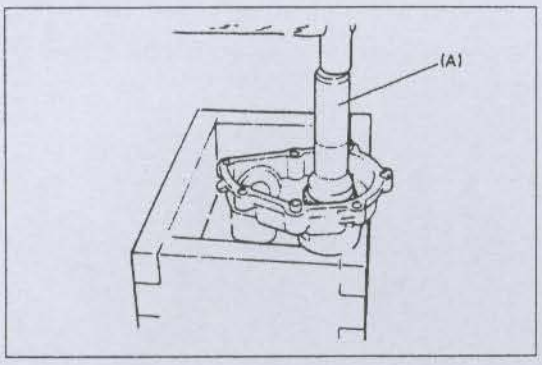


2) Monte la junta de la carcasa delantera.
Una la carcasa delantera con la trasera aproximándolas, una vez centradas utilice un martillo de plástico. De el correspondiente par a los tornillos de fijación.

NOTA:
Esta unión deberá hacerse cuidadosamente con objeto de evitar desplazamientos de la arandela de empuje del eje intermedio.



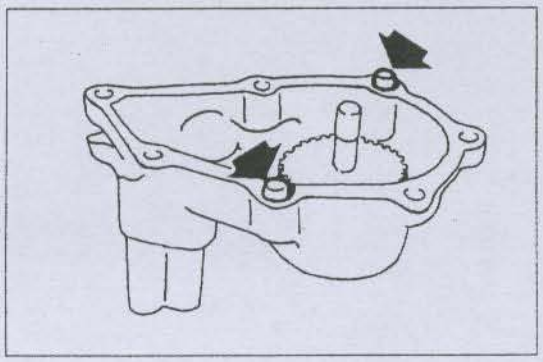
3) Aplique grasa sobre el rodamiento del eje de salida delantero.



Tapa delantera

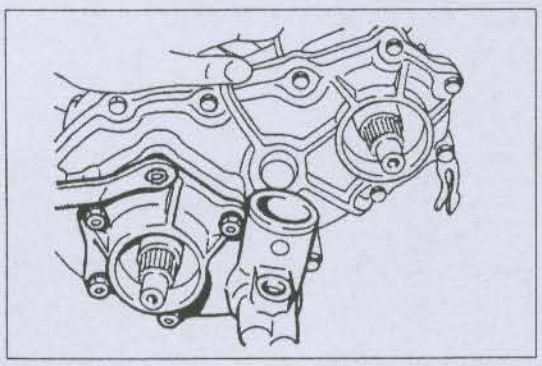
1) Monte el rodamiento, circlip y reten de aceite en la tapa delantera. Aplique grasa sobre el labio del reten, y monte el eje de salida delantero, empleando el montador de rodamientos

(A) Útil montador de rodamientos (09913-76010)

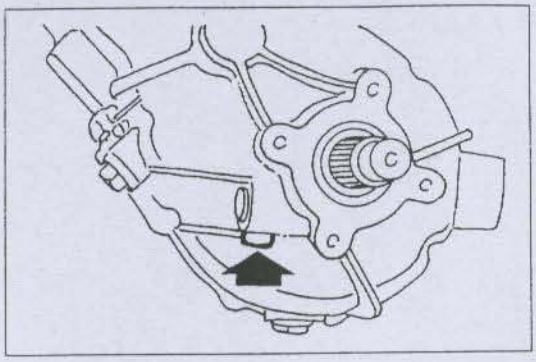


2) Monte la junta en la carcasa central.

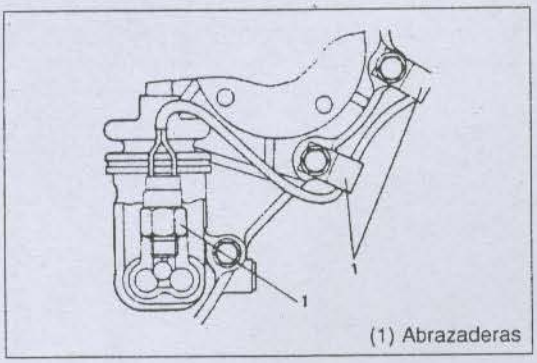
3) Verifique que la tapa delantera dispone de sus dos guías.



4) Monte la tapa delantera sobre la carcasa delantera.



5) Al montar el eje sinfín del velocímetro y su alojamiento en la carcasa trasera, aplique grasa sobre el anillo tórico y el labio del reten de aceite alineando los agujeros de los tornillos en la carcasa trasera con los del alojamiento del eje sinfin del velocímetro.



(1) Abrazaderas

6) Monte la bola e interruptor de doble tracción. Fije correctamente el cable del interruptor.

7) Instale las bridas de los árbolès de transmisión, apriete las tuercas al par especificado y frénelas.

8) Una vez completado el montaje del conjunto, monte la caja de transferencias sobre el chasis de forma inversa a la de su desmontaje. Llene el cárter con aceite para caja de velocidades.

   Para conocer la cantidad y el tipo de aceite que debe añadirse, consulte el punto "Servicio de Mantenimiento".

MANTENIMIENTO

Nivel de aceite

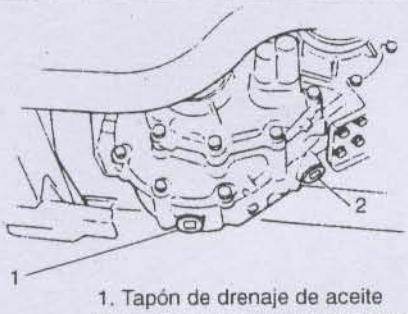
El nivel de aceite se verificará con el vehículo en posición perfectamente horizontal.

Los tapones de vaciado y llenado son los señalados en la figura.

Si al quitar el tapón de llenado y revisar el nivel, cae aceite, significa que el nivel es correcto. Si no fuera así, rellene el cárter hasta que se alcance el nivel adecuado.

Capacidad y especificación del aceite

Cuando, por cualquier circunstancia, se precise elevar el vehículo, deberá verificar que no existen fugas de aceite alrededor de la caja de transferencia. Si las hubiera, corrija esta anomalía, cambiando el aceite o rellenando.



1. Tapón de drenaje de aceite
2. Tapón de llenado y de nivel de aceite

Capacidad de aceite de la caja de transferencia, 0,8 litros
Especificación del aceite de la caja de transferencia, 75W/90.
(Nivel de calidad API-GL 4+LS)

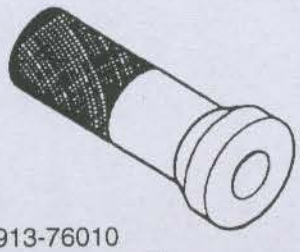
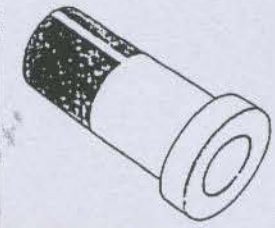
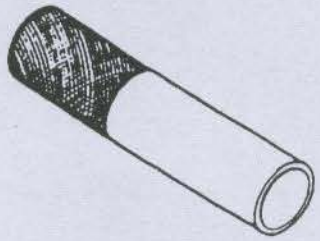
PARES DE APRIETE

DESIGNACIÓN	Kg-m	Nm
Tornillo tapa delantera	1,30-2,30	13-23
Tornillo carcasa delantera	1,30-2.30	13-23
Tornillo placa fiadora del eje intermedio	0,90-1,70	9-17
Tuerca de fijación de las bridas de los árboles de transmisión	10,40-15,60	104-156
Tornillo soporte caja de transferencia	1,80-2,80	18-28
Tuercas fijación a soportes de caja transferencia	2,50-3,50	25-35
Tuerca y tornillo de unión de las transmisiones	2,30-3,30	23-33
Tapón llenado y vaciado	1,80-2,80	18-28

MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDOS

MATERIALES	PRODUCTOS SUZUKI RECOMENDADOS	USO
Grasa de litio	Grasa SUPER A de SUZUKI (99000-25010)	Borde del sello de aceite
Sellador	SUZUKI BOND Nº 1215 (99000-31110)	• Tapón de la boca de llenado y drenaje de aceite • Superficies se unión de la caja de transferencia

UTILLAJE ESPECIAL

09926-58010 Accesorio extractor de cojinetes	 09913-76010 Instalador de cojinetes	 09913-75810 Instalador de cojinetes	 09913-84510 Instalador de cojinetes

SECCIÓN 7E

DIFERENCIALES

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 7E-2

DESMONTAJE 7E-3

SERVICIO EN EL VEHÍCULO 7E-6
- Desarmado 7E-6
- Inspección y ajuste 7E-8
- Armado 7E-15
- Montaje 7E-18

MANTENIMIENTO 7E-18

PARES DE APRIETE 7E-19

MATERIAL DE SERVICIO REQUERIDO 7E-20

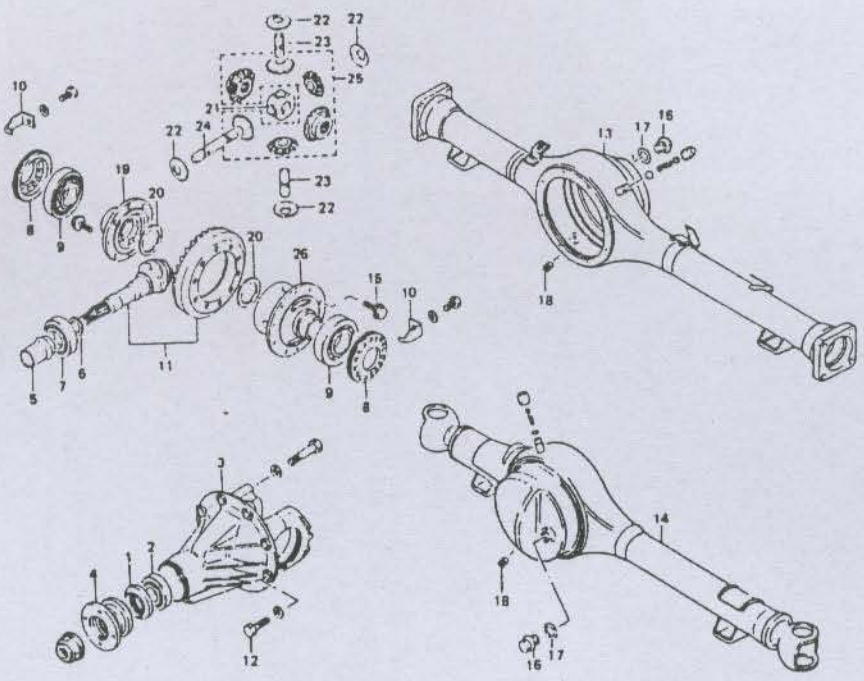
UTILLAJE ESPECIAL 7E-20

DESCRIPCIÓN GENERAL

Ambos ejes, delantero y trasero, son idénticos en lo referente al diseño del mecanismo de piñón y corona y del engranaje diferencial. La principal diferencia en este sentido se encuentra en el diseño del cárter. Cada eje se compone principalmente de las piezas de soporte (manguitos del eje, caja del diferencial y caja del portadiferencial) y de las piezas transmisoras de mando (piñón y engranaje cónicos, engranaje diferencial y semiejes o palieres.). Esta sección se ocupa solamente del piñón, engranaje cónicos y del engranaje diferencial bajo el título común de "diferencial".

El mecanismo de engranaje cónico es de diseño hipoide; el piñón y engranaje poseen dentadura hipoide. Esto significa que el piñón se encuentra situado ligeramente por debajo del centro de la corona, para permitir que el vehículo presente un diseño más bajo, y que tiene lugar una cierta acción deslizante o frotamiento en la forma de diente entre el piñón y la corona. Esta es la razón por la cual se especifica el uso de aceite para engranajes hipoides en el diferencial. Se utilizan cuatro piñones satélites en la caja del diferencial para obtener un efecto "diferencial" de gran capacidad. Dentro de la carcasa del diferencial se instala un total de 8 engranajes, un piñón de ataque , una corona dentada , dos engranajes planetarios, y cuatro satélites, montados todos sobre la caja del portadiferencial ubicada en el cárter.

La construcción del diferencial permite ajustar la precarga del cojinete del piñón cónico apretando la tuerca de dicho piñón para comprimir el espaciador.



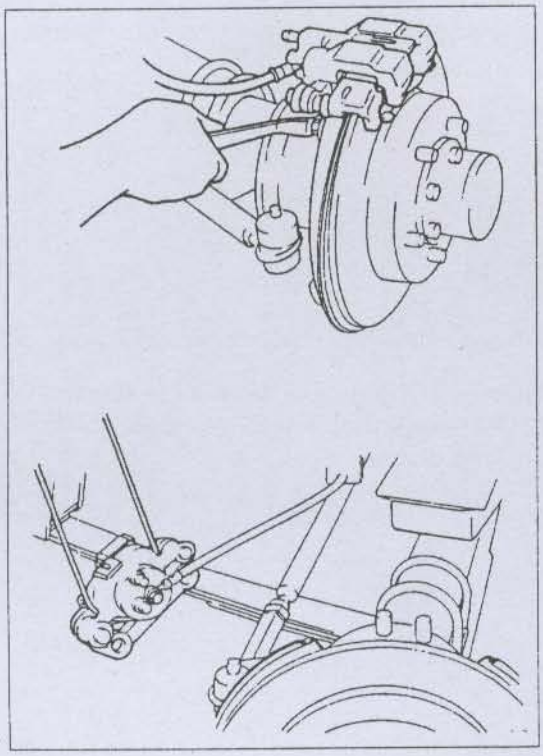
1. Retén de aceite
2. Cojinete
3. Portadiferencial
4. Brida de unión
5. Espaciador de ajuste de la precarga del cojinete
6. Suplementos
7. Cojinete
8. Ajustador del cojinete
9. Cojinete lateral
10. Placa de enclavamiento del ajustador
11. Juego del piñón diferencial cónico
12. Perno
13. Carcasa del eje trasero
14. Carcasa del eje delantero
15. Perno
16. Tapón de nivel de aceite
17. Junta
18. Tapón de drenaje de aceite
19. Porta diferencial
20. Arandela de empuje
21. Soporte ejes satélites
22. Arandela de empuje
23. Eje de satélites
24. Eje de satélites
25. Juego satélites y planetarios
26. Porta diferencial

DESMONTAJE

1) Afloje, pero no quite, las tuercas de las ruedas delanteras o traseras y levante el vehículo con el gato hasta separarlo del piso.
   Apóyelo firmemente sobre soportes de seguridad.

2) Vacíe el aceite de la carcasa del diferencial aflojando el tapón de drenaje.

3) Quite las tuercas y desmonte las ruedas delanteras y traseras. Cada rueda posee cinco tuercas.

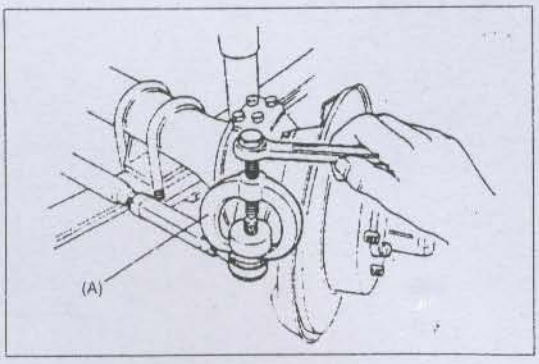


DIFERENCIAL DELANTERO

Después de retirar las ruedas delanteras, desmonte la pinza del freno de disco.

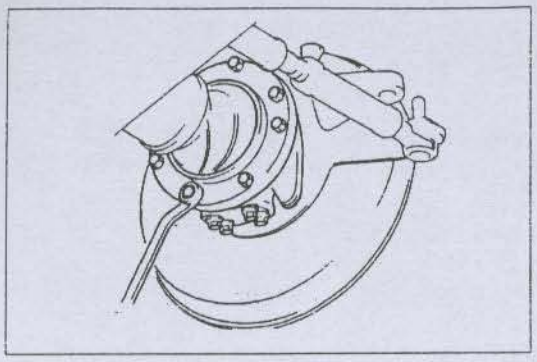
NOTA:
Cuelgue la pinza desmontada con un gancho metálico o similar a fin de evitar doblar, torcer o estirar excesivamente la tubería del freno.

No actúe sobre el pedal del freno con la pinza desmontada.

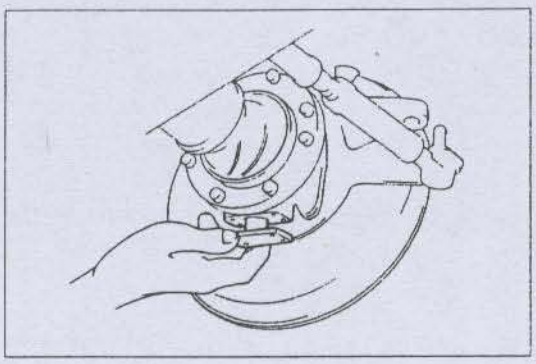


Desmonte los pasadores y tuercas de las rotulas de dirección en su unión en bieletas de los pivotes de giro. Desconecte la rótula utilizando el útil especial (A)

(A): Útil especial (Extractor para desconectar extremo de la barra de acoplamiento 09913-65210)

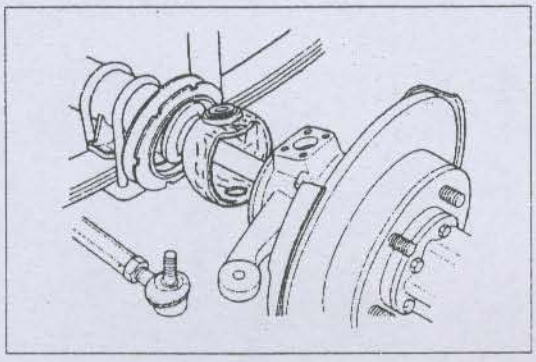


Desmonte los 8 pernos que fijan el conjunto retén de aceite. Quite las cubiertas metálicas, el retén de fieltro, el retén de caucho y las guías del retén.



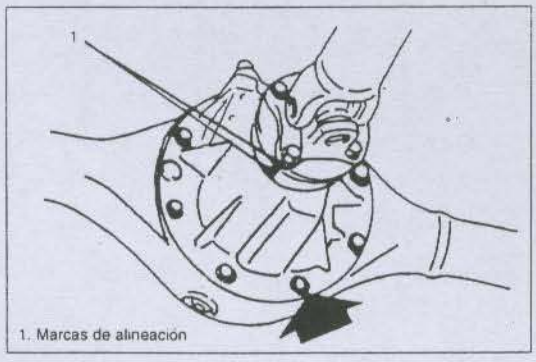
Desmonte los pivotes de dirección superiores e inferiores, quitando los 4 pernos de fijación.

NOTA:
Para evitar posibles confusiones durante el montaje, guarde separadamente los pivotes superior e inferior.



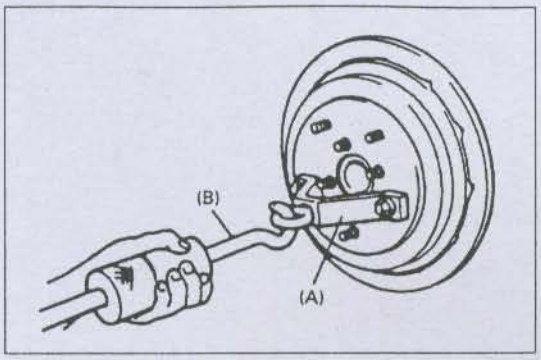
Extraiga el conjunto pivote de giro.

NOTA:
En este momento podría ocurrir que se desprenda el cojinete del pivote inferior. Desmonte el cojinete mientras gradualmente extrae el conjunto pivote.



1. Marcas de alineación

Desconecte el árbol de transmisión de su unión a la brida del diferencial. Desmonte los 8 tornillos que sujetan el conjunto diferencial de la carcasa, y extraiga el diferencial.

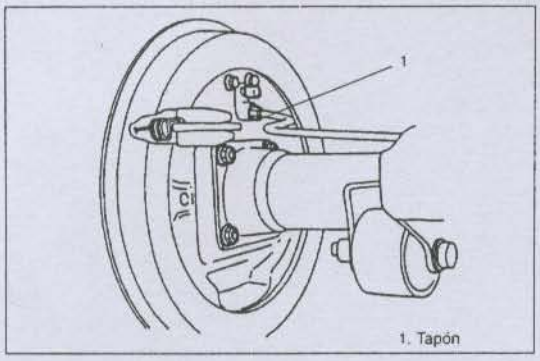


DIFERENCIAL TRASERO

Después de desmontar las ruedas traseras, retire los tambores del freno empleando útiles especiales

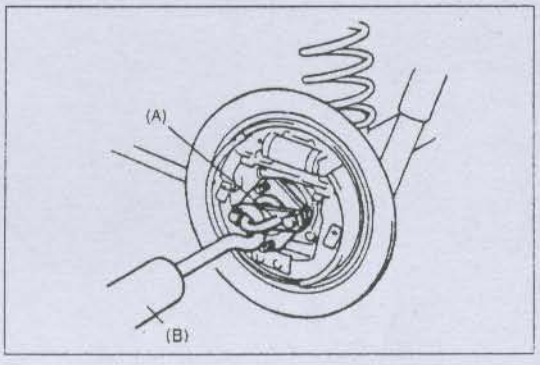
(A): Útil especial (Extractor de tambor de freno 09943-35511)

(B): Útil especial (Martillo deslizante 09942-15510)



Desconecte el tubo del freno del cilindro de rueda. Tenga a mano un tapón pequeño para tapar el tubo y evitar que salga líquido de freno.

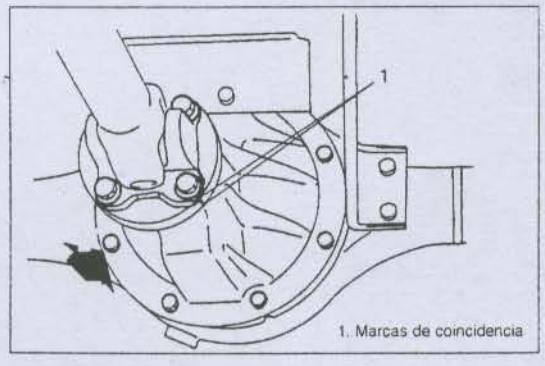
Luego saque los 4 pernos de seguridad de la placa de retención.



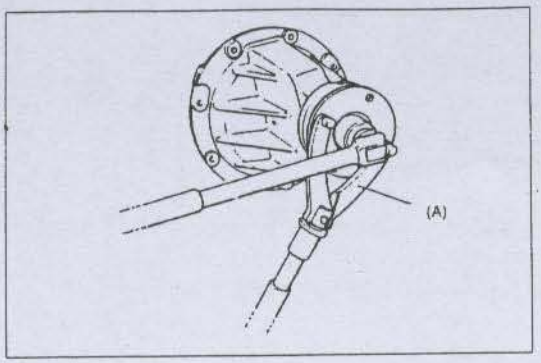
Empleando útiles especiales, desmonte cada semieje diferencial junto con la placa de retención.

(A): Útil especial (Extractor del eje trasero 09922-66010)

(B): Útil especial (Martillo deslizante 09942-15510)



Desconecte el árbol de transmisión como en el caso del eje delantero y separe y desmonte la caja del diferencial de la carcasa sacando los 8 pernos.



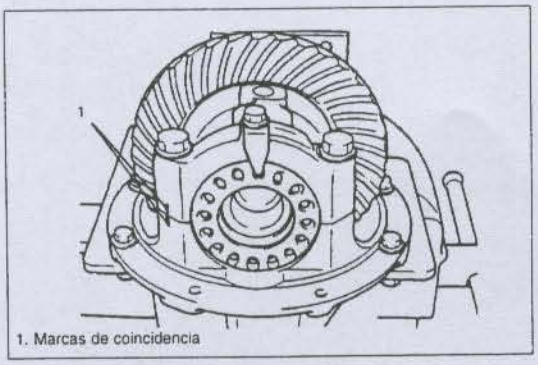
SERVICIO EN EL VEHÍCULO

DESARMADO

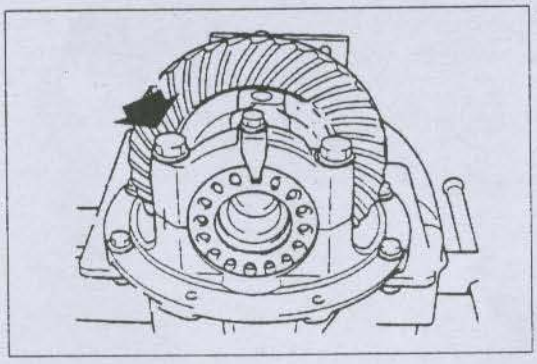
Bloquee el giro de la brida y desmonte la tuerca del extremo del piñón de ataque.

(A): Útil especial (09930-40113)

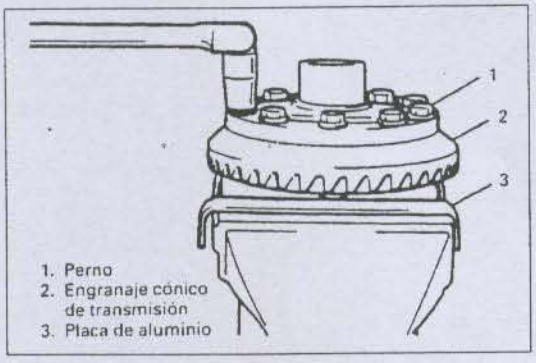
Marque la posición de las tapas, para evitar errores en el montaje.



1. Marcas de coincidencia

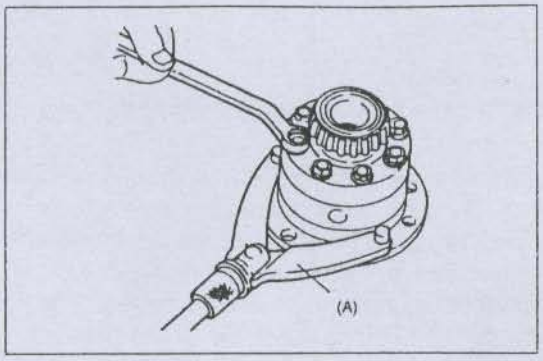


Desmonte los fiadores de las tuercas de ajuste lateral, quite los tornillos que fijan las tapas, y extraiga el conjunto caja diferencial con la corona, tapas y tuercas.



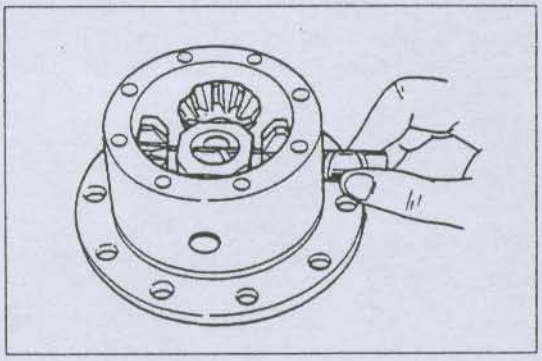
1. Perno
2. Engranaje cónico de transmisión
3. Placa de aluminio

Quite los 10 tornillos de sujeción de la corona que la sujetan a la caja diferencial, y separe ambas partes.

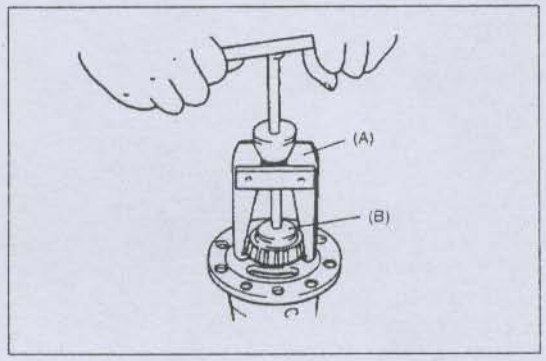


Hay 8 pernos que fijan las dos mitades de la caja diferencial manteniéndolas juntas. Quite estos pernos para separar ambas partes, habiéndolas marcado previamente para montarlas en la misma posición.

(A): Útil especial (09930-40113)



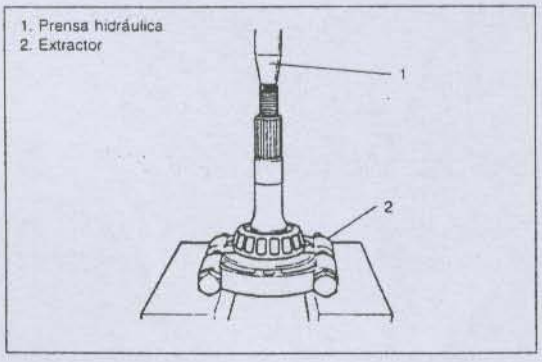
Quite los engranajes planetarios, los 4 satélites que están montados en la cruceta y también las arandelas de empuje.



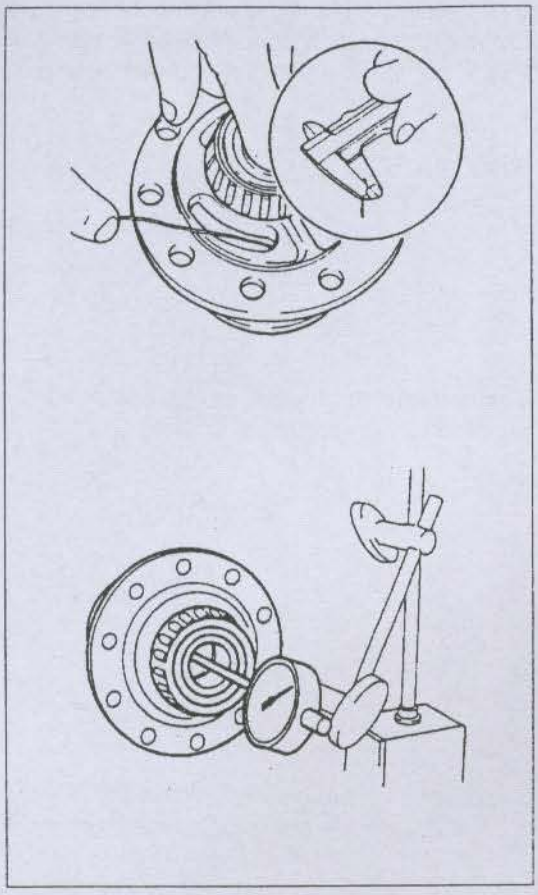
Empleando los útiles especiales indicados a continuación, extraiga el cojinete lateral de cada una de las mitades de la caja del diferencial.

(A): Útil especial (Extractor de cojinetes 09913-60910)

(B): Útil especial (Porta-pieza para desmontar el cojinete lateral 09913-85230)



Utilizando el extractor y la prensa hidráulica, desmonte el cojinete de cabeza del piñón de ataque.

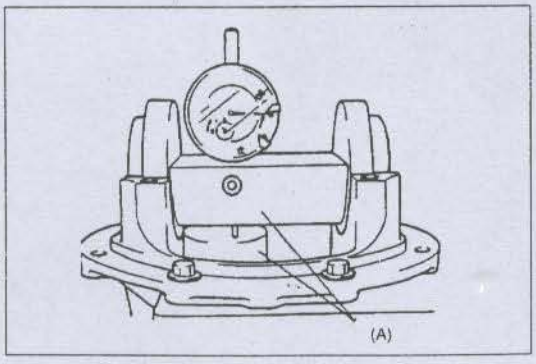


INSPECCIÓN Y AJUSTE

JUEGO ENTRE DIENTES DE PLANETARIOS Y SATÉLITES.

El juego entre dientes, puede medirse empleando un hilo de calibrar como se indica en la figura, para lo cual ensamble la caja diferencial, colocando el hilo de calibrar detrás de un engranaje planetario, apriete los tornillos de fijación de la caja al par indicado. Desmonte nuevamente la caja y mida el espesor del hilo de calibrar aplastado, comparando dicha medida con la especificada. Puede medirse también el juego entre dientes, empleando un reloj comparador, apoyando el palpador en los planetarios. El juego entre dientes, se corrige aumentando o disminuyendo el espesor de arandelas colocadas en la parte posterior de los planetarios.

Juego entre dientes medido en forma longitudinal	0,00-0,37 mm
Espesores disponibles de arandelas empuje	0,9; 1,0; 1,1 y 1,2 mm



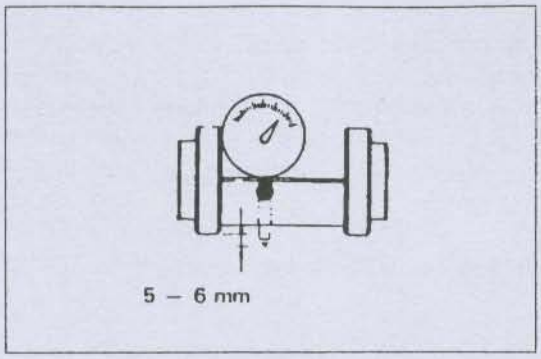
CÁLCULO DE ALTURA DEL PIÑÓN DE ATAQUE

El espesor de las láminas utilizadas en el piñón de ataque varia de un diferencial a otro debido a factores tales como el mecanizado.

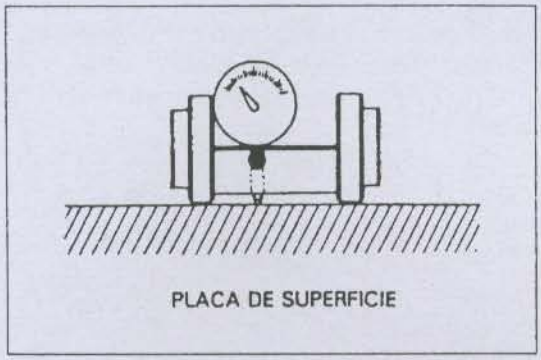
En cada diferencial es necesario por lo tanto volver a determinar el espesor de láminas precisas para posicionar correctamente el piñón (a fin de obtener un juego correcto en el engrane entre el piñón y la corona) antes de proceder a su armado.

A fin de facilitar esta tarea, se dispone de un calibre patrón de dos piezas (Útil especial). El siguiente procedimiento se basa en el uso de esta herramienta. Se considera que el patrón del piñón (una de las dos piezas) está instalado en el portadiferencial sin ninguna lámina, como se representa en la figura

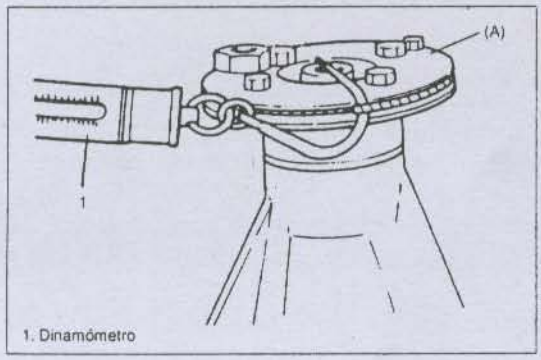
(A): Útil especial (patrón de montaje del piñón de ataque 09926-78311).



Coloque el comparador sobre su soporte, dejando que el palpador, sobresalga unos 5 ó 6 mm. por la parte inferior del soporte, como muestra la figura.



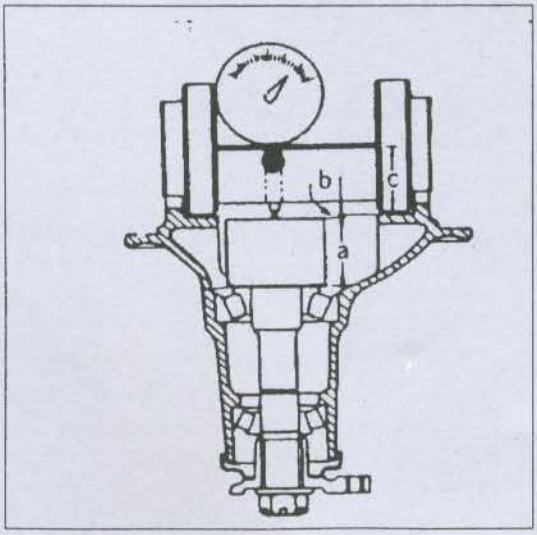
Apoye el útil soporte del comparador, sobre una superficie completamente plana, y ajústelo a cero.



Coloque el rodamiento de cola sobre el piñón de ataque simulado, monte la brida y la tuerca apretando esta última hasta que se alcance una resistencia al giro de 1,8 a 3,4 Kgs., medidas con el útil y el dinamómetro.

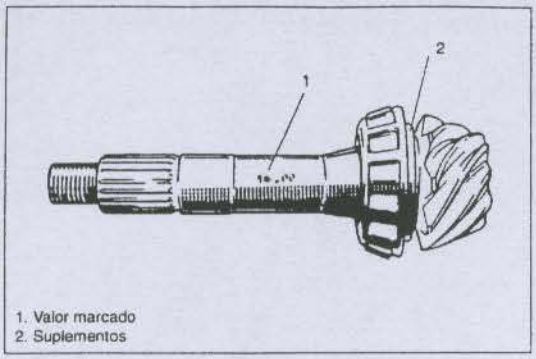
NOTA:
En este caso instale únicamente los cojinetes en el piñón de ataque. No instale el espaciador.

A): Útil especial (Ajustador de la precarga del engranaje diferencial 09922-75222)



Refiriéndose a la figura nótese que hay tres dimensiones: "a", "b" y "c".

Es necesario determinar el valor de "b" para calcular el espesor de los suplementos que se han de montar debajo del rodamiento de la cabeza del piñón de ataque. Se conocen los valores de "a" y de "c", la suma de "a" + "c" es de 94 mm., y está indicada en el patrón.



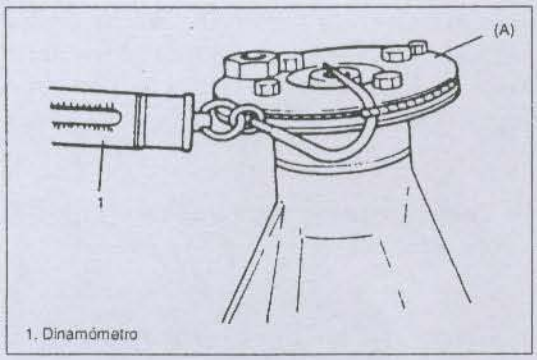
1. Valor marcado
2. Suplementos

Con el útil soporte de comparador colocado sobre el patrón, el comparador puede moverse de su posición "0" para indicar un cierto valor que es el que corresponde a "b". Añada este valor a 94 mm. (o sea "a" + "c") y del total, reste el valor marcado en el piñón de ataque. El resultado corresponde al espesor de suplemento necesario.

(94 + "b") - valor marcado = espesor de los suplementos necesarios.

Los suplementos se ofrecen en 12 espesores posibles. Seleccione uno o dos suplementos indicados a continuación para obtener el espesor más próximo al valor obtenido anteriormente, e insértelo(s) en el espacio indicado.

Tamaño de los suplementos para el piñón de ataque	1,00; 1,03; 1,06; 1,09; 1,12; 1,15; 1,18; 1,21; 1,24; 1,27; 1,30; 0,3 mm.



1. Dinamómetro

AJUSTE DE LA PRECARGA DE COJINETE DEL PIÑÓN DE ATAQUE

Cuando el piñón de ataque está instalado de manera definitiva en el cárter diferencial, debe ofrecer una cierta resistencia al giro, al comprobarlo empleando el **útil especial (A) ref. 09922-75222**

Esta resistencia es la "precarga" originada debido al apriete de los dos cojinetes cónicos que sostienen al piñón en el portadiferencial.

Este apriete se determina por el par aplicado a la tuerca del piñón.

Ajuste la precarga de los cojinetes del piñón de ataque de la siguiente manera.

1) Instale los cojinetes del piñón, el espaciador, el piñón de ataque, el retén de aceite y la brida.

   En este momento asegúrese de lubricar ligeramente los cojinetes con aceite especificado y de engrasar el labio del retén de aceite.

2) Apriete manualmente la tuerca del piñón de ataque e instale la herramienta especial en la brida de acoplamiento de la transmisión.

3) Después de girar varias veces el piñón, apriete gradualmente la tuerca mientras revisa el par de arranque del piñón con un dinamómetro . Deje de apretar cuando el par de arranque llegue al valor especificado más adelante.

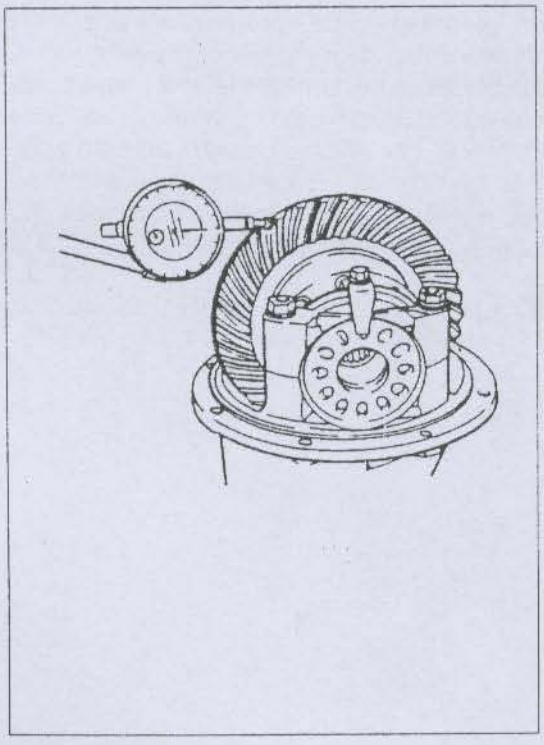
4) Frene la tuerca del piñón de ataque para evitar que se afloje.

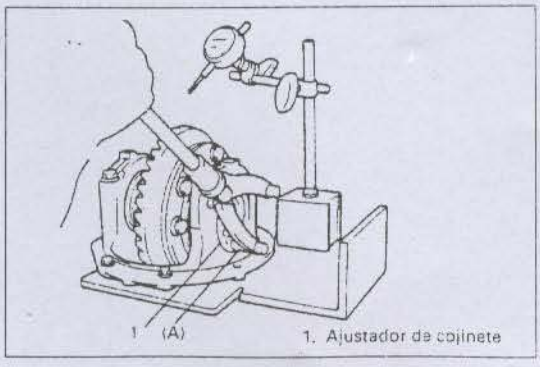
NOTA:
La precarga de los cojinetes del piñón de ataque se ajusta apretando la tuerca de dicho piñón para comprimir al casquillo espaciador. Por consiguiente, asegúrese de utilizar un nuevo casquillo espaciador para el ajuste.

Si durante el ajuste se sobrepasa la resistencia especificada a continuación cambie el casquillo espaciador y repita el procedimiento de ajuste de la precarga. No intente disminuir el par de arranque (precarga) aflojando la tuerca del piñón.

Precarga del cojinete del piñón	9,2 - 17,3 Kg-cm.
Par de arranque (Al utilizar la herramienta especial)	1,8 - 3,4 Kg.

(A): Útil especial (Ajustador de la precarga del engranaje diferencial 09922-75222)





1. Ajustador de cojinete

AJUSTE DEL JUEGO ENTRE DIENTES DE CORONA Y PIÑÓN.

Instale el conjunto caja diferencial con la corona y piñón sobre el cárter del grupo diferencial. Monte las tapas y las tuercas de ajuste lateral, apretando sus tornillos hasta un par de 1,0-2,0 Kg-m.

Afloje la tuerca de ajuste lateral situada frente a la cara dentada de la corona.

Apriete la tuerca de ajuste lateral situada en la parte posterior de la cara dentada de la corona hasta eliminar el juego entre dientes de corona y piñón.

Apriete nuevamente la tuerca de ajuste lateral situada frente a la cara dentada de la corona, hasta que se aprecie que dicha tuerca ajusta su rodamiento correspondiente, pero sin sobrecargarlo.

Instale un comparador de reloj en la forma que se indica en la figura, apoyando el palpador sobre el talón del lado convexo de un diente de la corona.

Afloje una muesca de la tuerca de ajuste lateral situada en la parte posterior de la cara dentada de la corona, y apriete una muesca de la tuerca de ajuste lateral situada frente a la cara dentada de la corona.

Sujete firmemente la brida del piñón de ataque con una mano, y con la otra mueva la corona, haciendo adelante y atrás, para determinar el juego entre dientes.

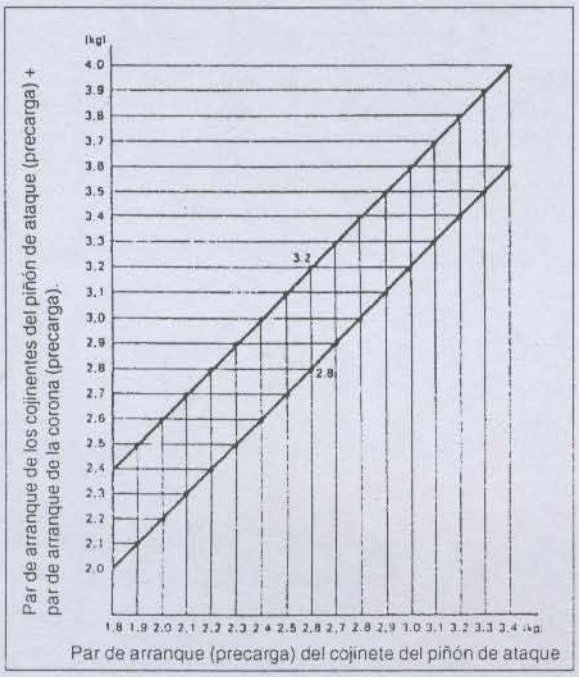
El juego entre dientes de corona y piñón debe estar comprendido dentro de la medida indicada.

Juego entre dientes de corona y piñón	0,00 - 0,15 mm

NOTA:
Al girar una muesca de la tuerca cambia el juego en unos 0,05 mm.

Si es necesario seguir aumentando el juego entre dientes del piñón y corona, ir aflojando de muesca en muesca la tuerca de ajuste lateral situada en la parte posterior de la cara dentada de la corona, apretando en la misma medida la tuerca opuesta.

(A): Útil especial (09930-40113)



PRECAUCIÓN:

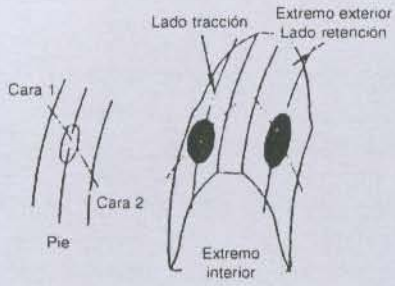
Regule la precarga del cojinete lateral durante el ajuste del juego, instale la herramienta especial sobre el piñón de ataque de la manera observada en la figura, y mida la resistencia al giro con un dinamómetro. Si la lectura obtenida en el instante en que comienza a moverse la corona está dentro del gráfico indicado a continuación, se considera la precarga del cojinete lateral como aceptable. Con respecto al gráfico, por ejemplo, cuando la precarga del cojinete del piñón de ataque medido anteriormente es de 2,6 Kg., la precarga del cojinete del piñón de ataque medido en Kg. más la precarga de los cojinetes laterales de la corona, debe ser de 2,8-3,2 Kg.

Después de finalizar este ajuste, asegúrese de apretar los pernos de la tapa del cojinete hasta 7,0-10.0 kg-m.

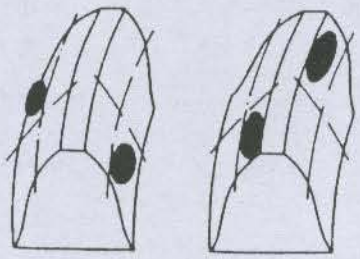
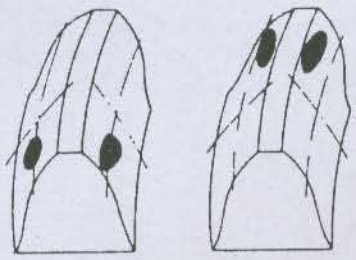
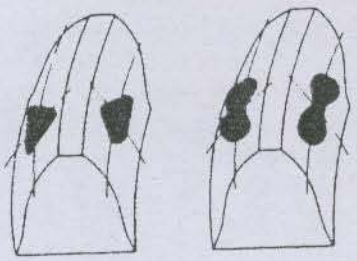
REVISIÓN Y AJUSTE DE LOS PATRONES DE CONTACTO DE LOS DIENTES ENTRE PIÑÓN Y CORONA

Además de un juego entre dientes apropiado, debe asegurarse un contacto de dientes igualmente idóneo en el engrane del piñón de ataque y la corona, de modo que no se produzca "ruido de engranajes" en el eje y que no se sobretensen los dientes hipoidales al transmitir la fuerza de tracción.

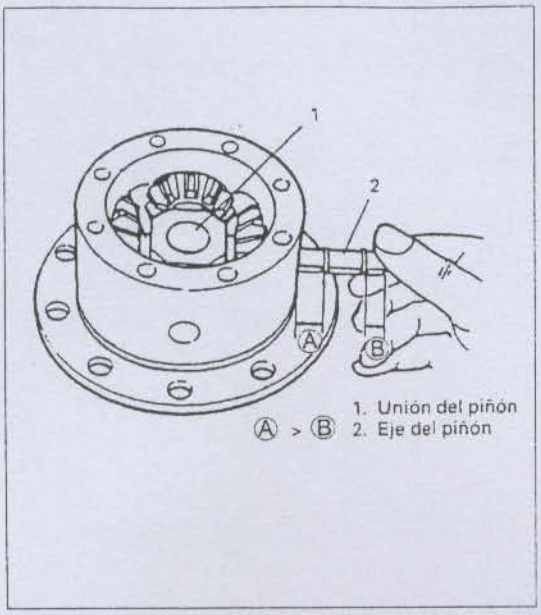
Después de conseguir el juego entre dientes especificado, revise el piñón y engranaje observando con precisión el contacto de dientes, según la marca de "rodaje" de contacto , y según la práctica habitual de taller: use pasta roja para pintar diez dientes en ambos lados, gire la corona hacia atrás y adelante con la mano, mientras sostiene el piñón de ataque "frenado". Examine las marcas de contacto tomando como referencia el cuadro siguiente:

	MARCAS DE CONTACTO	DIAGNOSIS Y MEDIDAS A TOMAR
PATRONES DE CONTACTO NORMAL		El contacto se produce más o menos en el centro, pero algo más desplazado hacia el pie que hacia el talón, en ambos lados, el de la tracción (cóncavo) y el retención (convexo)
PATRONES PRODUCIDOS POR SUPLEMENTOS MAL CALCULADOS		Contacto alto: El contacto se produce en el talón (del lado de tracción) y en el pie (del lado de retención). Esta condición, indica que el piñón de ataque esta situado bajo y debe subirse, aumentando el espesor de los suplementos colocados debajo del rodamiento de cabeza.
		Contacto bajo: El contacto se produce en el pie (del lado de tracción), y en el talón (del lado de retención). Esta condición indica que el piñón de ataque está situado alto, y debe bajarse, reduciendo el espesor de los suplementos colocados debajo del rodamiento de cabeza.

PATRONES PRODUCIDOS POR PIEZAS DEFECTUOSAS

MARCAS DE CONTACTO	DIAGNOSIS Y MEDIDAS A TOMAR
	Estos patrones de contacto, indican una deformación en el cárter del diferencial, por lo que habrá que sustituirlo.
	Estos patrones de contacto, ubicados en el pie o en el talón de ambos lados de tracción o retención significan que: 1) El piñón y corona está defectuoso, 2) El cárter está deformado, 3) La corona no está bien asentada en la caja del diferencial, 4) La caja diferencial está deformada. La solución está en reemplazar las piezas defectuosas.
	Patrones irregulares: Si la marca no es un óvalo, significa que la corona está defectuosa. Puntos altos o bajos en los dientes o en el asiento de la corona son los causantes de las marcas irregulares que aparecen en algunos dientes. La solución está en cambiar el juego de piñón y corona, y si el asiento también está defectuoso cambie también la caja diferencial.

PRECAUCIÓN:
Cuando aplique la pasta roja a los dientes, asegúrese de pintar los dientes uniformemente. La pasta no debe estar ni muy seca, ni muy líquida.



1. Unión del piñón
2. Eje del piñón

Ⓐ > Ⓑ

ARMADO

Efectúe el armado invirtiendo el procedimiento de desarmado y observando lo siguiente:

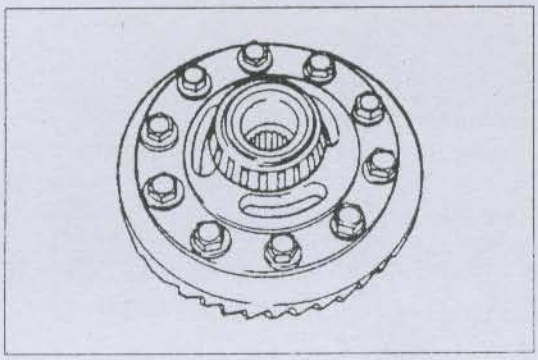
NOTA:
El piñón y la corona se suministran por pareja. Asegúrese de cambiarlos por juego, aún en el caso de que se requiera solamente la sustitución de uno de ellos.

EJE DE SATÉLITES (CORTO)

Al instalar el eje dentro de la caja del diferencial y del piñón, inserte su lado "A" dentro del soporte.

NOTA:
A > B ("A" es más largo que "B")

Par de apriete de los pernos de la caja del diferencial 3,7 - 4,5 Kg-m (37 - 45 Nm)

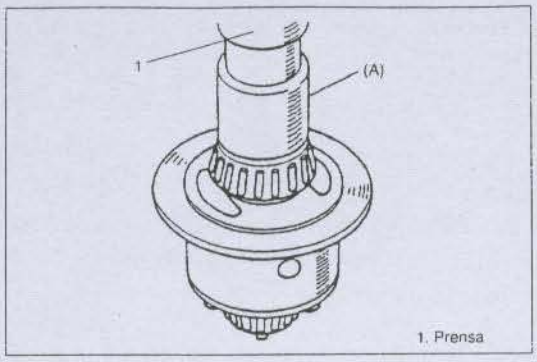


PERNOS DE LA CORONA

Dado que los pernos que aseguran la corona a la caja del diferencial están sometidos a esfuerzos de cizallamiento por transmitir el movimiento desde la corona a la caja, están fabricados de acero al cromo y por lo tanto, no deberán sustituirse por pernos comunes.

Asegúrese de aplicar el sellante apropiado en estos pernos antes de su inserción, al instalar el engranaje en la caja.

Par de apriete de los pernos de la corona: 8,0 - 9,0 Kg-m (80 - 90 Nm)

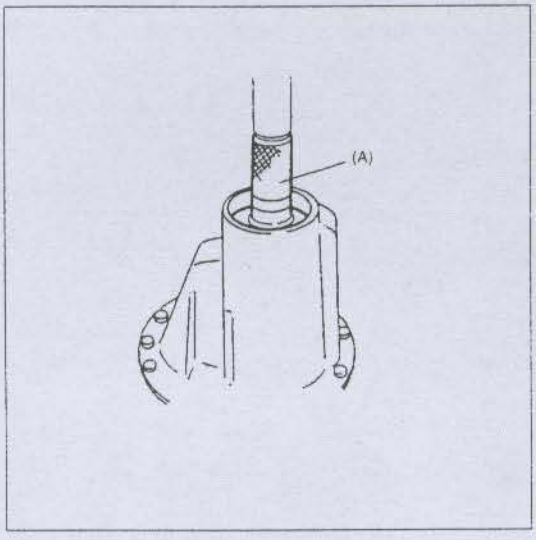


COJINETES LATERALES DEL DIFERENCIAL

Ajuste a presión estos cojinetes dentro de la caja del diferencial empleando el útil especial 09940-53111

No se permite introducir el cojinete sin presión.

(A) : Util especial (Instalador de cojinetes 09940-53111)



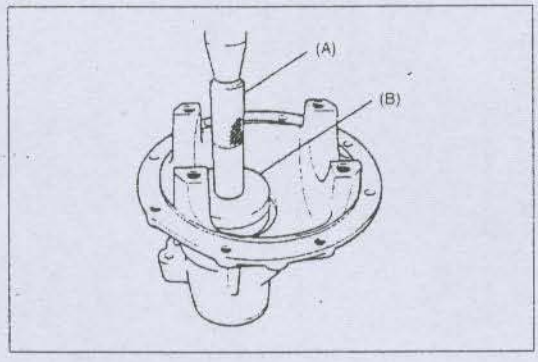
COJINETES DE PIÑÓN

Se debe utilizar una prensa para instalar cojinetes de rodillos en la cabeza del piñón de ataque. Las pistas exteriores de los cojinetes deben montarse a presión en el porta-diferencial.

NOTA:
Al sustituir los cojinetes del piñón de ataque, verifique que los cojinetes del lado de la corona sean de la misma marca.

1) Para la pista exterior del cojinete de cola, utilice el útil especial observado a continuación.

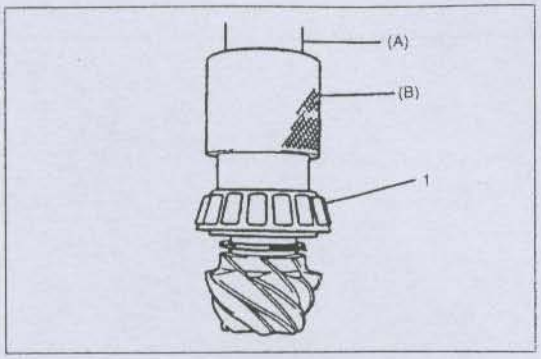
(A): Util especial (Instalador de cojinetes 09913-75510)



2) Para la pista exterior del cojinete de cabeza, utilice herramientas especiales.

(A): Útil especial (Accesorio del instalador de cojinetes 09924-74510)

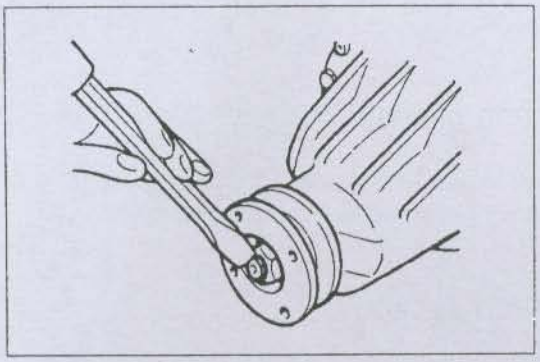
(B): Útil especial (Instalador de cojinetes 09926-68310)



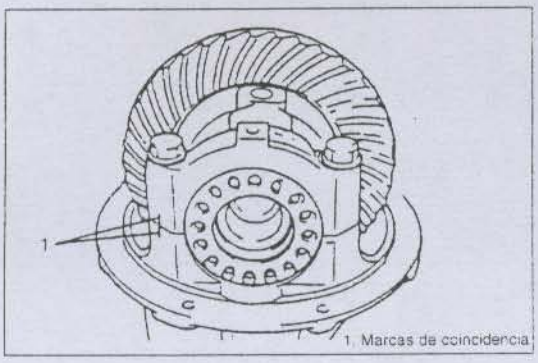
3) Después de instalar la(s) lámina(s) adecuada(s) para el piñón de ataque, ajuste a presión el cojinete de cabeza en el piñón de ataque, empleando los útiles especiales.

A): Útil especial (Instalador de cojinetes 09925-18010)

B): Útil especial (Instalador de cojinetes 09940-53111)



4) Después de instalar el piñón de ataque, el espaciador, los cojinetes y la brida de la junta universal en el portadiferencial y de efectuar el "ajuste de la precarga del cojinete del piñón de ataque" descrita anteriormente, frene la tuerca del piñón para evitar que se afloje.

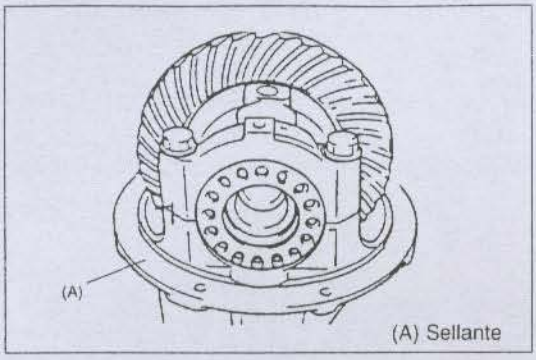


TAPAS DE LOS COJINETES LATERALES

Al colocar las tapas de los cojinetes laterales, asegúrese de distinguir la tapa derecha de la izquierda refiriéndose a las marcas de coincidencia efectuadas durante el desarmado.

Apriete los pernos de la tapa al par especificado, después de realizar el "ajuste de juego de la corona" descrito anteriormente.

Par de apriete de los pernos de la tapa: 7,0 - 10,0 Kg-m (70 - 100 Nm)
Par de apriete de los pernos de fijación del ajustador lateral: 0,9 - 1,4 Kg-m (9 - 14 Nm).



(A) Sellante

MONTAJE

Para la instalación invierta el procedimiento de desmontaje, prestando atención a los siguientes puntos.

DIFERENCIAL

Antes de instalar el conjunto del diferencial en la caja del eje, limpie las superficies de acoplamiento del portadiferencial y de la caja, y aplíqueles sellador

SEMIEJE DELANTERO Y MUÑÓN DE LA DIRECCIÓN

Para su instalación refiérase a "Instalación de la suspensión delantera" en la sección correspondiente del manual de taller.

TAMBOR DE FRENO TRASERO

Para la instalación del tambor del freno trasero, refiérase a la sección correspondiente del manual de taller.

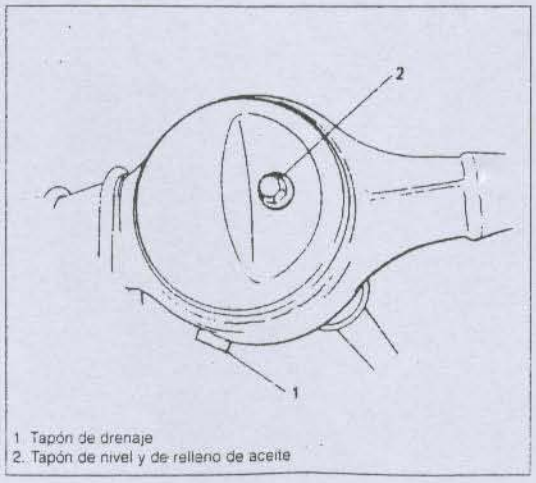
ACEITE DEL ENGRANAJE DEL DIFERENCIAL

Rellene aceite especificado en la carcasa del diferencial. Refiérase a la sección correspondiente del manual de taller.

PURGA DE AIRE DEL CIRCUITO DEL FRENO

Si se ha desconectado el tubo del freno (derecho e izquierdo) del cilindro de rueda, asegúrese de purgar el aire del circuito del freno. Refiérase a la Sección de FRENOS para la operación de "purga de aire". Luego revise las uniones de los tubos para comprobar que no hay pérdidas de aceite.

MANTENIMIENTO



1. Tapón de drenaje
2. Tapón de nivel y de relleno de aceite

INSPECCIÓN

Inspeccione el diferencial y la carcasa del diferencial por si hay pérdidas de aceite.

Revise el nivel de aceite retirando el tapón de nivel.

CAMBIO DE ACEITE

1) Quite el tapón de drenaje y vacíe el aceite.
2) Monte el tapón y apriételo al par especificado.
3) Quite el tapón de nivel y de llenado de aceite y llene la carcasa del diferencial con aceite especificado.

Especificación del aceite del diferencial		Aceite para engranaje hipoide, SAE 80W-90 o 75W-85
Capacidad de aceite	Delantero	2,0 litros
	Trasero	1,5 litros

NOTA:
Con respecto a los vehículos utilizados en zonas donde la temperatura ambiente desciende por debajo de -15º C. durante las épocas de frío, se recomienda cambiar el aceite por el especificado para estas temperaturas al efectuar un servicio tal como mantenimiento periódico.

4) Instale el tapón de nivel y de llenado de aceite y apriételo al par especificado.

Par de apriete de los tapones de nivel y llenado de aceite: 4,5 - 5,5 Kg·m (45 - 55 Nm)
Par de apriete del tapón de drenaje de aceite: 3 - 4 Kg-m (30 - 40 Nm)

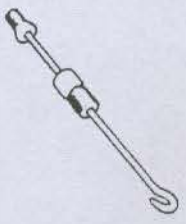
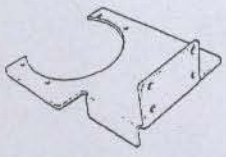
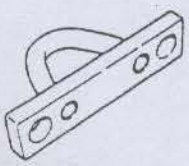
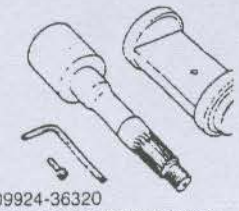
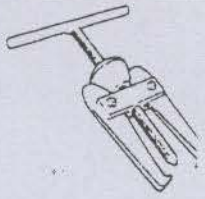
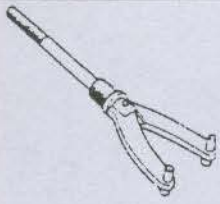
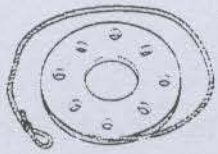
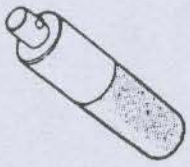
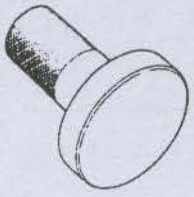
PARES DE APRIETE

Piezas de apriete	Par de apriete	
	Kg-m	Nm
Pernos de las tapas de los cojinetes laterales	7,0 - 10,0	70 - 100
Pernos de la corona	8,0 - 9,0	80 - 90
Pernos de la caja del diferencial	3,7 - 4,5	37 - 45
Pernos de seguridad del ajustador del cojinete lateral	0,9 - 1,4	9 - 14
Perno del portadiferencial	1,8 - 2,8	18 - 28
Tapón de nivel y llenado de aceite	4,5 - 5,5	45 - 55
Tapón de drenaje de aceite	3 - 4	30 - 40
Tuercas de rueda	8 - 11	80 - 110

MATERIALES DE SERVICIO REQUERIDO

MATERIALES	PRODUCTO RECOMENDADO POR SUZUKI	USO
Cemento para fijación de rosca	THREAD LOCK CEMENT SUPER 1333B (99000-32020)	Pernos de engranaje cónico
Grasa de litio	SUZUKI SUPER GREASE A (99000-25010)	Bordes de los sellos de aceite
Sellador	SUZUKI BOND NO. 1215 (99000-31110)	• Tapón de purga y llenado del diferencial • Superficie de acoplamiento de la caja del diferencial • Superficie de acoplamiento de la caja del eje trasero

UTILLAJE ESPECIAL

 09942-15510 Martillo deslizante	 09943-35511 Desmontador de tambor del freno (Desmontador de cubo de rueda delantero)	 09944-76010 Soporte del portadiferencial	 09922-66010 Desmontador de eje trasero	 09924-36320 (Para diferencial delantero) 09926-78311 (Para diferencial trasero) Postizo de montaje de piñón cónico
 09913-65210 Extractor de extremo de barra de acoplamiento	 09913-85230 Plantilla de desmontaje de cojinete	 09913-60910 Cojinete / extractor de engranajes	 09930-40113 Soporte del rotor	 09922-75222 Ajustador de precarga
 09924-74510 Accesorio del instalador	 09926-68310 Instalador de cojinete	 09913-75510 (Diám. ext. 70,5 mm) 09913-75520 (Diám. ext. 60,5 mm) Instalador de cojinete	 09940-53111 Instalador de cojinete	 09925-18010 Instalador de cojinete

SECCIÓN 8

SISTEMA ELÉCTRICO

NOTA:
Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

TABLA DE MATERIAS

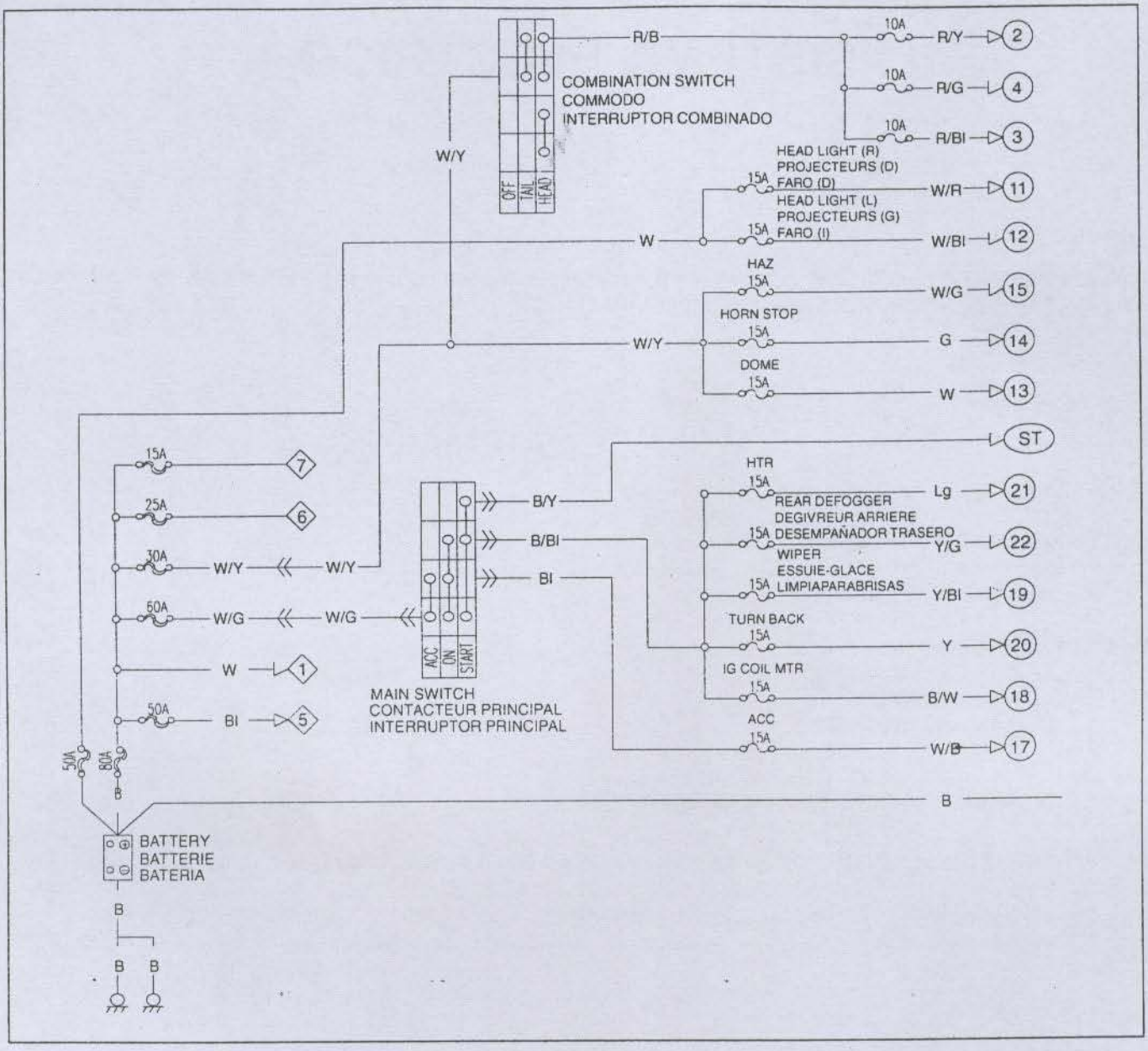
SISTEMA ELÉCTRICO DE CARROCERÍA 8-2
Fusibles 8-2
Medidor combinado 8-3

DESCRIPCIÓN GENERAL 8-4
Cableado 8-4
Símbolos de color de los cables 8-4
Conector de articulación (J/C) 8-4
Interruptor combinado 8-5
Medidor de combustible / Unidad del medidor de combustible 8-6
Medidor de temperatura de refrigerante (agua) / Unidad sensora 8-7

SISTEMA DE NIVELACIÓN DE FOCOS DE LOS FAROS (SI ESTÁ INSTALADO) 8-8
Funcionamiento 8-8
Circuito del sistema de nivelación de foco de los faros 8-9
Diagnóstico de averías 8-10

SISTEMA ELÉCTRICO DE CARROCERÍA

FUSIBLES

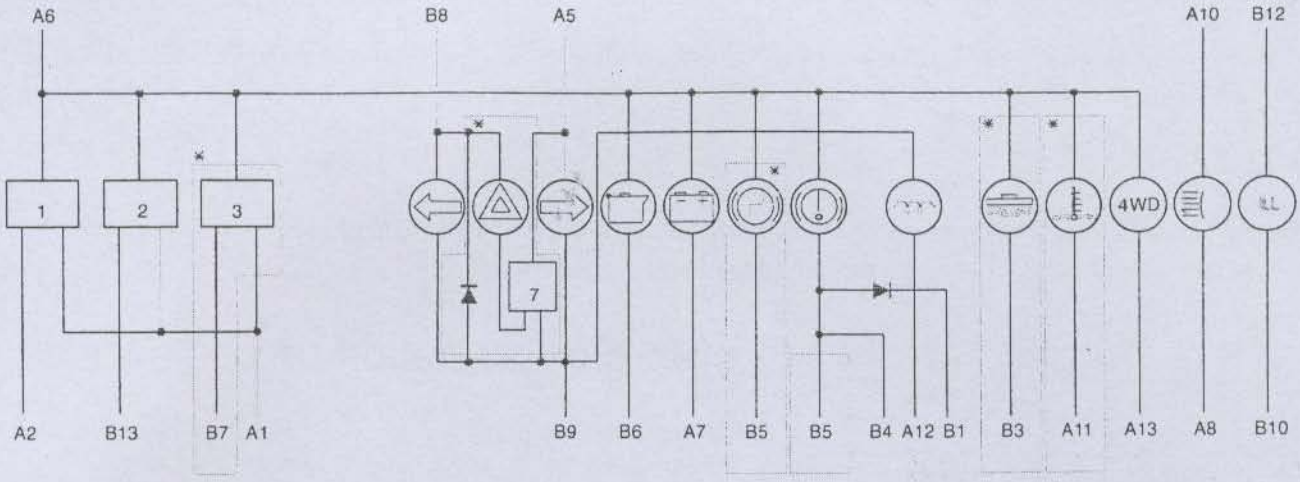


USE SOLAMENTE LOS FUSIBLES QUE SE INDICAN						
10A	10A	10A	15A	15A	15A	20A
FAROS L/D y L/I		LUCES INTERIORES	LUZ DE FRENO Y BOCINA	LUCES DE EMERGENCIA	LUNETA TÉRMICA	MOTOR DEL CALEFACTOR
10A	10A	10A	20A	15A	10A	15A
LUZ MATRICULA	LUCES DE SITUACIÓN L/D	LUCES DE SITUACIÓN L/I	ENCENDEDOR DE CIGARRILLOS Y RADIO	CONTADOR R.P.M.	LUZ MARCHA ATRAS E INTERMITENCIA	LIMPIA PARABRISAS
SUZUKI						

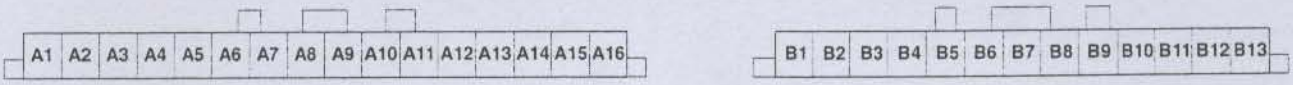
FUSIBLES PRINCIPALES

	BATT 80A		①
	IG 60A		②
	LAMP 30A		③
⑤	FI 15A	E/F 50A	④
	A/C		

MEDIDOR COMBINADO



Posición de terminales del medidor combinado

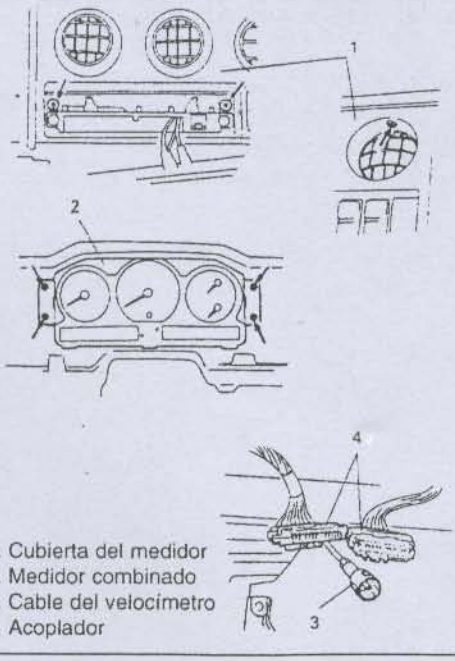


1. Indicador de nivel de combustible
2. Indicador de temperatura de refrigerante.
3. Tacómetro (si está instalado)
7. Circuito de aviso de peligro (si está instalado)

A1. A tierra
A2. Al sensor de nivel de combustible
A5. Al interruptor de señal de viraje (R)
A6. Al interruptor de encendido
A7. Al generador
A8. Al interruptor de reducción de intensidad y adelantamiento
A10. A la batería
A11. Al interruptor de temperatura
A12. Al relè de calentadores
A13. Al interruptor de 4WD

B1. Al interruptor principal
B3. Al interruptor de nivel de refrigerante
B4. Al interruptor de nivel de fluidos de frenos
B5. Al interruptor del freno de estacionamiento
B6. Al interruptor de presión de aceite
B7. Al sensor RPM
B8. Al interruptor de señal de viraje (izq.)
B9. A tierra
B10. A tierra
B12. Al interruptor de luces
B13. A la unidad de temperatura de refrigerante

NOTA:
Las piezas con la marca * pueden estar instaladas o no, según las especificaciones del vehículo.



1. Cubierta del medidor
2. Medidor combinado
3. Cable del velocímetro
4. Acoplador

Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo de la batería.
2) Desmonte las perillas de control de la calefacción y el tablero.
3) Desmonte la cubierta del medidor sacando los 4 tornillos.
4) Desmonte el medidor combinado sacando los 4 tornillos y desconectando los acopladores y el cable del velocímetro.

Instalación

Instale de modo inverso del procedimiento de desmontaje, tenga en cuenta los siguientes puntos.

- Conecte firmemente el cable del velocímetro y los acopladores.
- Después de la instalación, asegúrese de que el medidor combinado funciona correctamente.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los componentes eléctricos de la carrocería de este vehículo están diseñados para funcionar con una corriente de 12 voltios suministrada por la batería. El sistema eléctrico utiliza una polaridad de conexión a tierra negativa.

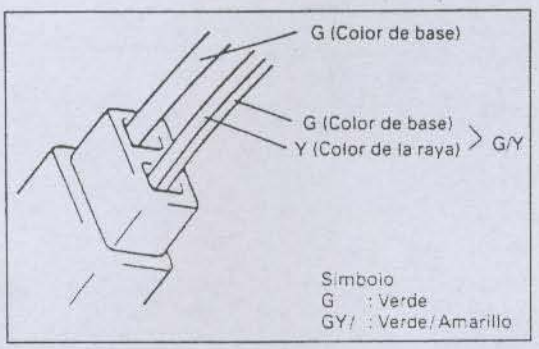
CABLEADO

Todos los cables de baja tensión de la carroceria están aislados. El aislamiento está basado en un código de colores para facilitar la identificación de los circuitos individuales de la carrocería.

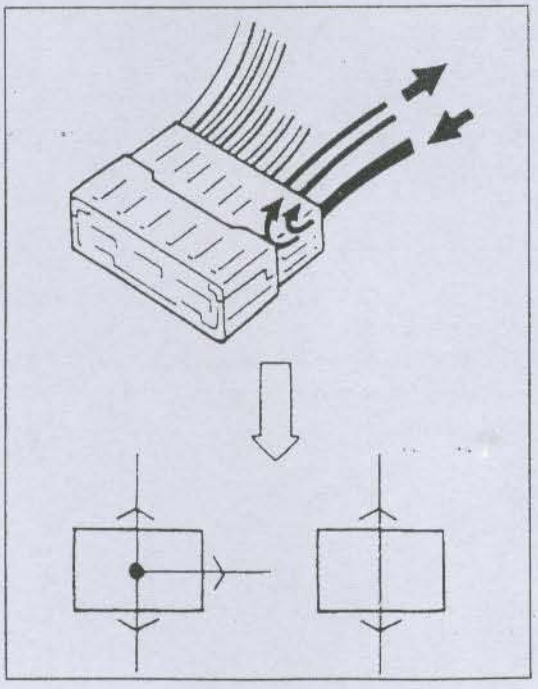
Símbolo	Color de cable	Símbolo	Color de cable
B	Negro	O	Naranja
Bl	Azul	R	Rojo
Br	Marrón	W	Blanco
G	Verde	Y	Amarillo
Gr	Gris	P	Rosado
Lbl	Celeste	V	Violeta
Lg	Verde claro		

SÍMBOLOS DE COLOR DE LOS CABLES

La letra inicial del nombre del color en inglés se utiliza para representar cada color que aparece en la lista a la izquierda.



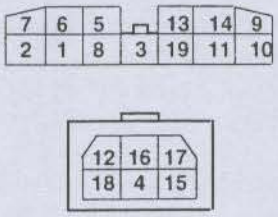
Hay dos tipos de color de cable: tipo unicolor y tipo bicolor (con una raya). En el caso bicolor, la primera letra ("G" en el ejemplo del dibujo a la izquierda) representa el color de base (color de aislamiento del cable) y la segunda letra ("Y" en el ejemplo del dibujo a la izquierda) representa el color de la raya.



CONECTOR DE ARTICULACIÓN (J/C)

- El cableado de este vehículo utiliza conectores de articulación (J/C) que dividen un cable en varios cables diferentes o combina varios cables diferentes en uno sólo.
- El conector de la articulación aparece ilustrado a la izquierda.

DISPOSICIÓN DE TERMINALES DE LOS ACOPLADORES DEL INTERRUPTOR COMBINADO
(VISTO DEL LADO DEL ACOPLADOR)



INTERRUPTOR COMBINADO

Inspección

1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
2) Desconecte los acopladores de los conductores del interruptor combinado.
3) Inspeccione la continuidad en cada posición del interruptor. Si no hay continuidad en alguna de las posiciones, reemplace el interruptor principal.
4) Conecte el acoplador del conductor del interruptor principal.
5) Conecte el cable negativo de la batería.

INTERRUPTOR DE FAROS Y REDUCTOR A FOCOS BAJOS EN ADELANTAMIENTO

POSICIÓN DEL INTERRUPTOR / COLOR DEL CABLE (Nº DE TERMINAL)		B (4)	R (1)	G/B (3)	R/W (2)	W/Y (10)	R/B (11)
OFF	ADELANTAMIENTO	○—○		○—○			
	FOCO BAJO			○—○			
	FOCO ALTO		○—○				
POSICIÓN	ADELANTAMIENTO	○—○		○—○			
	FOCO BAJO			○—○			
	FOCO ALTO		○—○				
ON	ADELANTAMIENTO	○—○	○—○	○—○		○—○	
	FOCO BAJO	○—	—○	—○	○—○		
	FOCO ALTO	○—	○—	—○			

INTERRUPTOR DE SEÑAL DE VIRAJE Y AVISO DE PELIGRO

POSICIÓN DEL INTERRUPTOR / COLOR DEL CABLE (Nº DE TERMINAL)		G/R (7)	G (5)	G/Y (6)	Y (13)	Y/BL (9)	W/G (14)
AVISO DE PELIGRO	VIRAJE						
OFF	IZQUIERDA	○—○					
	NEUTRAL				○—○		
	DERECHA		○—○				
ON	-	○—	—○—	—○		○—	—○

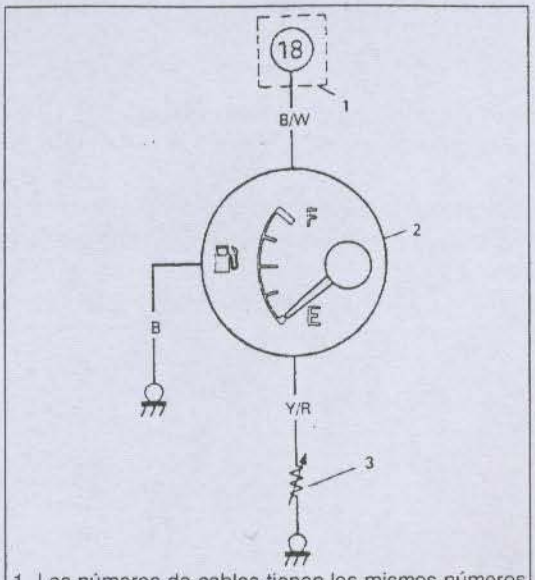
INTERRUPTOR DEL LIMPIAPARABRISAS

POSICIÓN DEL INTERRUPTOR / COLOR DEL CABLE (Nº DE TERMINAL)	Y/BL (12)	BL/R (17)	BL (16)	BL/W (15)
OFF			○—○	
INT (VEA LA NOTA)				
BAJA	○—	—○		
ALTA	○—	—○		

NOTA:
PARA MÁS DETALLES SOBRE EL CIRCUITO DEL INTERRUPTOR INTERMITENTE (SI ESTÁ INSTALADO) REFIÉRASE A LA INSPECCIÓN DEL LIMPIAPARABRISAS.

INTERRUPTOR DE LA BOCINA

POSICIÓN DEL INTERRUPTOR / COLOR DEL CABLE (Nº DE TERMINAL)	BL/G (8)	TIERRA DE LA CARROCERIA
OFF		
ON	○—	—○



1. Los números de cables tienen los mismos números de la figura en el DIAGRAMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
2. Medidor de combustible
3. Unidad de medidor de combustible

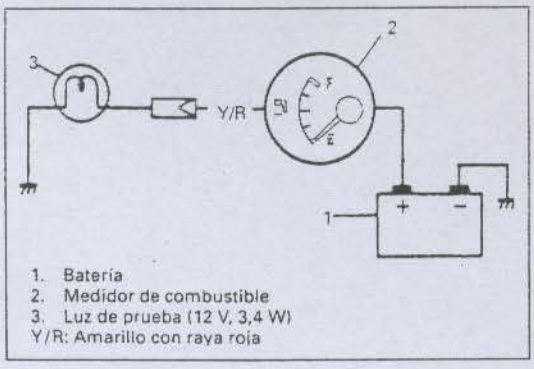
MEDIDOR DE COMBUSTIBLE / UNIDAD DEL MEDIDOR DE COMBUSTIBLE

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

El circuito del medidor de combustible, se compone del medidor de combustible y la unidad del medidor de combustible en el depósito. Los cambios en la corriente que pasa por la bobina del medidor controlan el movimiento de la aguja del medidor.

Cuando el depósito está lleno, disminuye la resistencia del medidor de nivel de combustible, con lo que fluye más corriente a la bobina del motor y la aguja se mueve a la posición "F" (LLENO).

Condición	Causa posible	Corrección
El medidor de nivel no se mueve.	Fusible IG fundido.	Reemplazar el fusible o inspeccionar por cortocircuito.
	Medidor de combustible en mal estado.	Inspeccionar el medidor.
	Unidad del medidor de nivel de combustible en mal estado.	Inspeccionar la unidad del medidor.
	Cableado o conexión a tierra en mal estado.	Reparar.



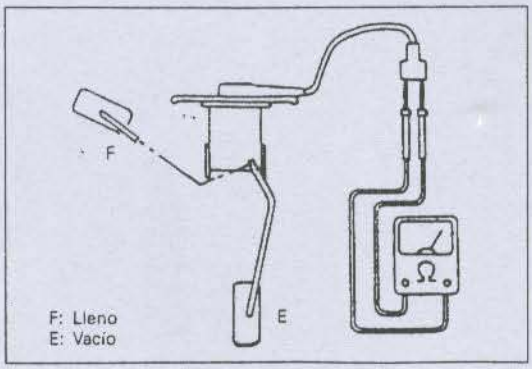
1. Batería
2. Medidor de combustible
3. Luz de prueba (12 V, 3,4 W)

Y/R: Amarillo con raya roja

INSPECCIÓN

MEDIDOR DE COMBUSTIBLE

1) Desconecte el hilo conductor Y/R (Amarillo con raya roja) que va a la unidad del medidor.
2) Utilice una bombilla (12 V, 3,4 W) en su posición para conectar a tierra encima del hilo conductor, tal como se indica.
3) Gire el interruptor principal a ON.
4) Compruebe que la bombilla se enciende y que la aguja del medidor se mueve varios segundos después.
5) Si el medidor está en mal estado, reemplácelo.

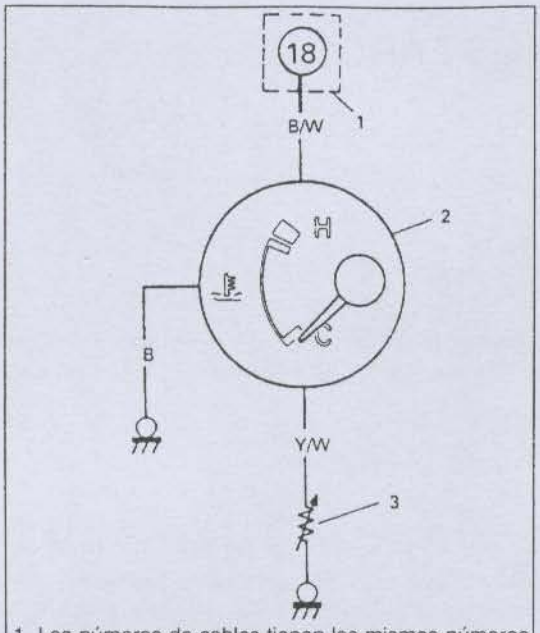


F: Lleno
E: Vacío

UNIDAD DEL MEDIDOR

Utilice un ohmiómetro para confirmar que cambia la resistencia de la unidad del medidor de nivel cada vez que cambia la posición del flotador.

Posición	Resistencia
E	120 ± 7 Ω
F	3 ± 2 Ω
½	32,5 ± 4 Ω



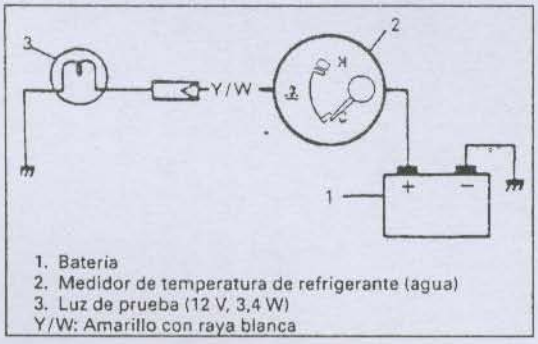
1. Los números de cables tienen los mismos números de la figura en el DIAGRAMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
2. Medidor de temperatura de refrigerante
3. Unidad sensora de temperatura de refrigerante

MEDIDOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE (AGUA) / UNIDAD SENSORA

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

El circuito del medidor de temperatura de refrigerante (agua) se compone de un medidor de temperatura de refrigerante (agua) instalado en el grupo de medidores y la unidad sensora de temperatura de refrigerante (agua) en el colector de la admisión. La unidad sensora muestra diferentes valores de resistencia según la temperatura del refrigerante. Esto hace que cambie el flujo corriente por la bobina del sensor de temperatura, controlando la aguja del sensor. Es decir, cuando la temperatura del refrigerante sube, la resistencia de la unidad sensora disminuye en proporción inversa al flujo de corriente que pasa por la bobina del medidor, haciendo que suba la aguja del medidor de la posición "C".

Condición	Causa posible	Corrección
El medidor de temperatura de refrigerante (agua) no se mueve.	Fusible IG fundido.	Reemplazar el fusible o inspeccionar por cortocircuito.
	Medidor de temperatura de refrigerante (agua) en mal estado.	Inspeccionar el medidor.
	Unidad sensora de temperatura de refrigerante (agua) en mal estado.	Inspeccionar la unidad sensora.
	Cableado o conexión a tierra en mal estado.	Reparar.



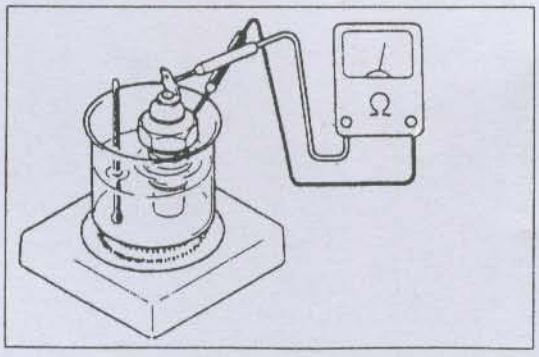
1. Bateria
2. Medidor de temperatura de refrigerante (agua)
3. Luz de prueba (12 V, 3,4 W)

Y/W: Amarillo con raya blanca

INSPECCIÓN

MEDIDOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE (AGUA)

1) Desconecte el hilo conductor Y/W que va a la unidad del medidor, instalada en el colector de admisión.
2) Utilice una bombilla (12 V, 3,4 W) en su posición, para conectar a tierra encima del hilo conductor, tal como se indica.
3) Gire el interruptor principal a ON.
4) Compruebe que la bombilla se enciende y que la aguja del medidor se mueve varios segundos después.
5) Si el medidor está en mal estado, reemplácelo.



UNIDAD DEL MEDIDOR

Caliente la unidad del medidor. Compruebe que la resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura.

Temperatura	Resistencia
50ºC (122ºF)	189,4 - 259,6 Ω
115ºC (239ºF)	24,2 - 28,1 Ω

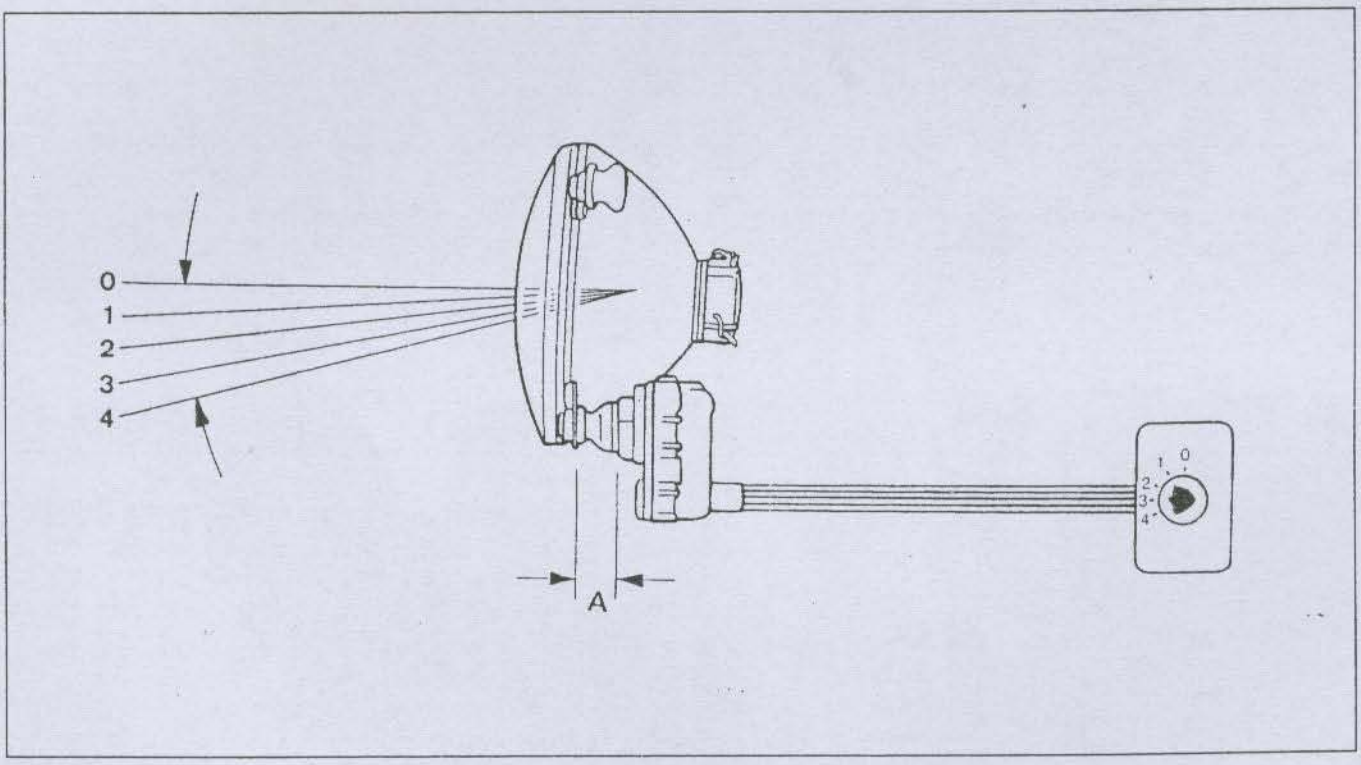
SISTEMA DE NIVELACIÓN DE FOCO DE LOS FAROS (Si está instalado)

Este sistema se compone del interruptor de nivelación de faros y del impulsor de nivelación de faros. Se utiliza para bajar los dos ángulos de enfoque de los faros del nivel de ajuste inicial, operando el interruptor de nivelación en el tablero de instrumentos.

NOTA:
Cuando inspeccione y ajuste el foco de los faros, asegúrese de poner el interruptor de nivelación en la posición "0" con el interruptor de encendido en la posición "ON", o el enfoque hacia abajo desde el nivel de ajuste inicial se reducirá.

FUNCIONAMIENTO

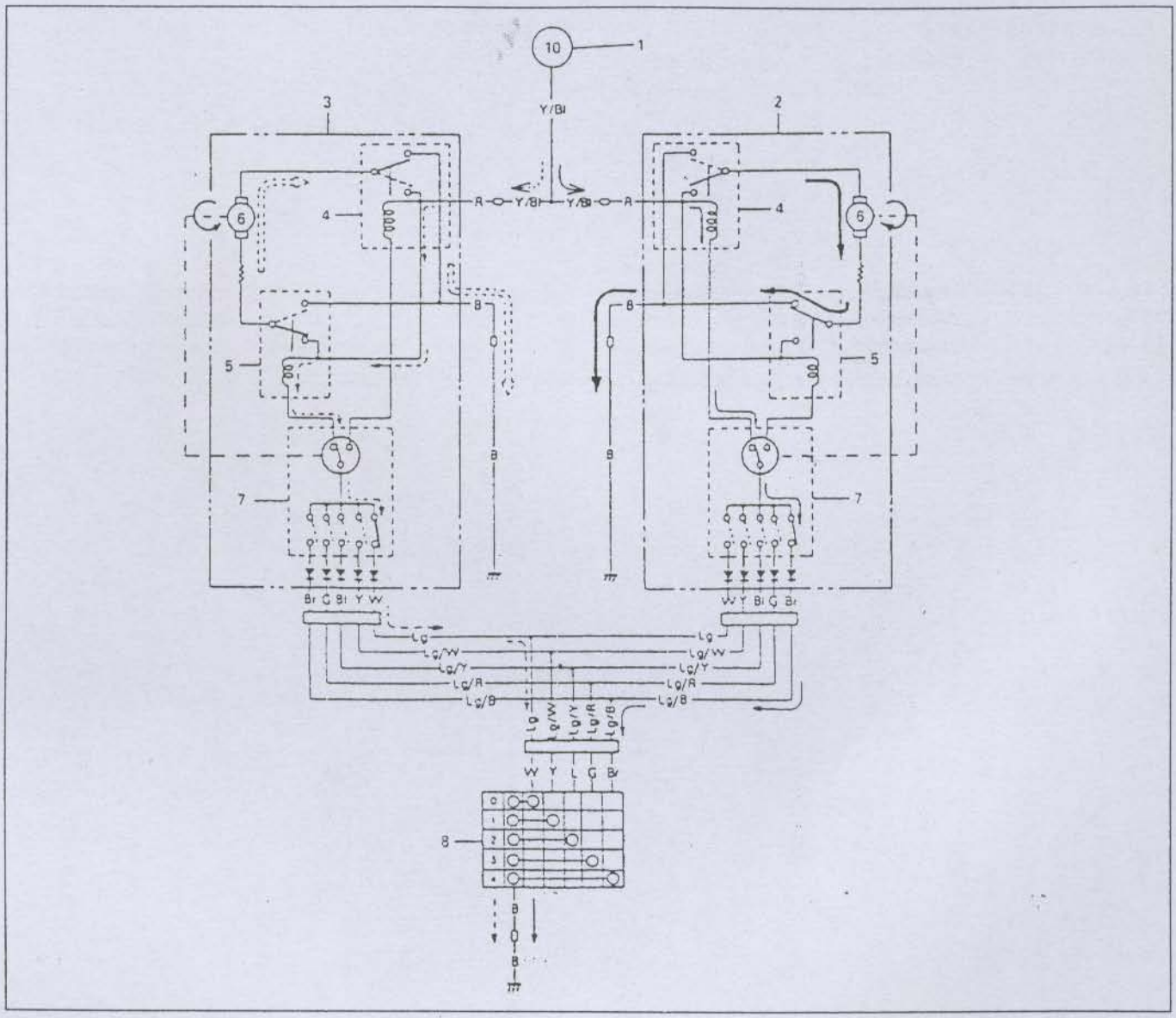
El impulsor de nivelación de faros, está montado detrás del conjunto de faros y conectado al reflector del mismo. Cuando se gira el botón del interruptor de nivelación de faros, el impulsor de nivelación funciona y cambia el ángulo de enfoque, de acuerdo a la posición seleccionada por el botón del interruptor.



Posición del interruptor	Nivel de foco de los faros	Recorrido "A"
0	Nivel de ajuste inicial	———
1	———	
2	———	
3	———	
4	Nivel bajo máximo	Máx. 3,6 mm (0,14 in.)

CIRCUITO DEL SISTEMA DE NIVELACIÓN DE FOCO DE LOS FAROS

El siguiente diagrama muestra el circuito del sistema de nivelación de foco de los faros. La corriente eléctrica que aparece indicada con la flecha fina (⟶) indica la nivelación del foco "hacia abajo". La corriente eléctrica que aparece con la flecha punteada (- - - - ➔) indica la nivelación del foco "hacia arriba".



1. Al fusible
   Los números de cables tienen los mismos números de la figura en el DIAGRAMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA (Refiérase a la página 8-1)
2. Impulsor de nivelación de faros (derecho)
3. Impulsor de nivelación de faros (izquierdo)
4. Relé
5. Relé
6. Motor
7. Interruptor de contacto
8. Conjunto del interruptor de nivelación de faros

B:	Negro
Bl:	Azul
Br:	Marrón
G:	Verde
Lg:	Verde claro
R:	Rojo
W:	Blanco
Y:	Amarillo
B/Bl:	Negro con raya azul
Lg/B:	Verde claro con raya negra
Lg/W:	Verde claro con raya blanca
Lg/Y:	Verde claro con raya amarilla
W/G:	Blanco con raya verde
Y/Bl:	Amarillo con raya azul

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

AVERÍA	CAUSA POSIBLE
El ángulo de enfoque de los faros no cambia	• Materias extrañas (nieve, hielo, piedras, etc.) atrapadas entre el faro y la carrocería • Eje del impulsor de faro congelado • Contacto entre el faro y la carrocería (por deformación de la carrocería) • Fusible fundido • Interruptor defectuoso • Cableado preformado defectuoso o mala conexión • Impulsor defectuoso

NOTA:
Después de reemplazar el impulsor, inspeccione el ajuste de foco de los faros.

SECCIÓN 8A

SISTEMA DE CONTROL INMOVILIZADOR
(Versión Gasolina)

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 8A-2
Llave de encendido 8A-3
Antena en espiral 8A-3
Módulo de control inmovilizador (ICM) y módulo de control del motor (ECM). 8A-4
Sistema de diagnóstico a bordo (función de auto-diagnóstico) 8A-4

DIAGNOSTICO 8A-7
Precauciones para el diagnóstico de averías 8A-7
DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO 8A-11
Tabla de códigos de diagnóstico de averías 8A-12
A-1 No aparece un código (DTC) del terminal de salida del acoplador de diagnóstico del inmovilizador..... 8A-13
DTC11 No coincide el código TP (código de transmisor) 8A-14
DTC31 No está registrado el código TP (código de transmisor) 8A-15
DTC12 Avería en el módulo de control inmovilizador (ICM) 8A-16
DTC13 No ser transmite el código TP (transmisor) o la antena en espiral está rota / cortocircuitada 8A-17
DTC21 No coincide el código ECM/ICM (lado del ICM) 8A-19
DTC81 No coincide el código ECM/ICM (lado del ECM) 8A-19
DTC84 No está registrado el código ECM/ICM 8A-19
DTC22 Circuito del interruptor de encendido con cable roto o cortocircuitado..... 8A-20
DTC23 No se transmite el código ECM/ICM del ECM o del conector de enlace de datos, cable abierto o cortocircuitado 8A-21
DTC83 No se transmite el código ECM/ICM del ICM o del conector de enlace de datos, cable abierto o cortocircuitado 8A-21
DTC82 Avería del módulo de control del motor (ECM) 8A-23
Inspección del ECM, ICM y su circuito 8A-24
Comprobación de la tensión 8A-24
Comprobación de la resistencia 8A-25

SERVICIO EN EL VEHÍCULO 8A-26
Precauciones para manipular el sistema de control inmovilizador 8A-26
Desmontaje e instalación del módulo de control inmovilizador (ICM) 8A-27
Desmontaje e instalación del módulo de control del motor (ECM) 8A-27
Desmontaje e instalación de la antena en espiral 8A-27

REGISTRO DE LA LLAVE DE ENCENDIDO 8A-28

PROCEDIMIENTO DESPUÉS DEL REEMPLAZO DEL ICM 8A-29

PROCEDIMIENTO DESPUÉS DEL REEMPLAZO DEL ECM 8A-30

HERRAMIENTAS ESPECIALES 8A-30

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de control inmovilizador ha sido diseñado como mecanismo antirrobos y se compone de las siguientes piezas:

- Módulo de control del motor (ECM)
- Módulo de control inmovilizador (ICM)
- Llave de encendido (con transmisor incorporado)
- Antena en espiral

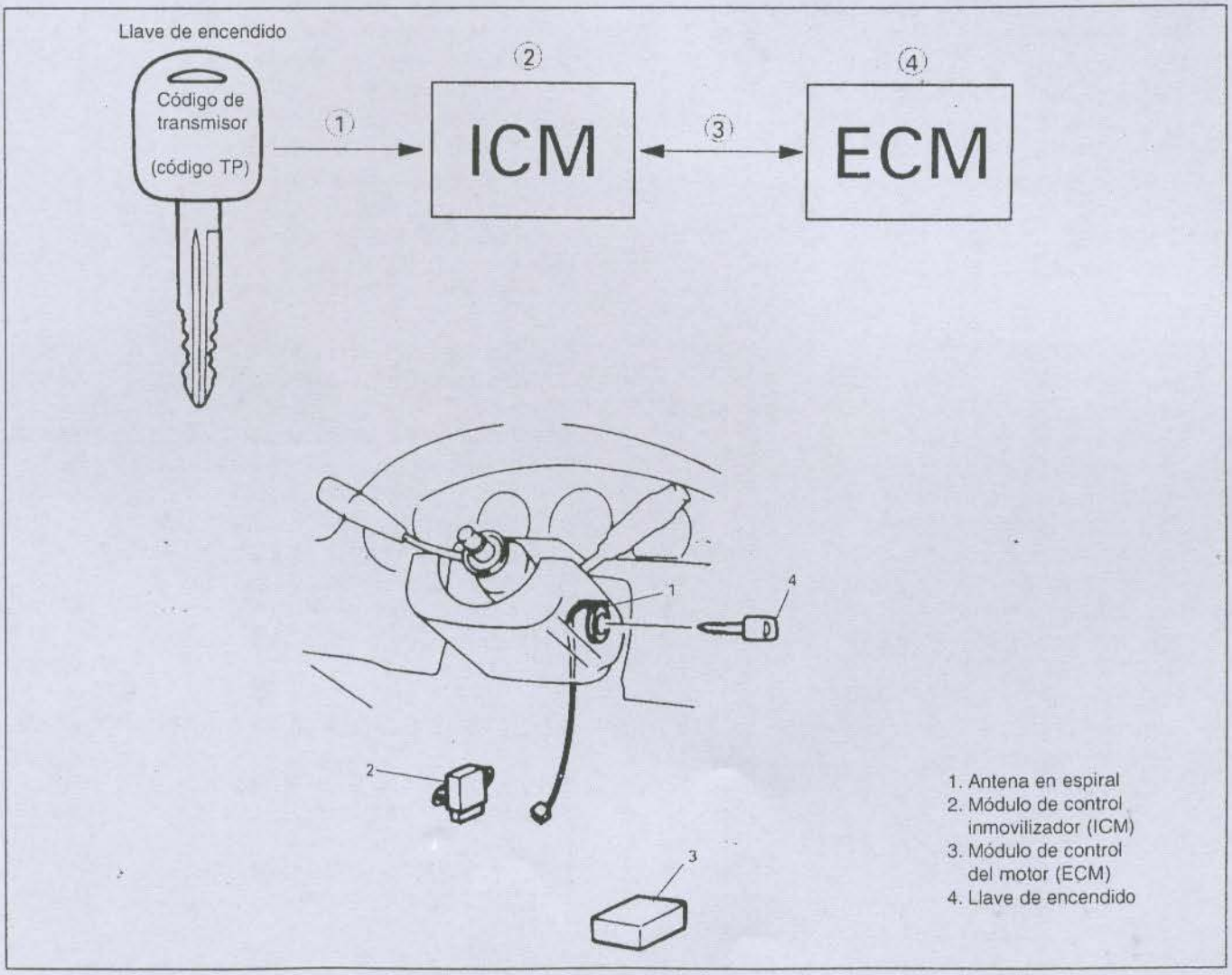
Este sistema funciona de la siguiente forma:

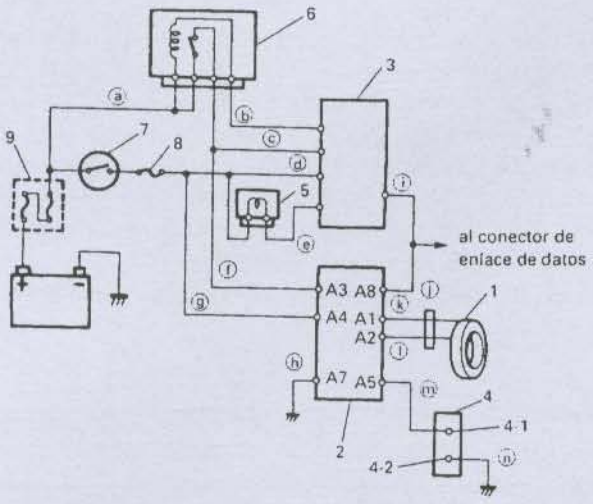
① Cada llave de encendido tiene su propio código (código transmisor (TP)) en su memoria. Cuando se gira el interruptor de encendido a ON, el ICM trata de recibir el código TP mediante la antena en espiral instalada en el conjunto del seguro de la dirección.

② El ICM compara el código TP recibido en ① y el registrado en el ICM y confirma que ambos son iguales.

③ Una vez confirmado que ambos códigos TP coinciden, tal como se ha descrito anteriormente, el ICM y el ECM verifican que los códigos ECM/ICM registrados en éstos son iguales.

④ Sólo una vez confirmado que los códigos ECM/ICM coinciden, el motor empieza a funcionar. Si los códigos TP en el paso ② o los códigos ECM/ICM en el paso ③ no coinciden, el ECM detendrá el funcionamiento del inyector y el encendedor (es decir la chispa de las bujías de encendido).



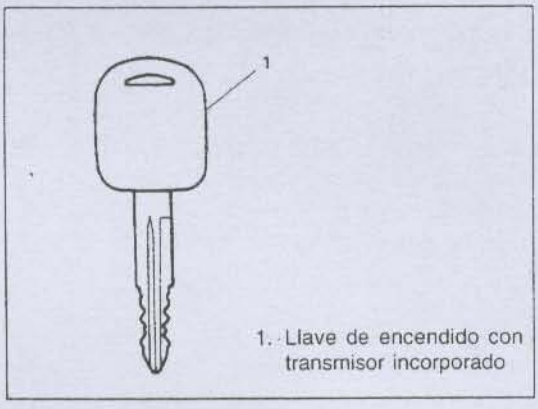


A1	A2			A3	A4
A5	A6	A7	A8	A9	A10

Ubicación de los terminales del acoplador del módulo de control inmovilizador (visto desde el lado del cableado preformado)

SÍMBOLO DEL CABLE	COLOR DEL CABLE		
	Serie SY	SV620	SJ-413
ⓐ	R	B/R	W
ⓑ	Gr	Bl	B
ⓒ	R/B	Bl/B	Bl/B
ⓓ	B/W	V/Y	B/W
ⓔ	V	B/W	V/Y
ⓕ	R/B	Bl/B	Bl/B
ⓖ	B/W	B/W	B/W
ⓗ	B	B	B
ⓘ	Y/B	V/W	Y/B
ⓙ	Y/B	V/W	Y/B
ⓚ	P/B	Bl	R
ⓛ	P/Bl	R	Bl
ⓜ	P/G	Sb	V/W
ⓝ	B	B	B

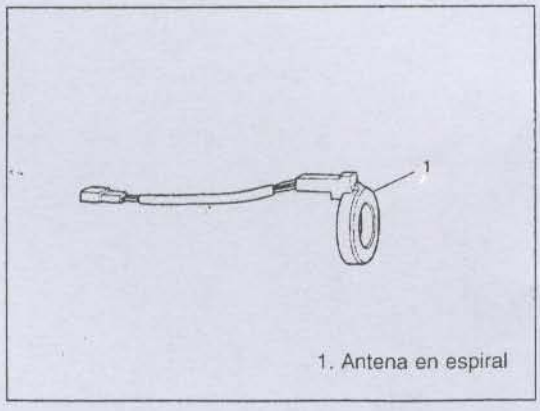
1. Antena en espiral
2. Módulo de control inmovilizador (ICM)
3. Módulo de control del motor (ECM)
4. Acoplador de diagnóstico del inmovilizador
4-1. Terminal de salida de diagnóstico
4-2. Terminal a tierra
5. Luz indicadora de desperfecto (Luz "CHECK ENGINE")
6. Relé principal
7. Interruptor de encendido
8. Fusible
9. Fusible principal



1. Llave de encendido con transmisor incorporado

LLAVE DE ENCENDIDO

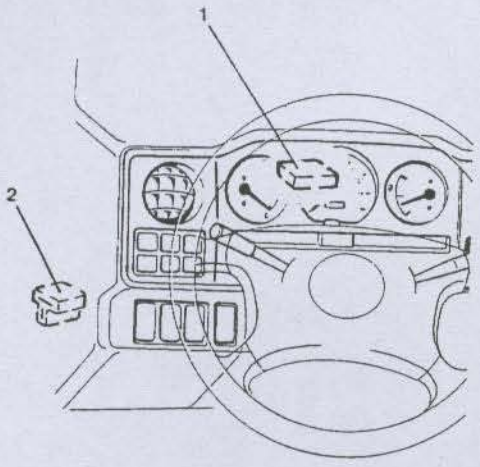
La llave de encendido de los vehículos con sistema de control inmovilizador, tiene un transmisor incorporado. Cada transmisor de la llave tiene su propio código a transmitir (código transmisor). La llave transmitirá el código al ICM a través de la antena en espiral cuando se gira el interruptor de encendido a ON.



1. Antena en espiral

ANTENA EN ESPIRAL

La antena en espiral está instalada en el conjunto del seguro de la dirección. Cuando empieza a pasar la corriente por la activación del ICM, transmite el código transmisor (TP) de la llave de encendido al ICM.

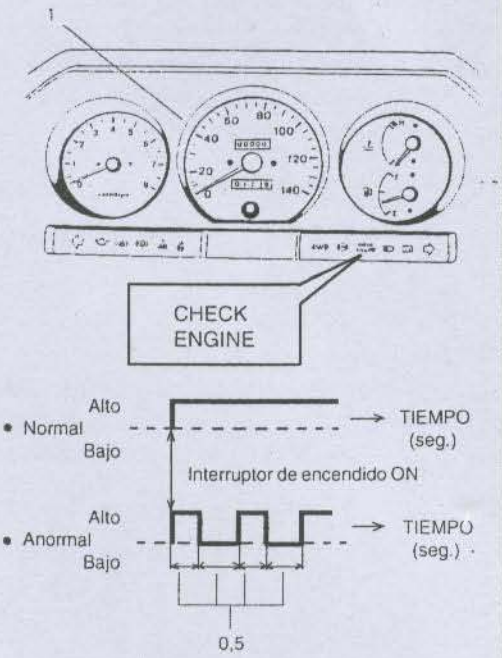


1. ICM
2. Conector de diagnósis

MÓDULO DE CONTROL INMOVILIZADOR (ICM) Y MÓDULO DE CONTROL DEL MOTOR (ECM)

ICM:
El ICM está instalado debajo del tablero de instrumentos, en el lado del asiento del conductor.
Las principales funciones del ICM son las de verificar la coincidencia, no sólo entre los códigos TP transmitidos por la llave de encendido y los registrados en el ICM (se pueden registrar hasta 4 diferentes códigos TP) sino también entre los códigos ECM/ICM transmitidos del ECM y que también fueron registrados en el ICM. Además, tiene un sistema de diagnóstico a bordo (función de auto-diagnóstico) tal como se describe en la siguiente sección.

ECM:
Las principales funciones del ECM no son sólo las de verificar la coincidencia de los códigos ECM/ICM sino que también tiene un sistema de diagnóstico a bordo (función de auto-diagnóstico) tal como se describe en la siguiente sección. Para la posición de instalación del ECM refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" del Manual de Servicio del vehículo en el taller.



1. Velocímetro

SISTEMA DE DIAGNÓSTICO A BORDO (FUNCIÓN DE AUTO-DIAGNÓSTICO)

El ICM y ECM diagnostican las averías que pueden aparecer en sus respectivos sistemas, incluyendo las siguientes piezas, cuando el interruptor de encendido está en ON. Indican el resultado del diagnóstico utilizando los siguientes elementos de las siguientes formas.

ECM:
- Código ECM/ICM
- Cable del conector de enlace de datos
- ECM

ICM:
- Codigo transmisor (código TP)
- Antena en espiral
- Código ECM/ICM
- Cable del conector de enlace de datos
- ICM
- Señal de encendido

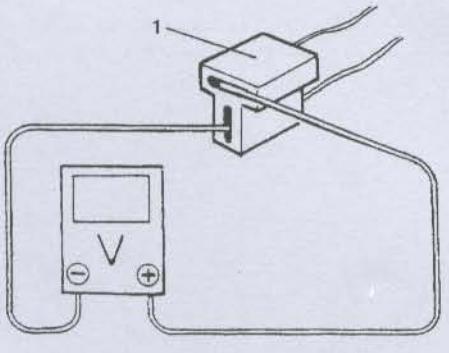
1) Con el terminal del interruptor de diagnóstico sin conectar a tierra, el interruptor de encendido en ON (sin que se pare el motor) y sea cual sea el estado del sistema de inyección de combustible electrónico, el ECM indica si se ha producido una avería en el sistema de control inmovilizador haciendo que destelle o se encienda la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE"). Si se ha encendido no hay averías actuales en el sistema de control inmovilizador pero si destella significa que el ECM o el ICM ha detectado alguna avería en el sistema de control inmovilizador.

NOTA:
Cuando el interruptor de encendido se gira a ON, el ECM y el ICM diagnostican si se ha producido una avería en el sistema de control inmovilizador. Mientras se hace este diagnóstico, la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") permanece encendida, y si el resultado es una "anormalidad", enseguida empieza a destellar; si está "normal" permanece encendido. El diagnóstico se hace en 3 segundos como máximo.

2) Con el interruptor de encendido en ON y el terminal del interruptor de diagnóstico conectado a tierra, el ECM produce el resultado (código de diagnóstico de avería) del sistema del control inmovilizador diagnosticado en el paso anterior, mediante un destello de la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") de acuerdo con la lista siguiente. Para las posiciones del terminal del interruptor de diagnóstico y del terminal a tierra, refiérase a la Sección "Sistema de inyección de combustible electrónica" del Manual de Servicio del vehículo.

Sistema de control inmovilizador	Sistema de inyección de combustible electrónico	Luz indicadora de desperfecto luz "CHECK ENGINE")
El ICM no detecta avería	El ECM no detecta avería	Aparece el código de normalidad (DTC12)
El ICM no detecta avería	El ECM detecta avería	Aparece el código de avería para el sistema de inyección de combustible electrónico
El ICM detecta avería	El ECM no detecta avería	Aparece el código de avería para el sistema de control inmovilizador
El ICM detecta avería	El ECM detecta avería	Aparecen, alternadamente, ambos códigos de avería para los sistemas de control de combustible electrónico y control inmovilizador

3) Con el interruptor de encendido en ON, el ICM produce el resultado (código de diagnóstico de avería) del sistema mencionado anteriormente, a través del terminal de salida de diagnóstico del acoplador de diagnóstico del inmovilizador. Se puede medir verificando los movimientos del voltímetro cuando se conectan las sondas positiva y negativa respectivamente, en el terminal de salida de diagnóstico y en el terminal a tierra



1. Acoplador de diagnóstico del inmovilizador

NOTA:
Cuando se comprueba la existencia de una avería en el sistema de control inmovilizador (cuando ICM o ECM detecta un código de diagnóstico de avería (DTC), el ECM detiene el funcionamiento del inyector y el encendedor (es decir la chispa de la bujía de encendido).

DIAGNÓSTICO

El ECM y el ICM tienen un sistema de diagnóstico a bordo (una función de auto-diagnóstico del sistema) tal como se describió anteriormente.
Investigue el origen de la avería refiriéndose al "DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO" y a la "TABLA DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO" más adelante.

PRECAUCIONES PARA EL DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

[PRECAUCIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO]

ECM

- No desconecte del motor los acopladores del ECM, cable de la batería, cableado preformado a tierra del ECM, sin antes identificar el código de diagnóstico, de acuerdo a los destellos de la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE"). Estas desconexiones borrarán los códigos de avería del sistema de inyección de combustible electrónico, de la memoria del ECM.
- Si hay averías o funcionamiento defectuoso en dos o más partes, la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") indicará los códigos correspondientes tres veces cada uno. El destello de estos códigos se repetirá mientras el terminal de diagnóstico esté conectado a tierra y se mantenga el interruptor de encendido en la posición ON.
- Cuando el ECM detecta una avería en ambos sistemas, de inyección de combustible electrónico y de control inmovilizador, la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") indicará alternadamente los códigos de avería para ambos sistemas, mientras el interruptor de encendido esté en ON y el terminal de diagnóstico esté conectado a tierra.
- Anote el código de diagnóstico de avería que aparece primero.

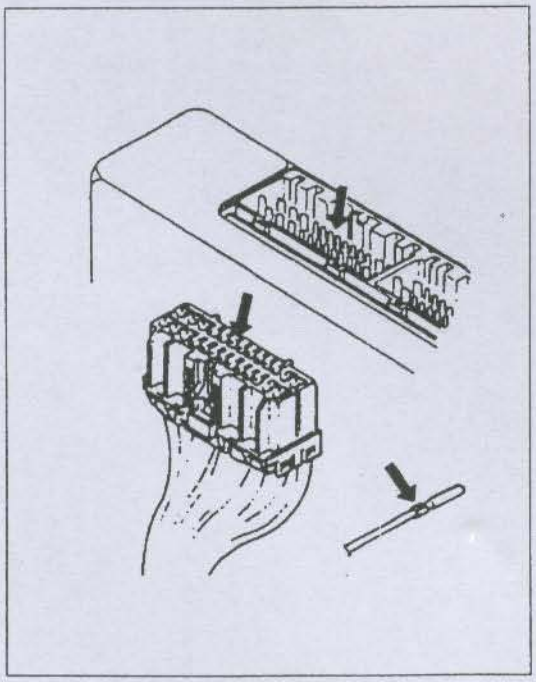
ICM

- Anote el código de diagnóstico de avería que aparece primero.

[AVERÍAS INTERMITENTES]

- Hay casos en los que el terminal de salida de diagnóstico o de la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") indican un código de diagnóstico de avería que se produjo sólo temporalmente y que desapareció. En este caso, puede llegar a reemplazar innecesariamente piezas en buen estado. Para evitar este problema, siga las instrucciones que se dan a continuación para la verificación con el "Diagrama de flujo de diagnóstico".
  * Cuando las averías pueden identificarse, no es de carácter intermitente:
    Verifique la antena en espiral, la llave de encendido, cables y cada conexión.Si están en buen estado, sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a verificar.
  * Cuando no se pueda identificar la avería pero el terminal de salida de diagnóstico o de la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") indican un código de avería: Diagnostique la avería utilizando dicho código y si la llave de encendido,antena en espiral, cables y cada conexión están en buen estado, desconecte el interruptor de encendido a OFF y ON.

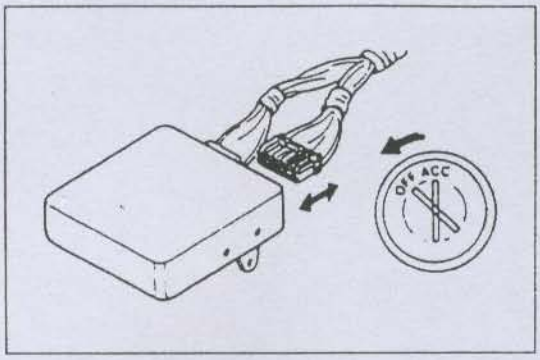
Interprete las indicaciones de la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") y/o del terminal de salida de diagnóstico.
Sólo cuando vuelven a indicar un código de avería, sustituya por un ECM o ICM en buen estado y vuelva a verificar.
Si indica un código de normalidad, significa que se dio un problema intermitente que ya desapareció. Verifique cuidadosamente los cables y las conexiones una vez más.

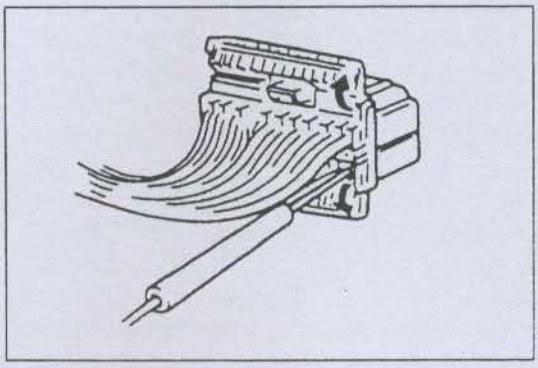


[NOTAS SOBRE LA INSPECCIÓN DE CIRCUITOS DEL SISTEMA]

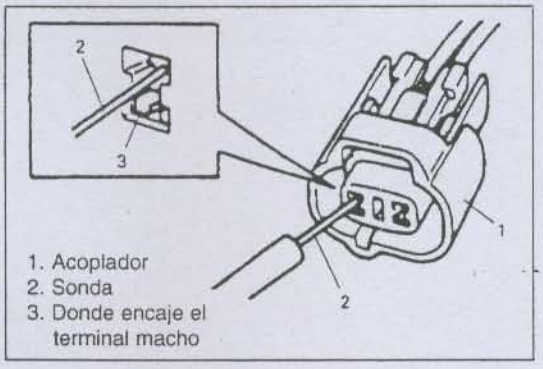
- Averías intermitentes
  La mayoría de las averías intermitentes se deben a cables o conexiones eléctricas en mal estado.
  - Mala alineación de las mitades del acoplador o terminales mal asentados en el cuerpo del acoplador (salidos por atrás).
  - Terminales mal conformados o dañados. Todos los terminales del acoplador en el circuito averiado deben conformarse nuevamente para aumentar la tensión del contacto.
  - Mala conexión entre el terminal y cable.
- Cuando el DIAGRAMA DE FLUJO contiene una pregunta "¿Los acopladores están bien conectados?", verifique la parte macho del terminal por si está doblado, la parte hembra por si está demasiado abierta y el terminal por si no cierra bien (esta flojo), corrosión, polvo, etc.

- No conecte ningún medidor (voltímetro, ohmiómetro, etc.) en el ECM cuando el acoplador está desconectado. Puede dañarse el ECM.
- No conecte un ohmiómetro en el ECM con el acoplador conectado al mismo. Esto puede dañar el ECM y los sensores.
- Utilice un voltímetro de alta impedancia (mínimo MΩ/V) o un voltímetro digital. Los demás voltímetros no harán mediciones precisas.
- Desconecte y conecte el acoplador con el interruptor de encendido en OFF, de lo contrario el ECM o ICM pueden dañarse.



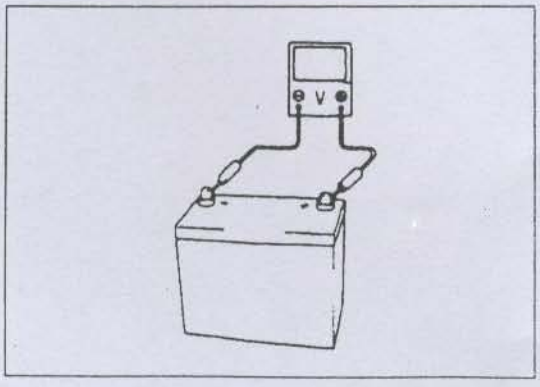


- Cuando conecte una sonda del ohmiómetro, voltímetro, etc. en el terminal del acoplador, conéctelo por el lado del cableado preformado.

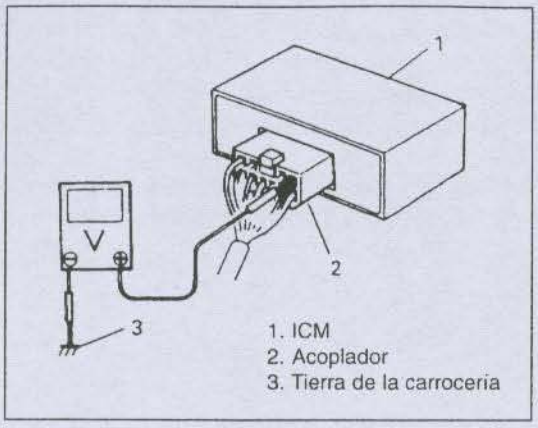


1. Acoplador
2. Sonda
3. Donde encaje el terminal macho

- Si se conecta la sonda del medidor del lado del terminal del acoplador, porque no es posible conectarlo por el lado del cableado preformado, hágalo con cuidado para no doblar el terminal macho del acoplador o abra a la fuerza el terminal hembra para hacer la conexión.
  Si el acoplador es del tipo de la figura de la izquierda, conecte la sonda tal como se indica para no abrir el terminal hembra.
  No conecte la sonda en los lugares de conexión del terminal macho.



- Antes de medir la tensión en cada terminal, verifique que la tensión de la batería es de 11V o más. Una verificación de la tensión en el terminal, cuando hay una tensión baja en la batería, se traducirá en un diagnóstico erróneo.



1. ICM
2. Acoplador
3. Tierra de la carrocería

- Cuando se verifica la tensión en cada terminal del acoplador conectado al ECM o ICM, asegúrese de conectar la sonda negativa en la tierra de la carrocería, tal como se indica en la figura. No se debe utilizar ningún otro método, ni siquiera por error.
  La conexión incorrecta de las sondas del voltímetro, puede hacer que el sensor, ECM o ICM se cortocircuiten y se dañen.

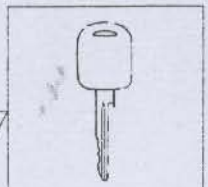
[PRECAUCIÓN DESPUÉS DE REEMPLAZAR EL ECM O ICM]

- Cuando se reemplaza el ECM, incluso cuando sólo se sustituye por un ECM en buen estado para el diagnóstico de averías, deberá registrar el código ECM/ICM en el ECM y en el ICM de acuerdo al apartado "Procedimiento después del reemplazo del ECM". Si no se ha registrado, el motor no arrancará y no podrá hacerse un diagnóstico preciso de la avería.
- Cuando se reemplaza el ICM, incluso cuando sólo se sustituye por un ICM en buen estado para el diagnóstico de averías, deberá registrar el código TP y el código ECM/ICM en el ICM y el código ECM/ICM en el ECM de acuerdo al apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM". Si no se han registrado, el motor no arrancará y no podrá hacerse un diagnóstico preciso de la avería.

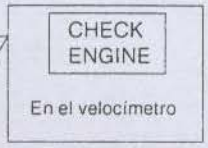
DIAGRAMAS DE FLUJO DE DIAGNÓSTICOS

INICIO

1. Verifique que el terminal del interruptor no está conectado a tierra por el cable de servicio. Para las posiciones del terminal del interruptor de diagnóstico y del terminal de tierra, refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de Servicio del Vehiculo en el taller.
2. Prepare todas las llaves de encendido con transmisor incorporado, tilizadas para el vehículo y verifique que hay cuatro llaves o menos.
3. Utilice cada llave de encendido y verifique la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") con el interruptor de encendido en ON (pero sin poner en marcha el motor) y repita la misma verificación para las otras llaves. ¿Hubo alguna llave que hizo destellar la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE")?



1.Llave de encendidon con transmisor incorporado



En el velocímetro

NO (Permanece en ON)

Utilice el cable de servicio y conecte a tierra el terminal del interruptor de diagnóstico para el sistema de inyección de de combustible electrónico. (Para las posiciones del terminal del interruptor de diagnóstico y del terminal de tierra, refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de Servicio del vehiculo en el Taller) ¿Destella la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE")?.

NO

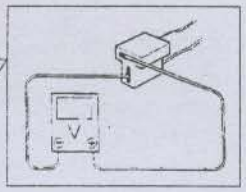
SI

FIN

NO (Permanece en OFF)

SI (Destella)

1.Utilice una de las llaves de encendido que hizo destellar la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") y conecte la sonda positiva de un voltímetro analógico en el terminal de salida del acoplador de de diagnóstico del inmovilizador y la sonda negativa en la tierra del acoplador de diagnóstico del inmovilizador con el interruptor de encendido en ON.
2. ¿Se puede verificar el código de diagnóstico de avería (DTC) mediante el movimiento de la aguja del voltímetro? (Refiérase al aparato de la tabla "TABLA DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS".)



Vaya al "DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO" del apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de Servicio del vehiculo en taller.

NO

Vaya al diagrama A-1

SI

¿El movimiento de la aguja del voltímetro muestra un código de normalidad?

NO

Verifique y repare de acuerdo al diagrama de flujo correspondiente a dicho código.

SI

SI

1. Utilice el cable de servicio para conectar a tierra el terminal del interruptor de diagnóstico para el sistema de inyección de combustible electrónico . (Para las posiciones de los terminales del interruptor de diagnóstico y de tierra , refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de Servicio del vehículo en el taller.) Verifique el código de diagnóstico de averías (DTC) para el sistema de control inmovilizador según los destellos de la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE").
2. Verifique y repare de acuerdo al diagrama de flujo correspondiente a dicho código.
3. Después de la reparación, cerciónese de que no aparecen los códigos de diagnóstico de averías para el sistema de control inmovilizador con el terminal del interruptor de diagnóstico a tierra y el interruptor de encendido en ON.
4. Desmonte el cable de servicio y vuelva a instalar la tapa.

1. Después de reparar, conecte la sonda positiva del voltímetro analógico en el terminal de salida del acoplador del diagnóstico del inmovilizador y la sonda negativa en la tierra del acoplador de diagnóstico del inmovilizador con el interruptor de encendido en ON.
2. Utilice todas las llaves de encendido para verificar que aparece el código de diagnóstico de avería "normal". ¿Hay una llave para la que no aparece el código de normalidad ?

NO

¿Destella la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") con el interruptor de encendido en ON?.

NO

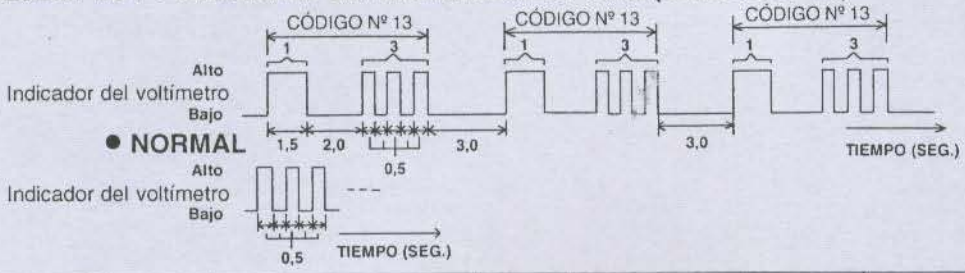
FIN

FIN

TABLA DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

Lado del módulo de control inmovilizador (ICM)

EJEMPLO : • AVERÍA EN LA ANTENA EN ESPIRAL (CÓDIGO Nº 13)



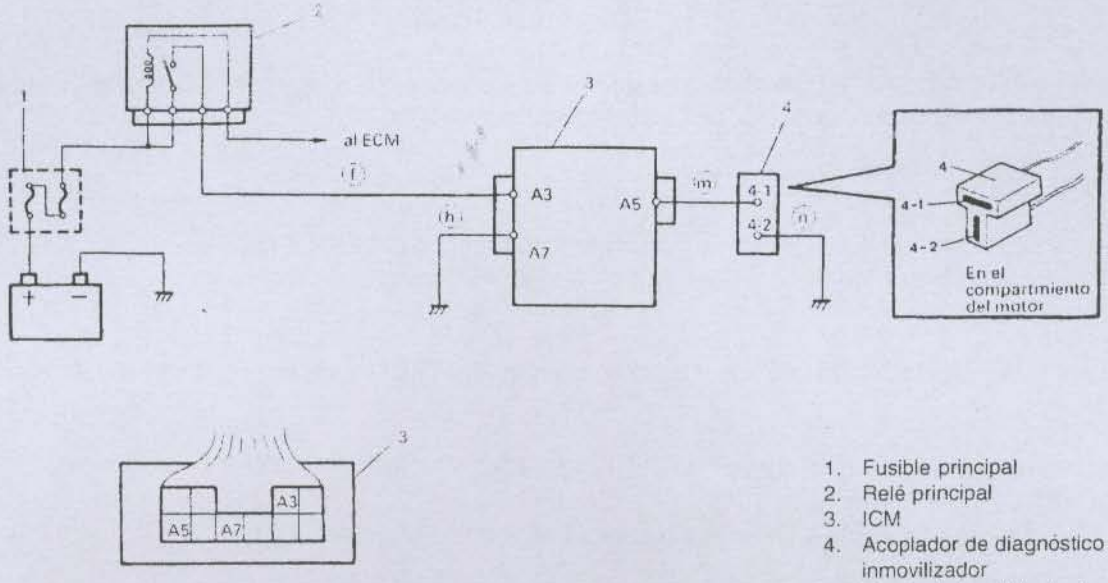
CÓDIGO DE DIAGNOSTICO DE AVERÍAS		LUGAR DIAGNOSTICADO	DIAGNÓSTICO
Nº	INDICACIÓN DEL VOLTÍMETRO		
		Normal	Este código aparece cuando no se encuentra ningún otro código.
11		Código de transmisión (código TP)	Diagnóstico de avería de acuerdo al "DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO" de cada código.
31			
12		ICM	
13		Antena en espiral o llave de encendido con transmisor incorporado	
21		Código ECM/ICM	
22		Circuito de interruptor de encendido	
23		Cable de enlace de datos en serie	

Lado del módulo de control del motor (ECM)

Para más detalles sobre la interpretación de los códigos de diagnóstico de averías (DTC) a partir de los destellos de la luz indicadora de desperfectos (luz "CHECK ENGINE"), refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de Servicio del vehículo en el taller.

CÓDIGO DE DIAGNOSTICO DE AVERÍAS		LUGAR DIAGNOSTICADO	
Nº	Luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE")		
12		Normal	Este código aparece una vez confirmado que ningún otro código de avería existe para el sistema de control de inmovilizador o sistema de inyección de combustible electrónico.
81		Código ECM/ICM	Diagnóstico de avería de acuerdo al "DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNÓSTICO" de cada código.
84			
82		ECM	
83		Cable de enlace de datos en serie.	

A-1 NO APARECE UN CODIGO (DTC) DEL TERMINAL DE SALIDA DEL ACOPLADOR DE DIAGNOSTICO DEL INMOVILIZADOR



1. Fusible principal
2. Relé principal
3. ICM
4. Acoplador de diagnóstico del inmovilizador

4-1. Terminal de salida de diagnóstico
4-2. Terminal a tierra

Verifique la tensión entre el terminal A3 y la tierra de la carrocería con el interruptor de encendido en ON.
¿Está entre 10 - 14V?

NO → Cable " (f) " roto.

SI ↓

1. Conecte el voltímetro entre el terminal A5 y la tierra de la carrocería.
2. ¿Se mueve la aguja del voltímetro?

NO →
- Mala conexión de A3, A5 o A7.
- Cable " (h) " del terminal A7 roto.
- Cable " (m) " entre el terminal A5 y el terminal de salida de diagnóstico del acoplador de diagnóstico del inmovilizador cortocircuitado.

Si el cable y las conexiones están bien, sustituya por un ICM en buen estado y vuelva a verificar.

NOTA:
Después de reemplazar por un ICM en buen estado, registre el código ECM/ICM en el ECM y los códigos TP y ECM/ICM en el ICM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM"

SI ↓

1. Conecte el voltímetro entre el terminal de salida del acoplador de diagóstico del inmovilizador y la tierra de la carrocería.
2. ¿Se puede verificar el DTC mediante el movimiento de la aguja del voltímetro?

NO →

SI ↓

Cable " (n) " del terminal a tierra del acoplador de diagnóstico del inmovilizador abierto.

Cable " (m) " entre el terminal A5 y el terminal de salida de diagnóstico del acoplador de diagnóstico del inmovilizador abierto.

DTC11 NO COINCIDE EL CÓDIGO TP (CÓDIGO DE TRANSMISOR)

DESCRIPCIÓN:

- DTC11
  El ICM verifica que el código TP transmitido por la llave de encendido y el registrado en el ICM coinciden cuando el interruptor de encendido está en ON. Si no coinciden aparece este DTC.

INSPECCIÓN:

Registre la llave de encendido con el transmisor incorporado utilizando el TECH-1 (cartucho TECH-1 para el sistema de control inmovilizador y el juego TECH-1A) y realice los siguientes pasos.

NOTA:
Para instrucciones más detalladas sobre el funcionamiento del TECH-1, refiérase al Manual de Instrucciones del TECH-1.

1. Utilice el TECH-1 para ejecutar el comando ENTRE CÓDIGO TP ("ENT.TP CODE") en el menú de SELECCIÓN de MODO (SELECT MODE).
2. Gire el interruptor de encendido a OFF y a ON y verifique que no aparece DTC11.

DTC31 NO ESTA REGISTRADO EL CÓDIGO TP (CÓDIGO DE TRANSMISOR)

DESCRIPCIÓN:

- DTC31
  El ICM verifica que el código TP transmitido por la llave de encendido y el registrado en el ICM coinciden cuando el interruptor de encendido está en ON. Si no hay ningún código TP registrado en el ICM aparece este DTC.

INSPECCIÓN:

Registre la llave de encendido con el transmisor incorporado utilizando el TECH-1 (cartucho TECH-1 para el sistema de control inmovilizador y el juego TECH-1A) y realice los siguientes pasos.

NOTA:
Para instrucciones más detalladas sobre el funcionamiento del TECH-1, refiérase al Manual de Instrucciones del TECH-1.

1. Prepare todas las llaves de encendido con el transmisor incorporado que desee registrar. Se pueden registrar hasta 4 llaves de encendido en el vehículo.
2. Utilice el TECH-1 para ejecutar el comando ENTRE CÓDIGO TP ("ENT.TP CODE") en el menú de SELECCIÓN DE MODO (SELECT MODE).
3. Gire el interruptor de encendido a OFF y a ON y verifique que no aparece DTC31.
4. Repita el paso 2 todas las veces que sea necesario según el número de llaves de encendido con transmisor incorporado que desea registrar.

DTC12 AVERIA EN EL MODULO DE CONTROL INMOVILIZADOR (ICM)

DESCRIPCIÓN:

Este DTC aparece cuando se detecta una avería en el interior del ICM.

INSPECCIÓN:

1) Interruptor de encendido en "OFF".
2) Desconecte los conectores de ICM.
3) Verifique que la conexión en todos los terminales de ICM está bien hecha.
   ¿Están bien hechas?

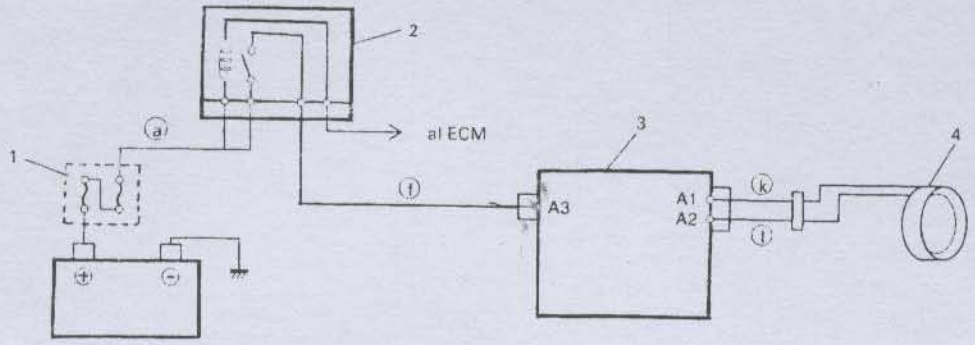
SI

Sustituya por un ICM en buen estado y vuelva a verificar
NOTA:
Después de reemplazar por un ICM en buen estado, registre el código ECM/ICM en el ECM y los códigos TP y ECM/ICM en el ICM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM".

NO

Repare o reemplace

DTC13 NO SE TRANSMITE EL CÓDIGO TP (TRANSMISOR) O LA ANTENA EN ESPIRAL ESTÁ ROTA / CORTOCIRCUITADA



1. Fusible principal
2. Relé principal
3. ICM
4. Antena en espiral

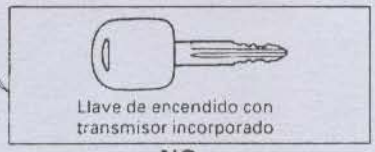
DESCRIPCIÓN:

El ICM hace pasar corriente por la antena en espiral cuando el interruptor de encendido está en ON para que pueda recibir el código TP de la llave de encendido. Cuando el ICM no puede verificar el código TP de la llave de encendido aunque pase corriente por la antena en espiral, aparece este DTC.

INSPECCIÓN:

¿La llave de encendido utilizada tiene un transmisor incorporado?

NO → Reemplace la llave de encendido por otra con el transmisor incorporado y siga nuevamente el "DIAGRAMA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO".

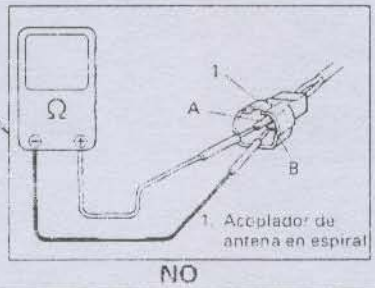


Llave de encendido con transmisor incorporado

SI

1. Desconecte el acoplador de la antena en espiral con el interruptor de encendido en OFF.
2. ¿Hay continuidad entre los terminales A y B del acoplador de antena en espiral?

NO → Antena en espiral roto

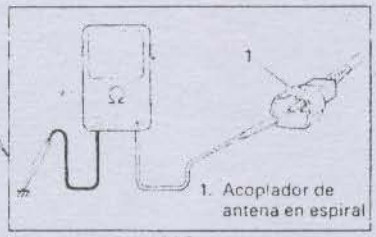


1. Acoplador de antena en espiral

SI

Mida la resistencia entre los terminales del acoplador de la antena en espiral y la tierra de la carrocería. ¿Está en ∞ (infinito) Ω?

NO → Antena en espiral cortocircuitado a tierra

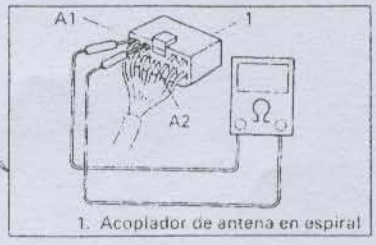


1. Acoplador de antena en espiral

SI

1. Con el acoplador de antena en espiral desconectado, desconecte el acoplador del ICM.
2. Mida la resistencia entre los terminales de la antena en espiral del acoplador del ICM. ¿Está en ∞ (infinito) Ω?

NO → Cable "ⓚ" cortocircuitado al cable "ⓘ"



1. Acoplador de antena en espiral

SI

continúa

continúa

Mida la resistencia entre el terminal A1 del acoplador del ICM y la tierra de la carrocería.
¿Está en ∞ (infinito) Ω?

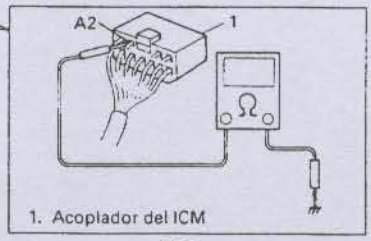
NO → Cable " ⓚ " cortocircuitado a tierra

1. Acoplador del ICM

SI

Mida la resistencia entre el terminal A2 del acoplador del ICM y la tierra de la carrocería.
¿Está en ∞ (infinito) Ω?

NO → Cable " ⓛ " cortocircuitado a tierra

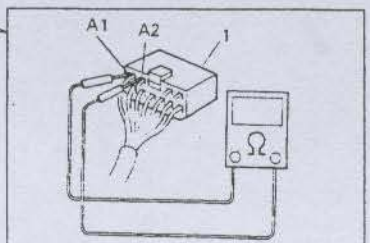


1. Acoplador del ICM

SI

1. Conecte el acoplador de la antena en espiral.
2. ¿Hay continuidad entre los terminales A1 y A2 del acoplador del ICM?

NO →
- Cable " ⓚ " o " ⓛ " roto
- Mala conexión de antena en espiral a acoplador



1. Acoplador del ICM

SI

- Mala conexión de A1 o A2.

1. Si las conexiones están bien, conecte el acoplador del ICM y sustituya por una antena en espiral en buen estado.
2. ¿Aparece también DTC 13 cuando vuelve a girar el interruptor de encendido a ON?

NO → Antena en espiral en mal estado

SI

¿Sigue apareciendo DTC13 aunque se utilice otra llave de encendido (con transmisor incorporado) para dicho vehículo?

NO → Llave de encendido en mal estado

SI

Sustituya por un ICM en buen estado y vuelva a verificar.
NOTA:
Después de reemplazar por un ICM en buen estado, registre el código ECM / ICM en el ECM y los códigos TP y ECM / ICM en el ICM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM".

DTC21 NO COINCIDE EL CÓDIGO ECM/ICM (LADO DEL ICM)
DTC81 NO COINCIDE EL CÓDIGO ECM/ICM (LADO DEL ECM)
DTC84 NO ESTÁ REGISTRADO EL CÓDIGO ECM/ICM

DESCRIPCIÓN:

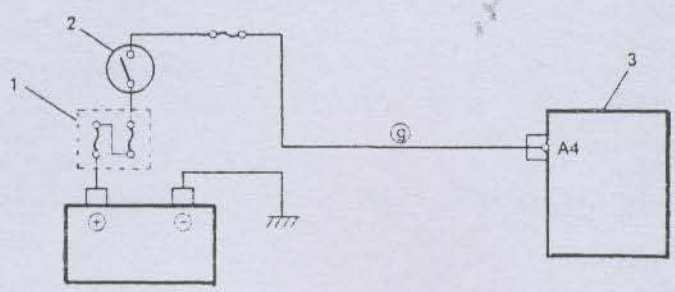
- DTC21
  El ICM verifica que el código ECM/ICM transmitido por el ECM y el que está registrado en el ICM coinciden cuando el interruptor de encendido está en ON. Si no coinciden aparece este DTC.
- DTC81
  El ECM verifica que el código ECM/ICM transmitido por el ICM y el que está registrado en el ECM coinciden cuando el interruptor de encendido está en ON. Si no coinciden aparece este DTC.
- DTC84
  El ECM verifica que el código transmitido por el ICM y el que está registrado en el ECM coinciden cuando el interruptor de encendido está en ON. Si no hay ningún código ECM/ICM registrado, aparece este DTC.

INSPECCIÓN:

Utilice el TECH-1 (cartucho TECH-1 para el sistema de control inmovilizador y el juego TECH-1A) y ejecute el comando de REGISTRO DEL ECM/ICM ("RÉCORD ECM/ICM") en el modo de SELECCIÓN DE MODO (SELECT MODE).

NOTA:
Para instrucciones más detalladas sobre el funcionamiento del TECH-1, refiérase al Manual de Instrucciones del TECH-1.

DTC22 CIRCUITO DEL INTERRUPTOR DE ENCENDIDO CON CABLE ROTO O CORTO-CIRCUITADO



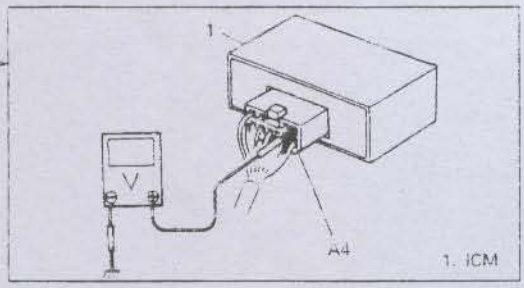
1. Fusible principal
2. Interruptor de encendido
3. ICM

DESCRIPCIÓN:

El ICM controla la señal de encendido cuando el interruptor de encendido está en ON. Este DTC aparece cuando el ICM no detecta ninguna entrada de la señal de encendido.

INSPECCIÓN:

Verifique la tensión entre el terminal A4 del acoplador del ICM y la tierra de la carrocería con el interruptor de encendido en ON.
¿Está en 10 –14V?



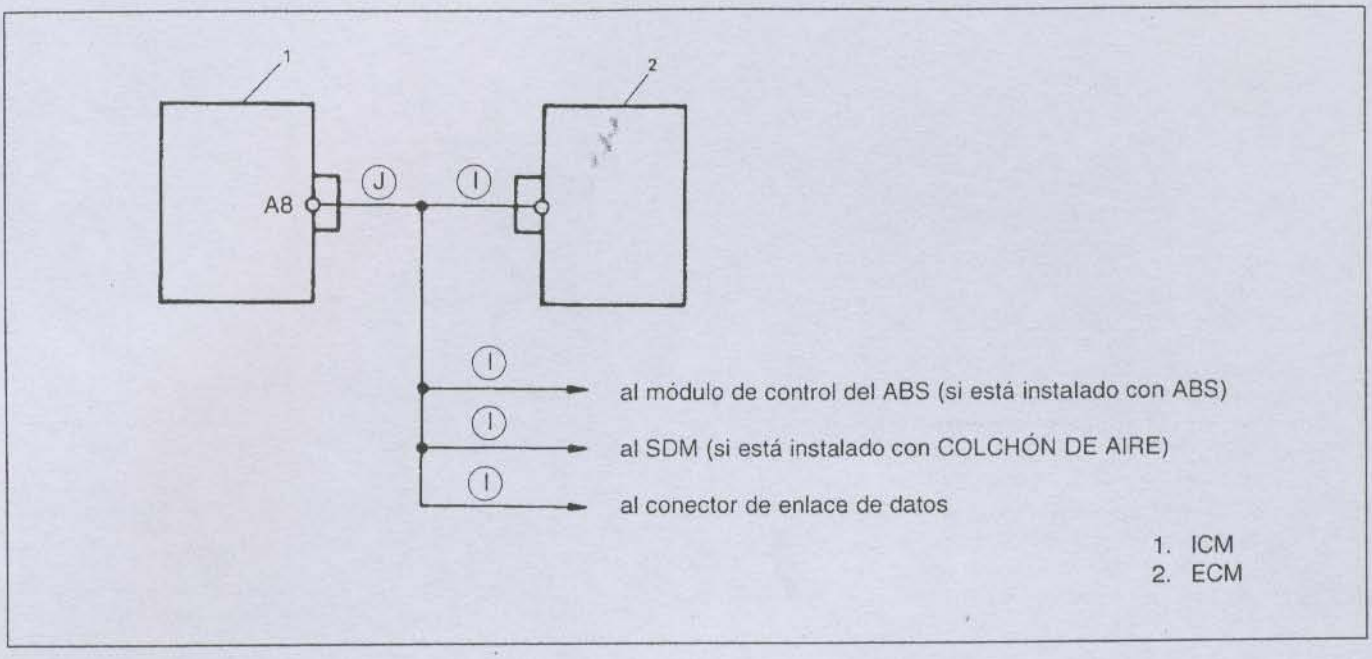
SI

NO

Mala conexión del terminal A4.
Si la conexión está bien, sustituya por un ICM en buen estado y vuelva a verificar.
NOTA:
Después de reemplazar por un ICM en buen estado, registre el código ECM / ICM en el ECM y los códigos TP y ECM / ICM en el ICM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM".

Cable " ⑨ " roto o cortocircuitado

DTC23 NO SE TRANSMITE EL CÓDIGO ECM/ICM DEL ECM O DEL CONECTOR DE ENLACE DE DATOS, CABLE ABIERTO O CORTOCIRCUITADO
DTC83 NO SE TRANSMITE EL CÓDIGO ECM/ICM DEL ICM O DEL CONECTOR DE ENLACE DE DATOS, CABLE ABIERTO O CORTOCIRCUITADO



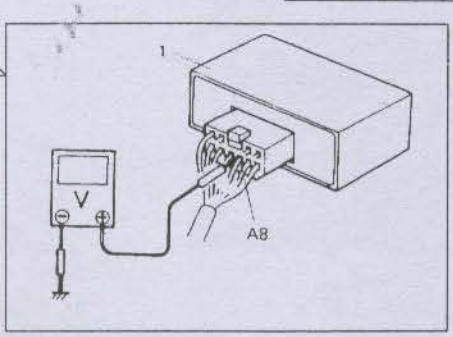
DESCRIPCIÓN:

Cuando el interruptor de encendido está en ON, el ICM solicita al ECM y el ECM solicita al ICM que transmita el código ECM/ICM.
Si no se transmite el código ECM/ICM del ECM o del ICM, el ICM hace que aparezca DTC23 y el ECM hace que aparezca DTC83.

INSPECCIÓN:

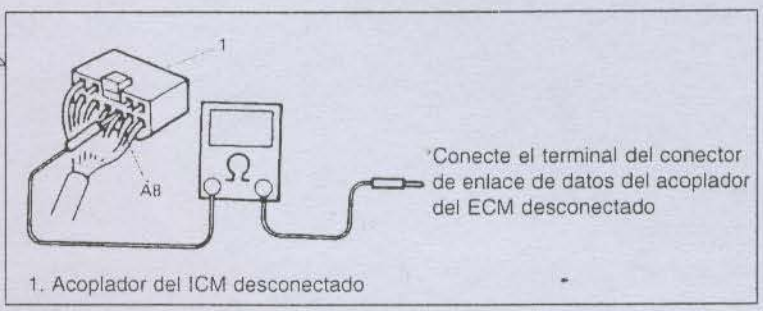
Verifique la tensión entre el terminal A8 del acoplador del ICM y la tierra de la carrocería con el interruptor de encendido en ON.
¿Está en 4 - 5V?

NO → Cable "ⓘ" o "ⓙ" cortocircuitado



SI

1. Desconecte el acoplador del ECM con el interruptor de encendido en OFF.
2. ¿Hay continuidad entre el terminal A8 del acoplador del ICM y el terminal del conector de enlace de datos del acoplador de ECM? (Para la posición del terminal del conector de enlace de datos del acoplador de ECM, refiérase al apartado " Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de servicio del vehículo en el taller.)



1. Acoplador del ICM desconectado

SI

NO → Cable "ⓘ" o "ⓙ" entre el ICM el ECM roto

Mala conexión del A8 (ICM) o de la conexión del terminal del conector de enlace de datos (ECM). Si las conexiones están bien, sustituya un ECM o ICM en buen estado y vuelva a verificar.

NOTA:

- **Después de reemplazar por un ECM en buen estado, registre el código ECM/ICM en el ECM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ECM".**
- **Después de reemplazar por un ICM en buen estado, registre el código ECM/ICM en el ECM y los códigos TP y ECM/ICM en el ICM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM".**

DTC82 AVERÍA DEL MÓDULO DE CONTROL DEL MOTOR (ECM)

DESCRIPCIÓN:

El DTC aparece cuando se detecta una avería en el interior del ECM.

INSPECCIÓN:

1) Interruptor de encendido en "OFF".
2) Desconecte los conectores del ECM.
3) Verifique que la conexión en todos los terminales del ECM está bien hecha.
   ¿Están bien hechas?

SI

Sustituya por un ECM en buen estado y vuelva a verificar.

NOTA:
Después de reemplazar por un ECM en buen estado, registre el código ECM/ICM en el ECM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ECM".

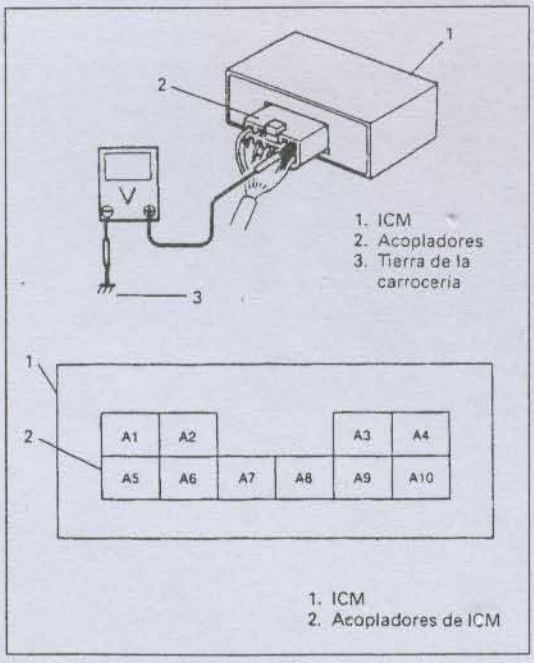
NO

Repare o reemplace

INSPECCIÓN DEL ECM, ICM Y SU CIRCUITO

El ECM, el ICM y su circuito se pueden verificar en los acopladores del cableado preformado del ECM y el acoplador del cableado preformado del ICM, midiendo la tensión y la resistencia. A continuación se describe sólo la inspección del ICM.
Para la inspección del ECM, refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de servicio de vehículo en el taller.

PRECAUCIÓN:
El ICM no se puede verificar a sí mismo. Se prohibe estrictamente la conexión del voltímetro u ohmetro al ICM con el acoplador desconectado del mismo.



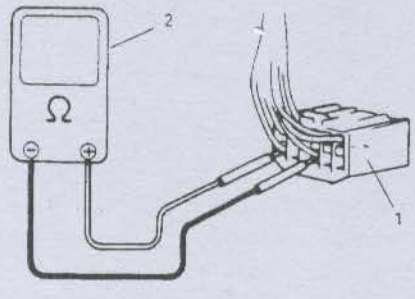
COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN

1) Desmonte el ICM de la carrocería con el interruptor de encendido en OFF, refiriéndose a la página 8A-28.
2) Conecte los acopladores de ICM en el ICM.
3) Verifique la tensión en cada terminal de los acopladores conectados.

NOTA:
Cada tensión del terminal se ve afectado por la tensión de la batería, confirme que es de 11V o más cuando el interruptor de encendido está en ON.

TERMINAL	CIRCUITO	TENSIÓN NORMAL	ESTADO
A1	Antena en espiral 1	0V	Interruptor de encendido en ON
A2	Antena en espiral 2	0V	
A3	Fuente de alimentación	10 - 14V	
A4	Señal de encendido	10 - 14V	Interruptor de encendido en ON
		0 - 0'8V	Interruptor de encendido en OFF
A5	Salida de diagnóstico	0 - 14V	Interruptor de encendido en ON
		0V	Interruptor de encendido en OFF
A6	Vacío	-	-
A7	Tierra	-	-
A8	Conector de enlace de datos (terminal de datos en serie)	4 - 5V	Interruptor de encendido en ON
A9 A10	Vacío	-	-

NOTA:
Cuando se mide la tensión en los terminales A1 y A2 con el interruptor de encendido en ON, cerciórese de que el interruptor de encendido está en ON antes de conectar la sonda positiva del voltímetro en el terminal A1 o A2. Si no se ha girado primero a ON, puede aparecer el DTC13 (código de diagnóstico de averías 13).



1. Acoplador del ICM desconectado
2. Ohmiómetro

COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA

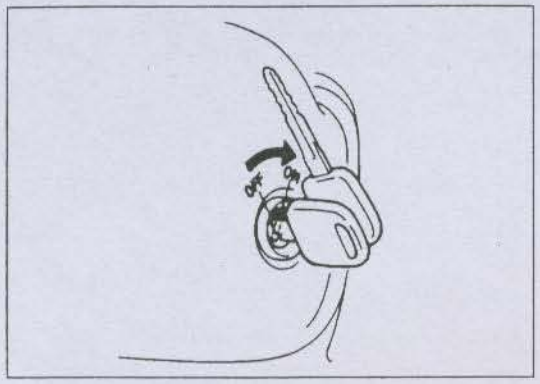
1) Desconecte los acopladores del ICM con el interruptor de encendido en OFF.

PRECAUCIÓN:
No toque los terminales del ICM en sí o conecte el voltímetro u ohmiómetro.

2) Verifique la resistencia entre cada terminal de los acopladores desconectados.

PRECAUCIÓN:
- **Cerciórese de conectar la sonda del ohmiómetro del lado del cableado preformado del acoplador.**
- **Cerciórese de que el interruptor de encendido esta en OFF para la comprobación.**
  La resistencia de la siguiente tabla corresponde a una temperatura de las piezas de 20ºC (68ºF).

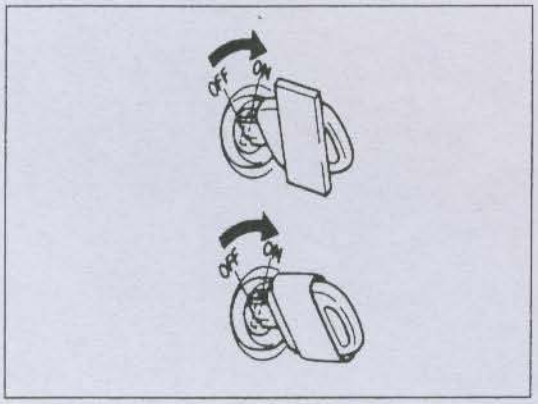
TERMINAL	CIRCUITO	RESISTENCIA NORMAL	ESTADO
A1 - A2	Antena en espiral	Continuidad	



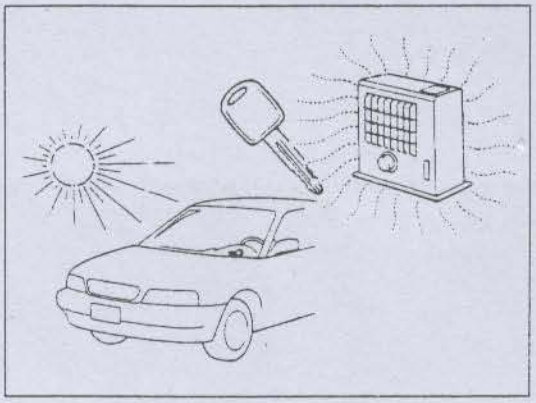
SERVICIO EN EL VEHÍCULO

PRECAUCIONES PARA MANIPULAR EL SISTEMA DE CONTROL INMOVILIZADOR

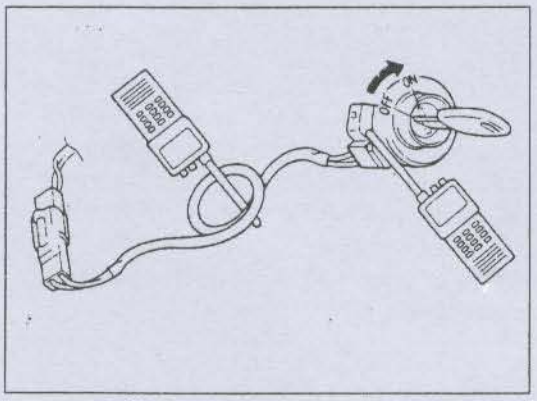
- No gire el interruptor de encendido a ON utilizando una llave del sistema de control inmovilizador unida en el mismo llavero con otra llave del sistema, o con ambas llaves muy unidas. El sistema puede detectar una condición anormal y evitar que se ponga en marcha el motor.



- No gire el interruptor de encendido a ON con una llave a la que se le haya enrollado algo metálico en su empuñadura o que esté en contacto con ella. El sistema puede detectar una condición anormal y evitar que se ponga en marcha el motor.



- No deje la llave de encendido en un lugar donde pueda quedar expuesta a altas temperaturas. Una temperatura muy alta puede hacer que el transmisor de la llave de encendido se vuelva anormal o se dañe.



- No gire el interruptor de encendido a ON cuando hay una antena de radio cerca de la antena en espiral o cuando su cableado preformado está cerca del ICM. El sistema puede detectar una condición anormal y evitar que se ponga en marcha el motor.

MÓDULO DE CONTROL INMOVILIZADOR (ICM)

Desmontaje
1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
2) Desconecte el acoplador.
3) Desmonte el módulo de control inmovilizador.

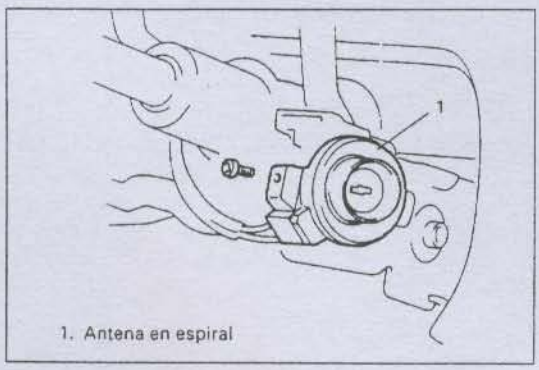
Instalación
Invierta el procedimiento de desmontaje

NOTA:
Después de reemplazar por un ICM registre el código ECM/ICM en el ECM y los códigos TP y ECM/ICM en el ICM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ICM".

MÓDULO DE CONTROL DEL MOTOR (ECM)

Desmontaje e instalación
Para el desmontaje e instalación del ECM, refiérase al apartado "Sistema de inyección de combustible electrónico" en el Manual de servicio del vehículo en el taller.

NOTA:
Después de reemplazar por un ECM en buen estado, registre el código ECM/ICM en el ECM mediante el procedimiento descrito en el apartado "Procedimiento después del reemplazo del ECM".



1. Antena en espiral

ANTENA EN ESPIRAL
Desmontaje

1) Desconecte el cable negativo (-) de la batería.
2) Desmonte la antena en espiral.

Instalación
Invierta el procedimiento de desmontaje.

REGISTRO DE LA LLAVE DE ENCENDIDO

Registre la llave de encendido (código TP) en el sistema de control inmovilizador, utilizando el siguiente procedimiento:

1) Prepare las llaves de encendido con transmisor incorporado que desea registrar en el vehículo.

   NOTA:
   Se pueden utilizar hasta 4 llaves de encendido para el sistema de control del inmovilizador. Cerciórese de que el número total de llaves de encendido utilizadas para el vehículo sea de 4 o menos.

2) Prepare el TECH-1 (Juego TECH-1A y cartucho para el sistema de control inmovilizador).

   NOTA:
   Para instrucciones más detalladas sobre el funcionamiento del TECH-1, refiérase al Manual de Instrucciones del TECH-1.

3) Si fuera necesario, borre todos los códigos TP registrados en el ICM ejecutando el comando de BORRADO DE CÓDIGO TP ("CLEAR TP CODE") en el menú de SELECCIÓN DE MENÚ (SELECT MODE) CON EL TECH-1.

   NOTA:
   Cuando se ejecuta el comando de BORRADO DEL CÓDIGO TP ("CLEAR TP CODE") con la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") encendida, permanece encendida incluso después de terminarse la ejecución de dicho comando. Empezará a destellar cuando se gira el interruptor de encendido a OFF y a ON después de unos segundos.

4) Utilice el TECH-1 para registrar el código TP en el ICM uno a uno ejecutando el comando ENTRAR CÓDIGO TP ("ENTER TP CODE") en el menú de SELECCIÓN DE MENÚ (SELECT MODE).
   Después de terminar el registro del código TP para todas las llaves de encendido, gire el interruptor de encendido a ON utilizando todas las llaves de encendido una a una y verifique que la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") se encienden cada vez.

   NOTA:
   EL ICM no acepta el registro para el mismo código TP.

PROCEDIMIENTO DESPUÉS DEL REEMPLAZO DEL ICM

Cuando se reemplaza el ICM, incluso cuando sólo se sustituye por un ICM en buen estado para el diagnóstico de averías, deberá registrar el código TP y el código ECM/ICM en el ICM y el código ECM/ICM en el ECM mediante el siguiente procedimiento.

1) Prepare todas las llaves de encendido existentes (aquéllas utilizadas para dicho vehículo).

   NOTA:
   Se pueden utilizar hasta 4 llaves de encendido para el sistema de control inmovilizador, cerciórese de que el total de llaves de encendido en uso sea de 4 o menos.

2) Prepare el TECH-1 (Juego TECH-1A y cartucho para el sistema de control inmovilizador).

   NOTA:
   Para instrucciones más detalladas sobre el funcionamiento del TECH-1, refiérase al Manual de Instrucciones del TECH-1.

3) Verifique el número de códigos TP registrados en el ICM y que fueron reemplazados, ejecutando el comando LISTA DE DATOS ("DATA LIST") en el menú de SELECCIÓN DE MODO (SELECT MODE) del TECH-1. Si hay registrados aunque sea un sólo código TP, ejecute el comando de BORRADO DE CÓDIGO TP ("CLEAR TP CODE") en el modo de SELECCIÓN DE MENÚ (SELECT MODE).

   NOTA:
   Cuando se ejecuta el comando de BORRADO DEL CÓDIGO TP ("CLEAR TP CODE") con la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE"), permanece encendida incluso después de terminarse la ejecución de dicho comando. Empezará a destellar cuando se gira una vez el interruptor de encendido a OFF y a ON después de unos segundos.

4) Utilice el TECH-1 para registrar el código TP en el ICM, uno a uno, ejecutando el comando ENTRAR CÓDIGO TP ("ENTER TP CODE") en el modo de SELECCIÓN DE MENÚ (SELECT MODE).

   NOTA:
   EL ICM no acepta el registro del mismo código TP.

5) Utilice el TECH-1 para registrar el código ECM/ICM en ambos ICM y ECM ejecutando el comando de REGISTRO DE ECM/ICM ("RÉCORD ECM/ICM") en el modo de SELECCIONA DE MENÚ (SELECT MODE).
6) Gire el interruptor de encendido a ON utilizando todas las llaves de encendido, una a una y verifique que la luz indicadora de desperfecto (luz "CHECK ENGINE") se enciende cada vez.

PROCEDIMIENTO DESPUÉS DEL REEMPLAZO DEL ECM

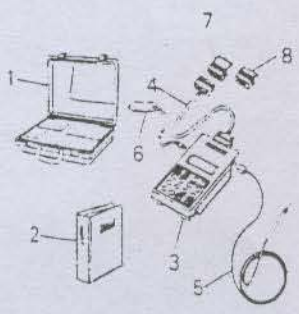
Cuando se reemplaza el ECM, incluso cuando sólo se sustituye por un ECM en buen estado para el diagnóstico de averías, deberá registrar el código ECM/ICM en el ECM mediante el siguiente procedimiento.

1) Prepare el TECH-1 (Juego TECH-1A y a cartucho para el sistema de control inmovilizador).

   NOTA:
   Para instrucciones más detalladas sobre el funcionamiento del TECH-1, refiérase al Manual de Instrucciones del TECH-1.

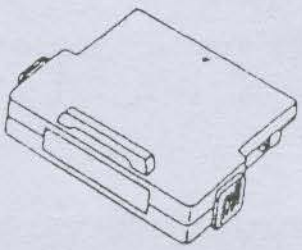
2) Utilice el TECH-1 para registrar el código ECM/ICM en el ECM ejecutando el comando REGISTRO DE ECM/ICM ("RÉCORD ECM/ICM") en el modo de SELECCIÓN de MENÚ (SELECT MODE).

HERRAMIENTAS ESPECIALES

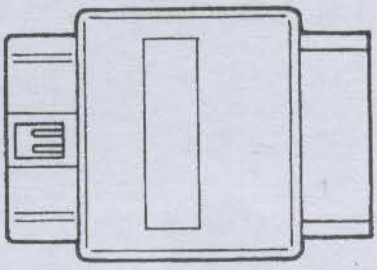


1. Maleta
2. Manual de instrucciones
3. Tech-1
4. Cable DLC
5. Cable / sonda de prueba
6. Cable de fuente de alimentación
7. Adaptador del cable DLC
8. Adaptador de auto-comprobación

09931-76011
Juego Tech-1 (herramientas de exploración)



Cartucho Tech-1 para el sistema de control inmovilizador



09931-96020
Adaptador DLC de 16/12 patillas

SECCIÓN 8B

SISTEMA DE ANTIARRANQUE CODIFICADO
(Versión Diesel)

TABLA DE MATERIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL 8B-2
- Arranque del motor 8B-2
- Primera introducción del código personal 8B-3
- Modificación del código personal 8B-3
- Procedimiento de seguridad 8B-3
- Puesta en modo de servicio 8B-3
- Bloqueo del sistema 8B-3
- Identificación del sistema 8B-3

DIAGNÓSTICO 8B-4
- Introducción 8B-4
- Precauciones para la diagnosis de averías 8B-4
- Análisis de anomalías 8B-5
- Test de cableado 8B-7
- Control de alimentación del teclado: positivo de batería 8B-9
- Control de masa del teclado 8B-10
- Control de alimentación del teclado (positivo después del contacto) 8B-11
- Control de la unión del teclado hacia el módulo de control 8B-12
- Control de la alimentación del módulo de control (positivo después del contacto) 8B-13
- Control de la información arranque al teclado 8B-15
- No activación del bloqueo (al abrir y cerrar la puerta del conductor) 8B-16
- Esquema de conexiones e identificación de símbolos 8B-17

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de antiarranque codificado ha sido diseñado como un mecanismo que bloquea el sistema de inyección de combustible, mientras no se introduce un código de acceso fijado por el propio usuario. Consta de los siguientes elementos:

- **Módulo de control de motor (M.C.M.)**
- **Relé de alimentación (R.E.)**
- **Teclado antiarranque codificado (T.A.C.)**

Este sistema funciona de la siguiente forma:

ARRANQUE DEL MOTOR

Cuando se introduce la llave de contacto y se gira a la posición ON:

- Si el testigo verde del teclado se enciende, puede arrancarse directamente.
- Si el testigo rojo del teclado se enciende, el antiarranque está activado y es preciso introducir el código de acceso personal.

Para poner en marcha el motor, estando el testigo rojo encendido, el usuario debe de teclear su número personal de cuatro cifras. El testigo rojo se apaga y el verde se enciende.

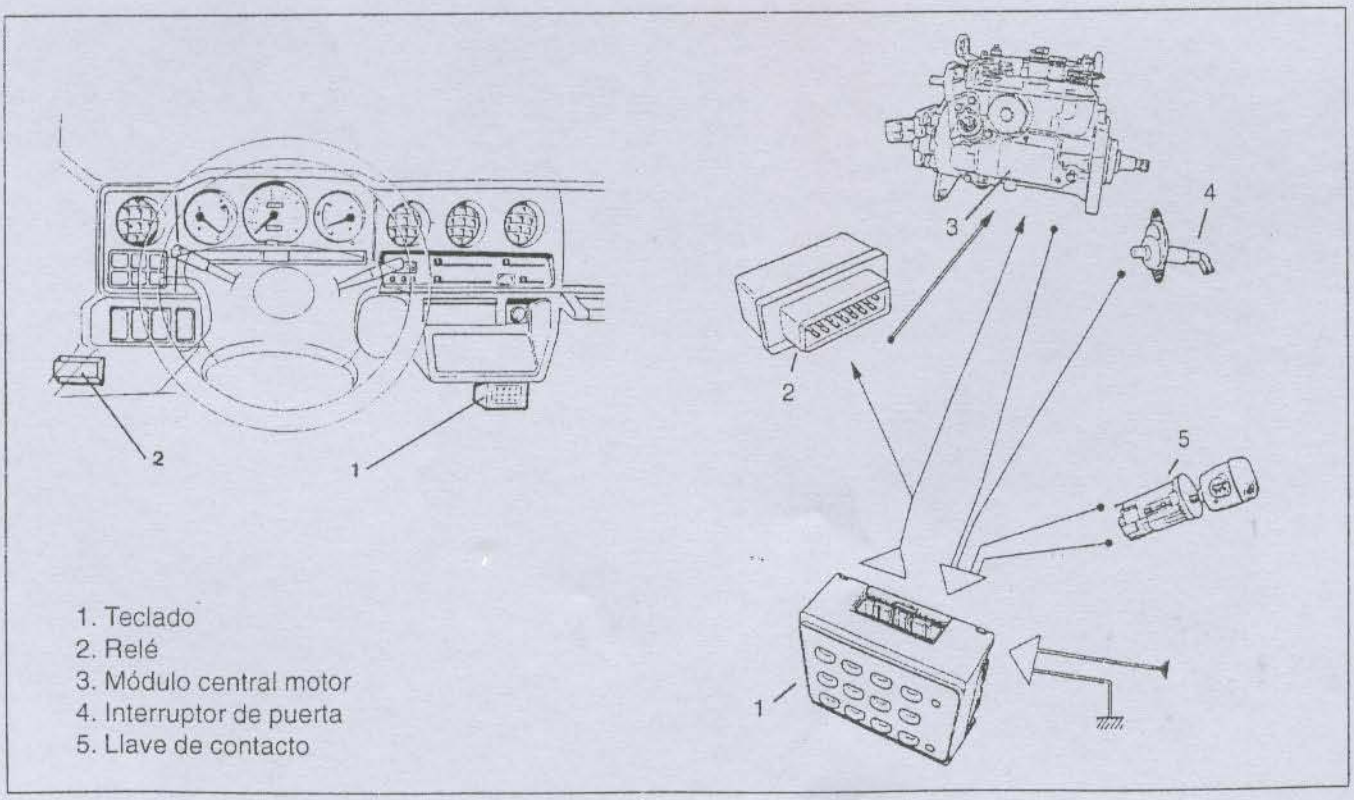
A la salida de Fábrica, todos los vehículos llevan introducido el código 1111 que el cliente puede seguir utilizando si no quiere cambiarlo.

En caso de error al teclear, debe de teclearse de nuevo el código correcto de cuatro cifras. Cada vez que se pulsa una tecla suena un "bip".

En caso de error en la introducción de un código (o en el procedimiento de cambio de código) la operación se anula y se señala a través de un avisador sonoro durante dos segundos.

Con el contacto puesto, si se intenta arrancar cuando el antiarranque está activado, se establece un "bip" sonoro permanente en tanto se acciona el arranque.

NOTA:
En caso de introducción sucesiva de tres códigos erróneos de cuatro cifras, el teclado queda bloqueado durante treinta minutos.



1. Teclado
2. Relé
3. Módulo central motor
4. Interruptor de puerta
5. Llave de contacto

PRIMERA INTRODUCCIÓN DEL CÓDIGO PERSONAL

Para realizar esta operación deben seguirse los siguientes pasos:

1). Mover la llave de arranque hasta la posición de contacto.
2). Teclear el código 1111.
3). Pulsar la tecla C.
4). Teclear un código personal de 4 cifras.
5). Pulsar la tecla C para validar la operación. Se confirma esta operación por cuatro parpadeos del testigo verde y cuatro "bips" sonoros.

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO PERSONAL

Para realizar esta operación deben seguirse los siguientes pasos:

1). Mover la llave de arranque hasta la posición de contacto.
2). Teclear el código ya memorizado.
3). Pulsar la tecla C.
4). Teclear el nuevo código de 4 cifras.
5). Pulsar la tecla C para validar la operación. Se confirma esta operación por cuatro parpadeos del testigo verde y cuatro "bips" sonoros.

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD

Los dos códigos (conservación del antiguo o validación de nuevo), quedan presentes hasta que se utiliza uno de ellos, que automáticamente anula al otro,
En caso de no confirmación del código, debe quitarse el contacto, volverlo a poner, e intentar de nuevo la operación. La iluminación simultánea de los testigos rojo y verde indican una manipulación incorrecta o un problema de funcionamiento. En este caso, debe de esperarse aproximadamente un minuto, quitar el contacto y volverlo a poner. Si persiste el problema, debe de realizarse una diagnosis de la avería como se indica más adelante

PUESTA EN MODO DE SERVICIO

Este procedimiento permite al cliente, que el taller u otra persona utilice su vehículo sin dar a conocer su código personal.
Este modo permite utilizar la función antiarranque con un código variable, independiente de su propio código (cuatro cifras).
Para realizar esta operación debe efectuarse los siguientes pasos:

1). Meter el código personal y pulsar la tecla S .
2). Meter el código de servicio (se recomienda la utilización del código 1111) y pulsar la letra S

Seis parpadeos del testigo verde acompañados de seis bips sonoros registran la operación.
El código de servicio queda anulado automáticamente, cuando se introduzca de nuevo el código personal , no teniendo que pasar por el procedimiento de cambio de código.

BLOQUEO DEL SISTEMA

El bloqueo se activa automáticamente, al quitar el contacto en los siguientes casos:

- Después de transcurridos treinta segundos, desde la apertura y cierre de la puerta del conductor.
- De no ser así, lo más tardar diez minutos después de haber quitado el contacto.

NOTA:
Si el conductor abandona el vehículo sin parar el motor, al abrir la puerta el interruptor de esta envía una señal de blocaje a través del teclado al módulo de control del motor.

IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA

Se puede constatar después de treinta segundos, que el sistema está bloqueado observando el testigo rojo del teclado. Este testigo se enciende durante diez segundos después del bloqueo del sistema y después parpadea hasta la próxima puesta del contacto.

NOTA:
En caso de avería o corte de corriente de batería, el código personal sigue quedando en la memoria.
En caso de perdida del código personal, será necesario la sustitución del módulo de control del motor.

DIAGNÓSTICO

INTRODUCCIÓN

Para realizar una correcta diagnosis y reparación del dispositivo de antiarranque codificado, deben seguirse los siguientes pasos:

1). Dialogue con el cliente para conocer los síntomas del funcionamiento defectuoso del sistema y las condiciones en que este se ha producido.
2). Lea detenidamente y adquiera un conocimiento profundo del sistema estudiando el capítulo "Descripción general" de esta sección.
3). Refiérase a los diagramas de flujo para cada una de las anomalías constatadas (ver análisis de anomalías).
4). Realice la reparación del dispositivo correspondiente.
5). Efectúe una prueba para confirmar que la reparación ha sido correcta.

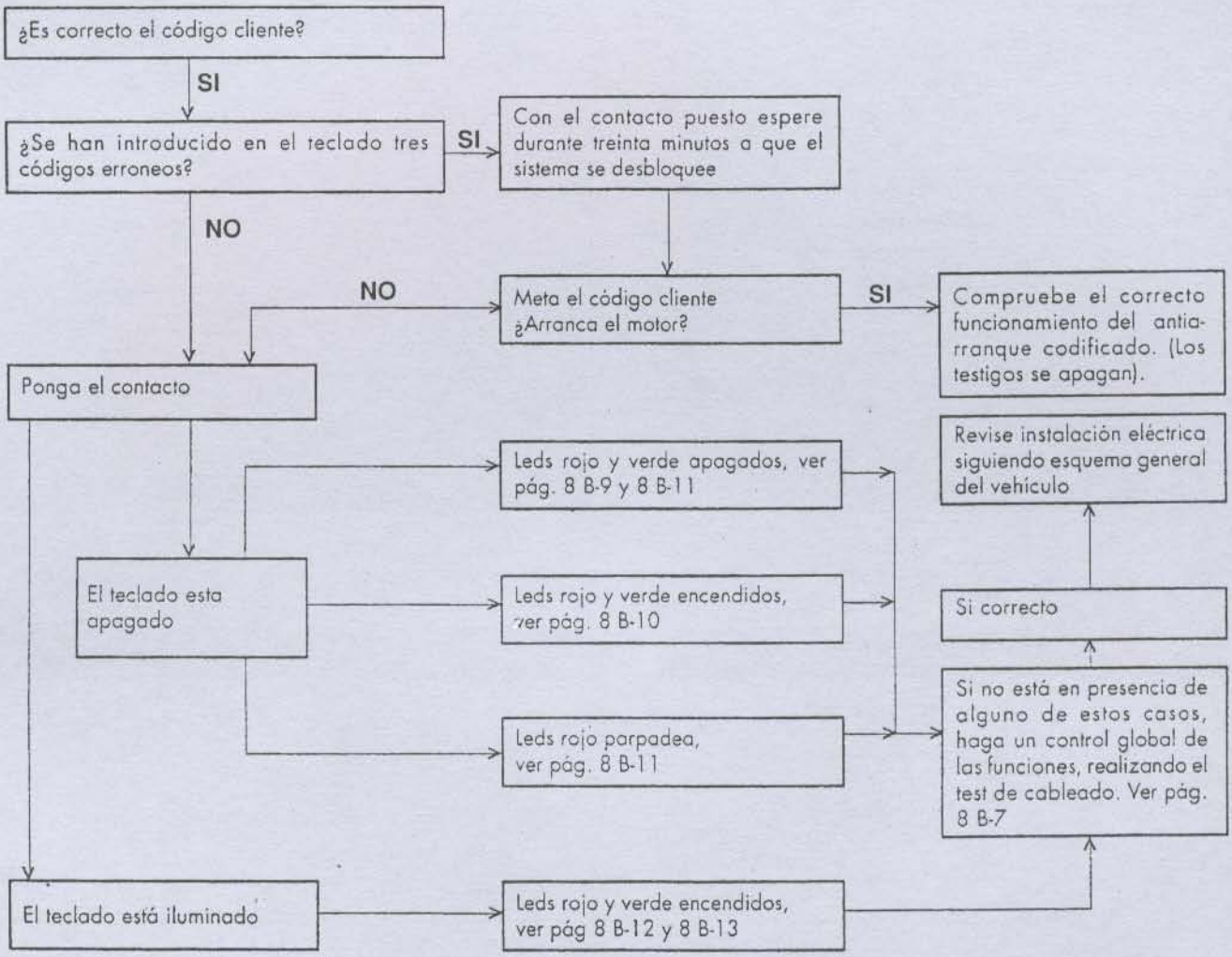
PRECAUCIONES PARA LA DIAGNOSIS DE AVERÍAS

1). No desconecte:
- La batería estando el motor en marcha.
- El módulo de control, el relé o el teclado, estando el contacto puesto.

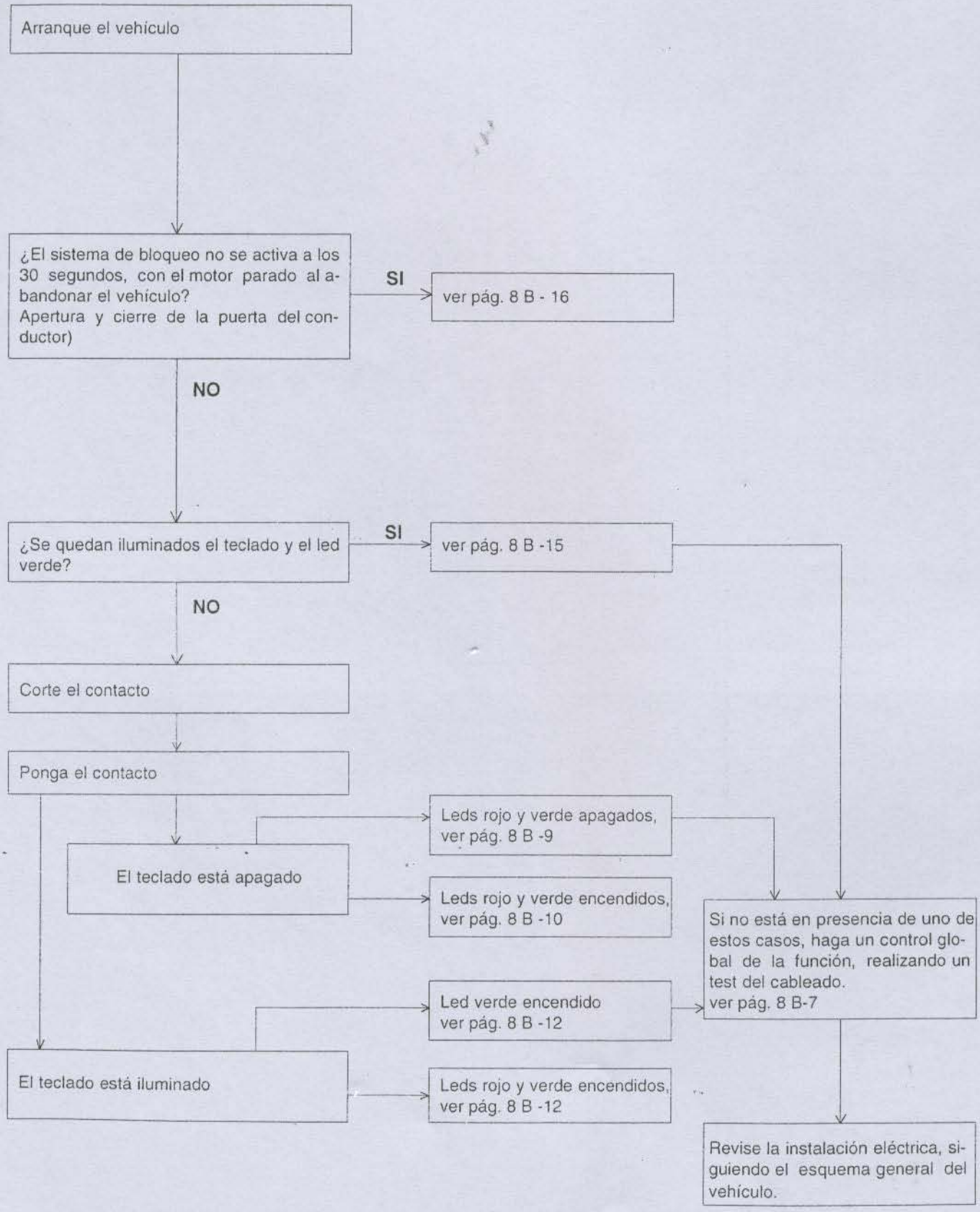
2). Asegúrese de que la batería está completamente cargada y que la tensión no es inferior a 12 V ni superior a 16 V.
3). La mayoría de las averías intermitentes se deben a:
- Cables o conexiones en mal estado.
- Incorrecta alimentación de los terminales machos/hembras, ó sueltos por la parte inferior.
- Terminales mal conformados o dañados.
- Oxido en los terminales.
- Mala conexión entre terminal y cable.

Asegúrese de reparar estos fallos, antes de seguir adelante en la diagnosis.
4). No utilice una lámpara serie y no haga saltar un arco eléctrico con un cable para comprobar la continuidad del circuito.

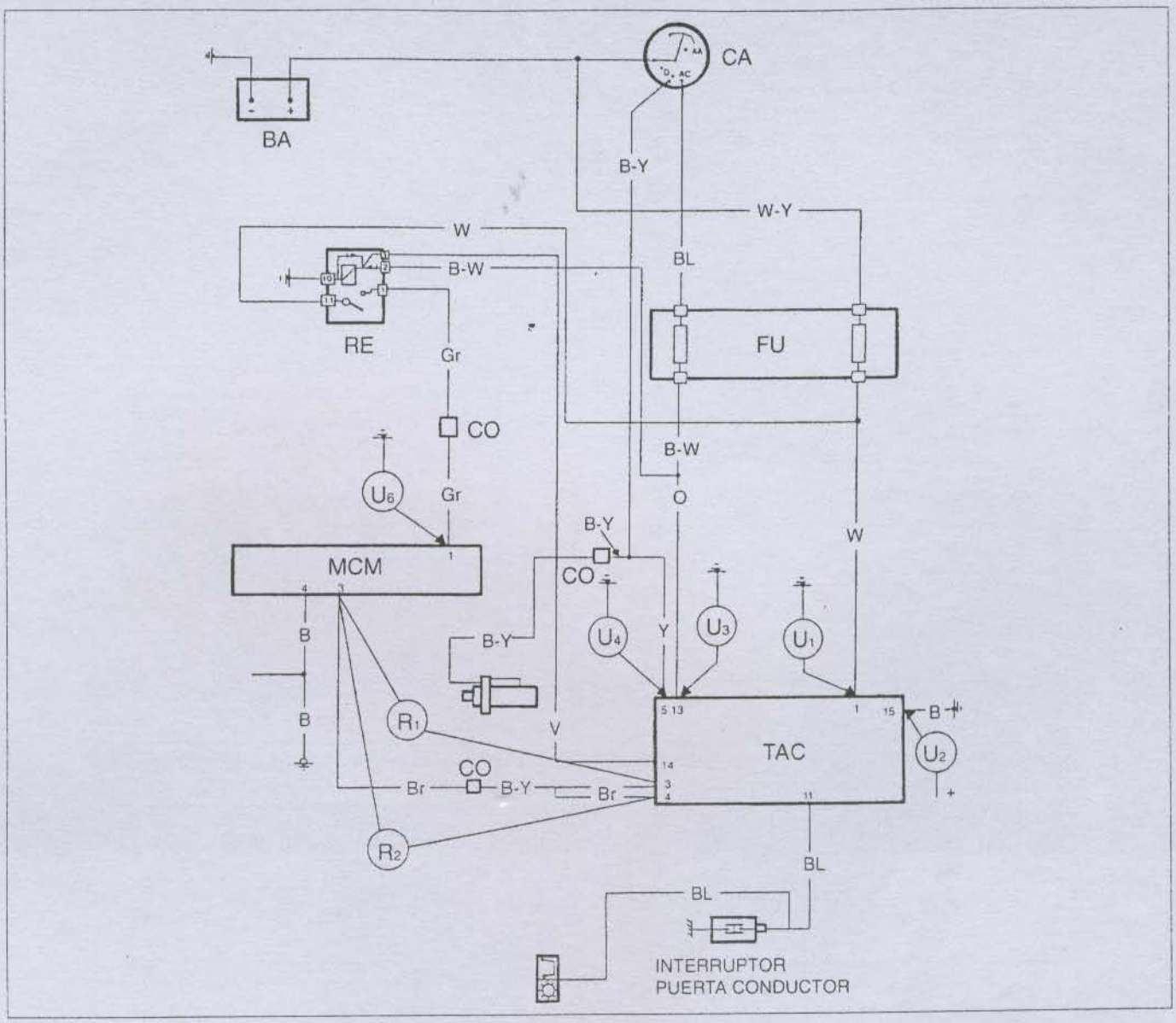
ANÁLISIS DE ANOMALÍAS
A-1 EL MOTOR NO ARRANCA



A-2 EL MOTOR ARRANCA

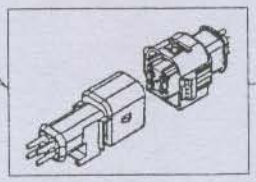


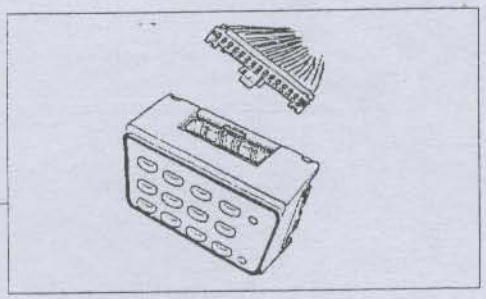
TEST DE CABLEADO



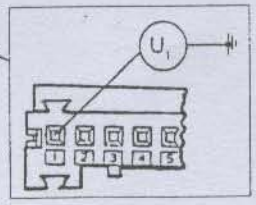
CONDICIÓN PREVIA:
- TENSIÓN DE LA BATERIA ≅ 12V
- MÓDULO DE CONTROL DEL MOTOR DESCONECTADO
- CONECTOR DEL TECLADO DESCONECTADO

Compruebe como sigue el conector del teclado





$U_1 \cong 12V$ — NO → Compruebe la alimentación del teclado, ver pág. 8 B-9



$U_2 \cong 12V$ — NO → Compruebe la masa del teclado, ver pág. 8 B-10

Ver página siguiente

Continuación de la página anterior

Ponga el contacto

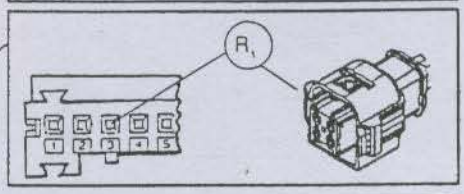
$U_3 \cong 12V$ — NO → Compruebe la alimentación del teclado + despues del contacto 8 B-11

SI

Accione el arranque $U_4 \cong 10V$ — NO → Compruebe la información arranque al teclado. ver pág. 8 B-15

SI

Corte el contacto



$R_1 \leq 1\Omega$ — NO → Compruebe unión del teclado hacia el módulo de control. ver pág. 8 B 13

SI

$R_2 \leq 1\Omega$ — NO → Compruebe la unión del módulo de control hacia el teclado. ver pág. 8 B-12

SI

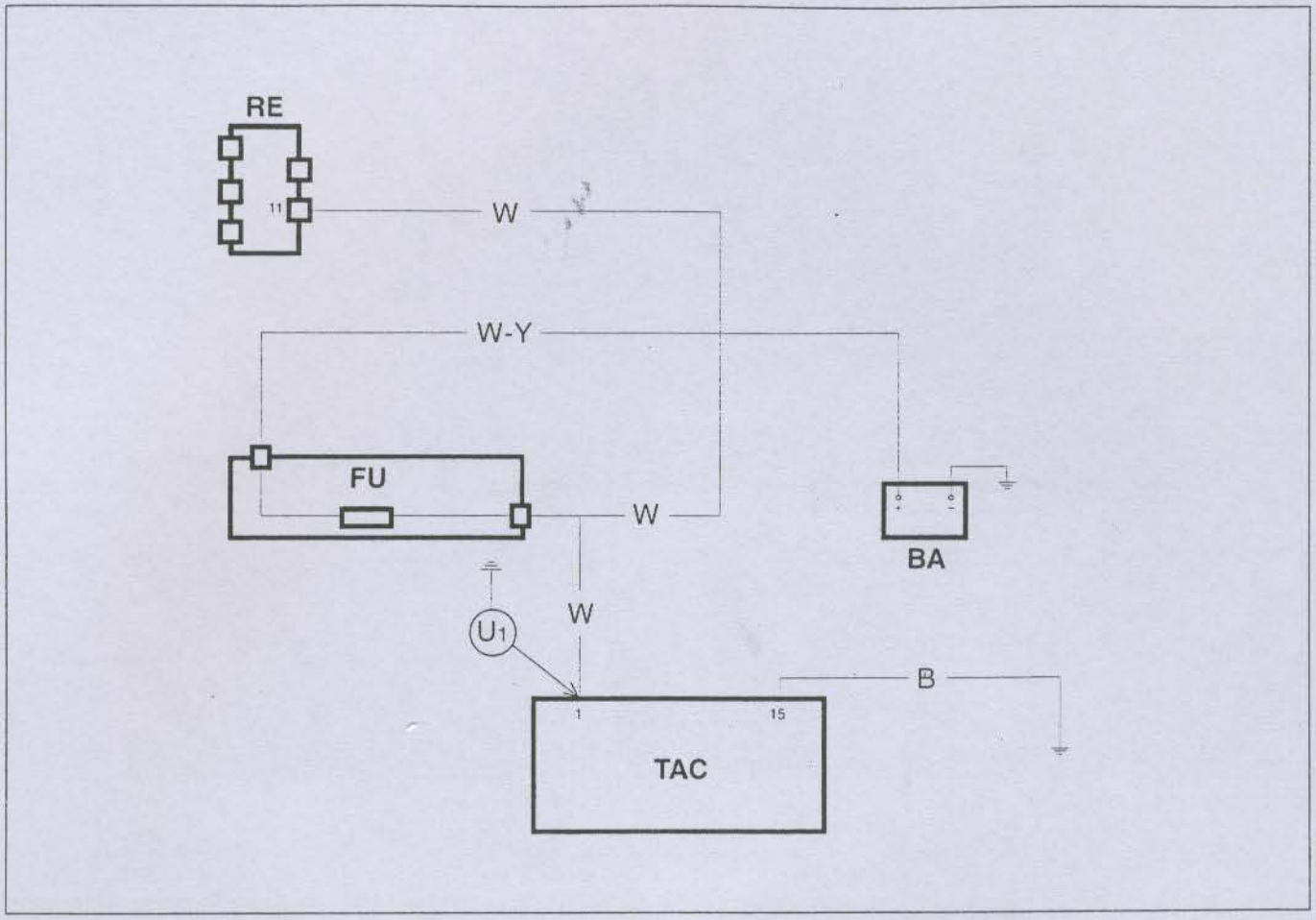
Ponga el contacto

$U_5 \cong 12V$ — NO → Compruebe la alimentación del módulo de control del motor + después de contacto, ver pág. 8 B-13

SI

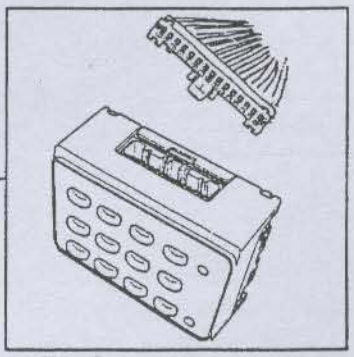
Haga una prueba con un teclado nuevo

CONTROL DE ALIMENTACIÓN DEL TECLADO + BATERÍA



CONDICION PREVIA
TENSION U DE LA BATERÍA = 12V

Comprobación en conector del teclado.
TECLADO DESCONECTADO



SI

U_1 = 12V

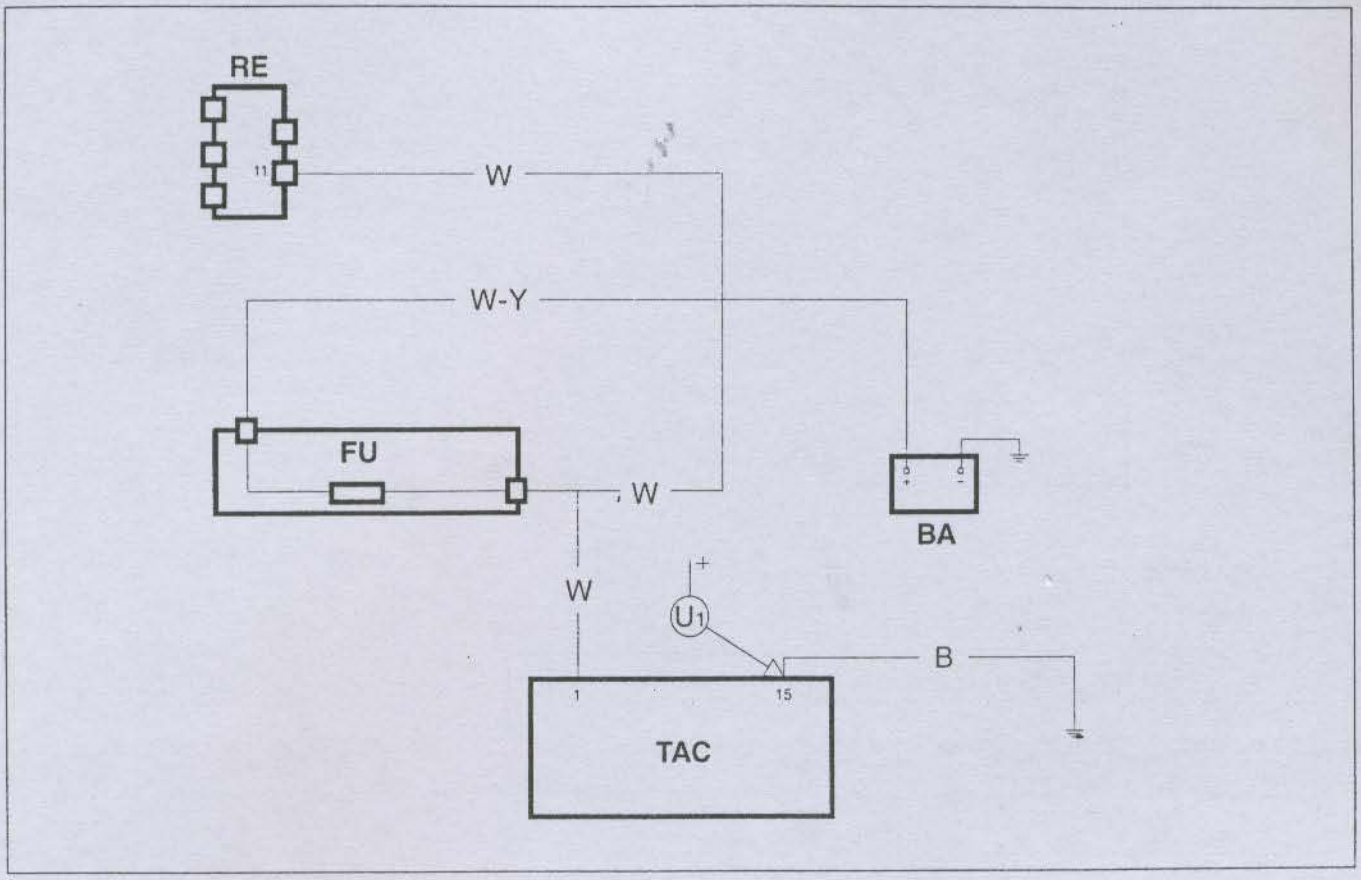
NO

Compruebe la continuidad en los siguientes puntos:
Cable W, Fusible, Cable W-Y

SI

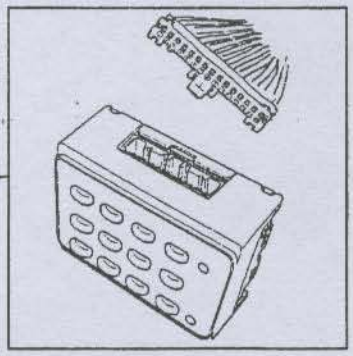
Haga un ensayo con un teclado nuevo

CONTROL DE MASA DEL TECLADO



CONDICION PREVIA
TENSION DE ALIMENTACION DEL TECLADO (PRUEBA ANTERIOR)
U ≅ 12V

Comprobación en conector del teclado.
TECLADO DESCONECTADO



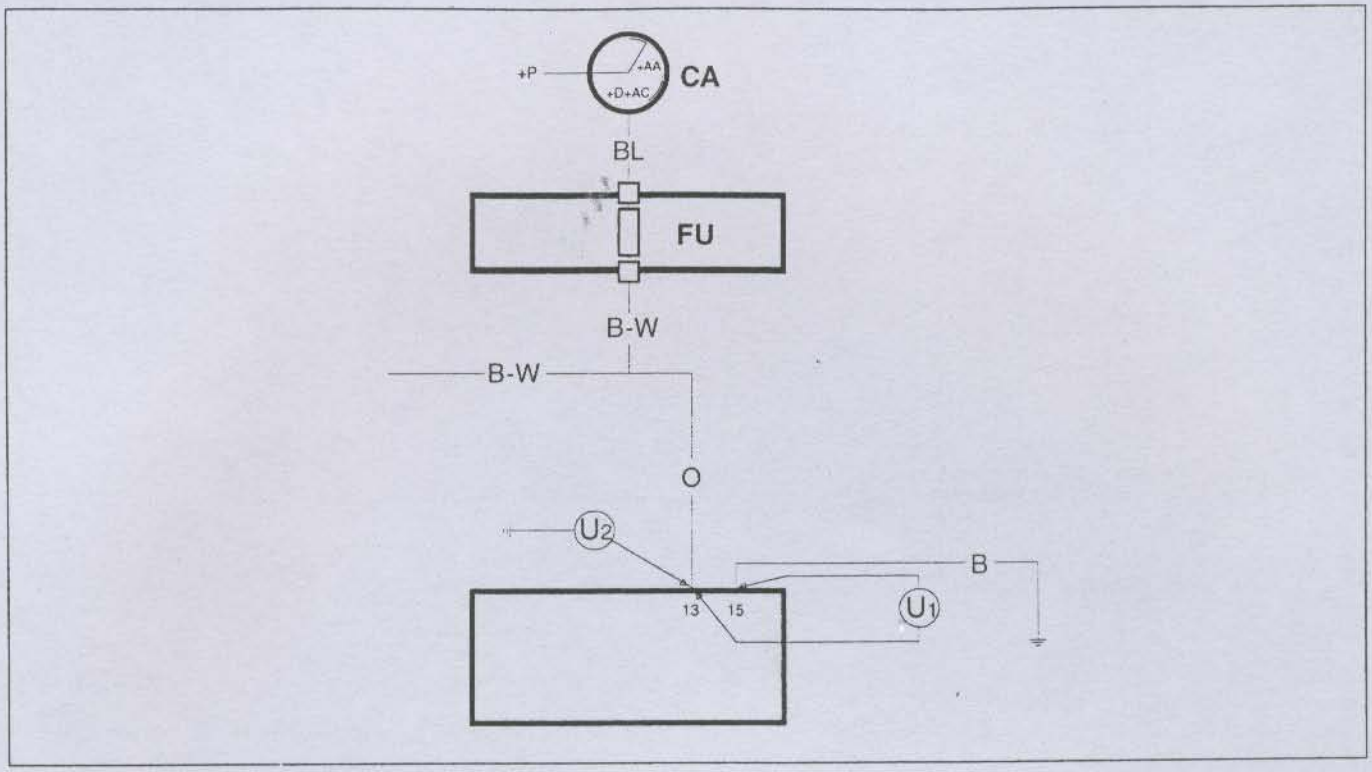
U_1 ≅ 12V

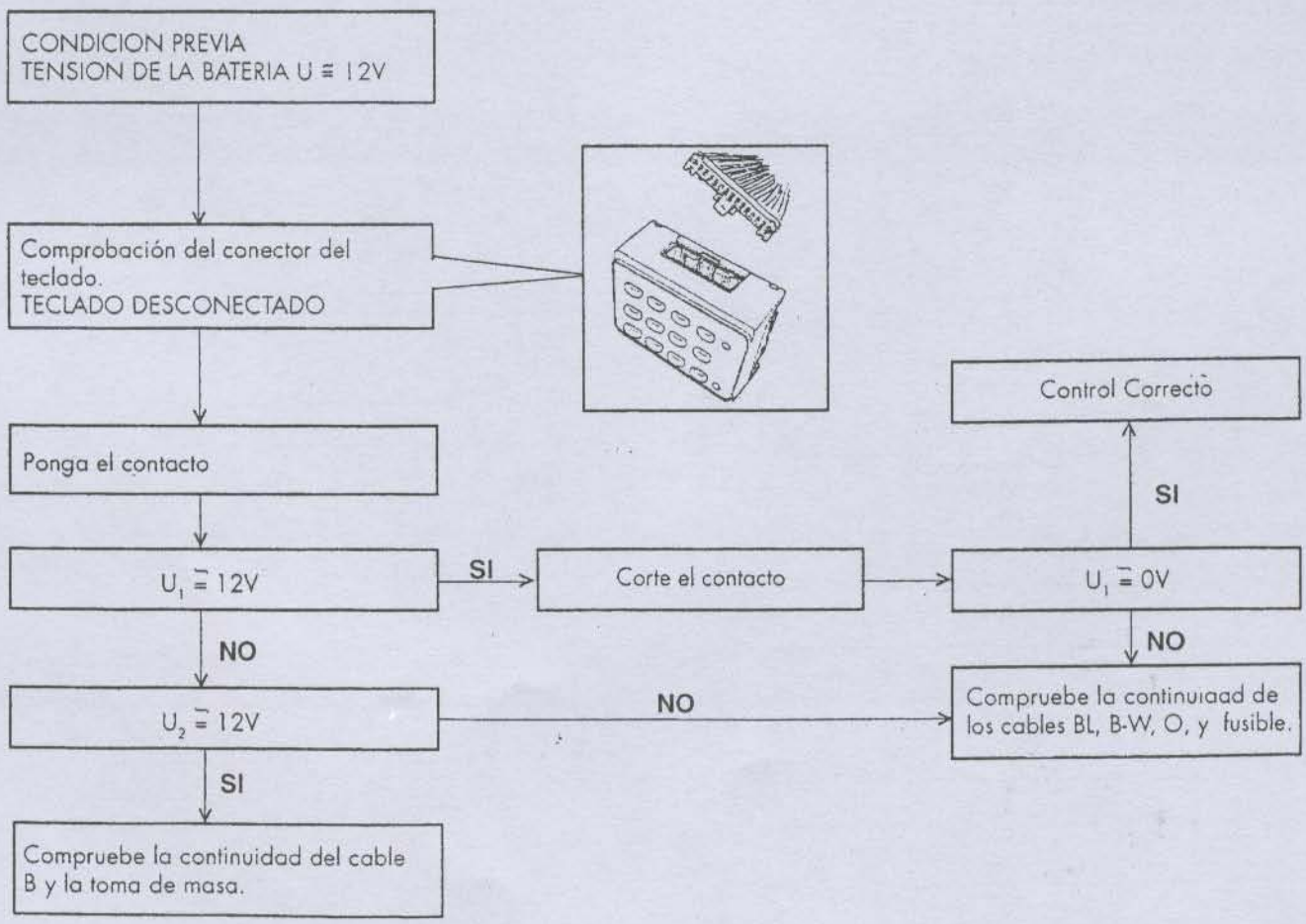
NO → Compruebe la continuidad del cable de masa B, y la toma de masa

SI

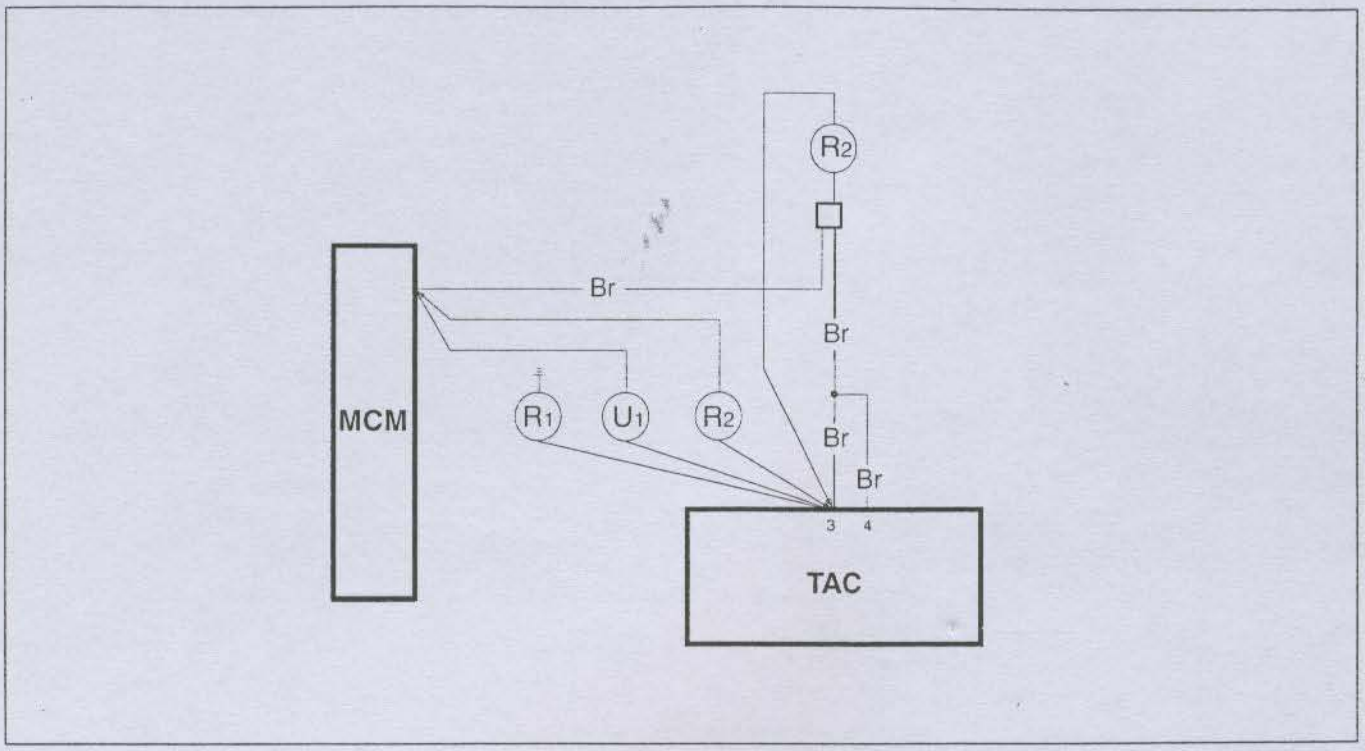
Haga un ensayo con un teclado nuevo

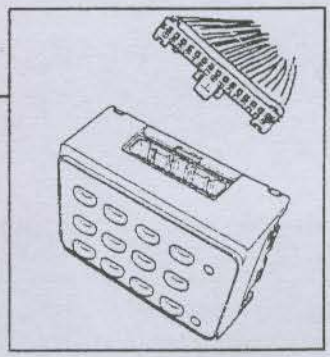
CONTROL DE ALIMENTACIÓN DEL TECLADO: DESPUÉS DEL CONTACTO



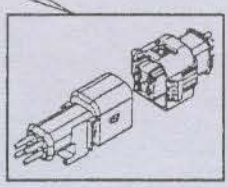


CONTROL DE LA UNIÓN DEL TECLADO HACIA EL MÓDULO DE CONTROL





Comprobación en conectores del teclado y módulo de control.
TECLADO Y MODULO DE CONTROL DEL MOTOR DESCONECTADOS.



$U_1 = 0$ — NO → Cable Br, en sus distintos tramos, en cortocircuito al + de Bateria

SI

$R_1 > 199'9\ k\Omega$ — NO → Cable Br, en sus distintos tramos, en derivación a masa

SI

$R_2 \leq 1\Omega$ — NO → Cable Br, hasta el conector, cortado

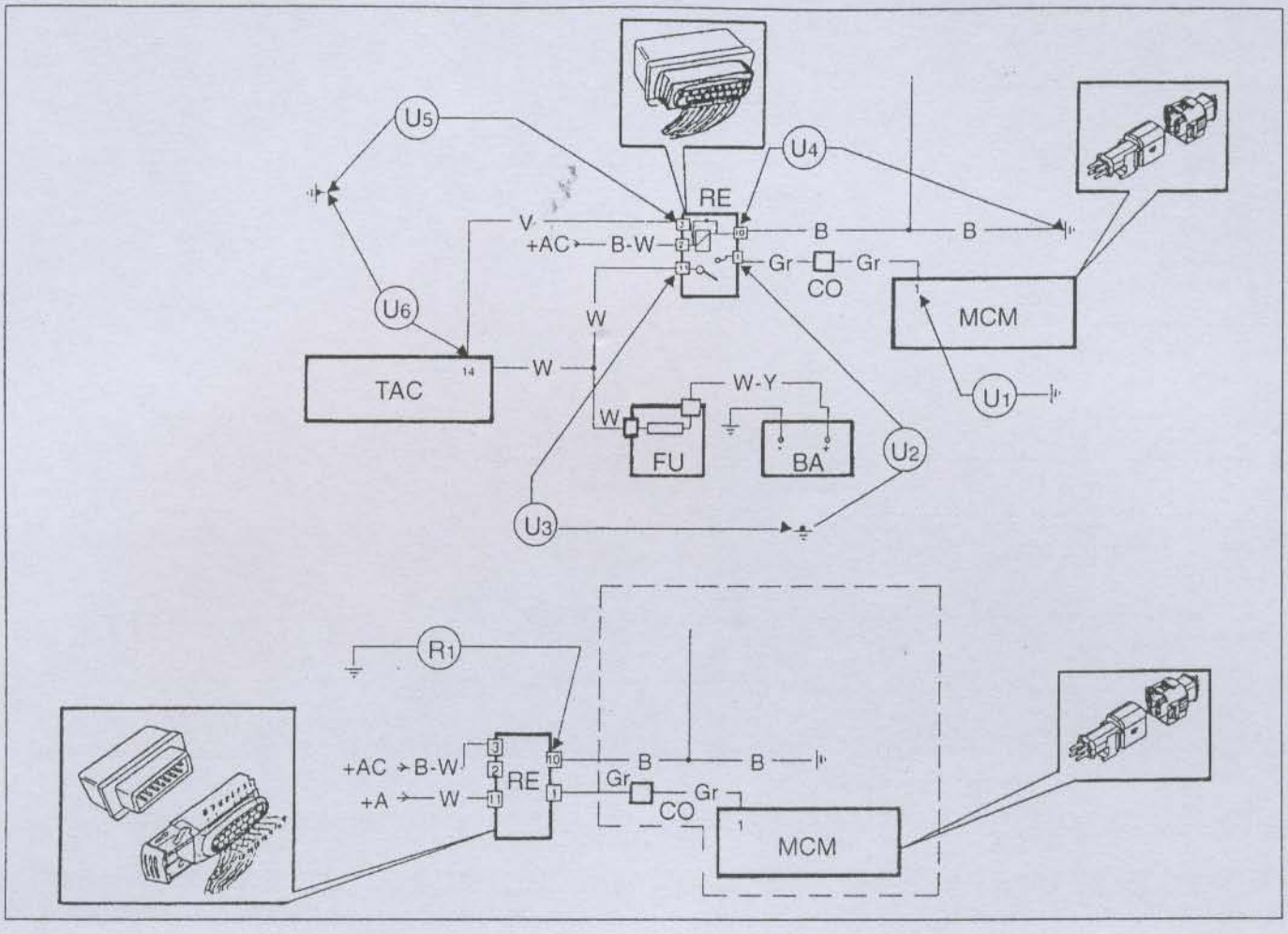
SI

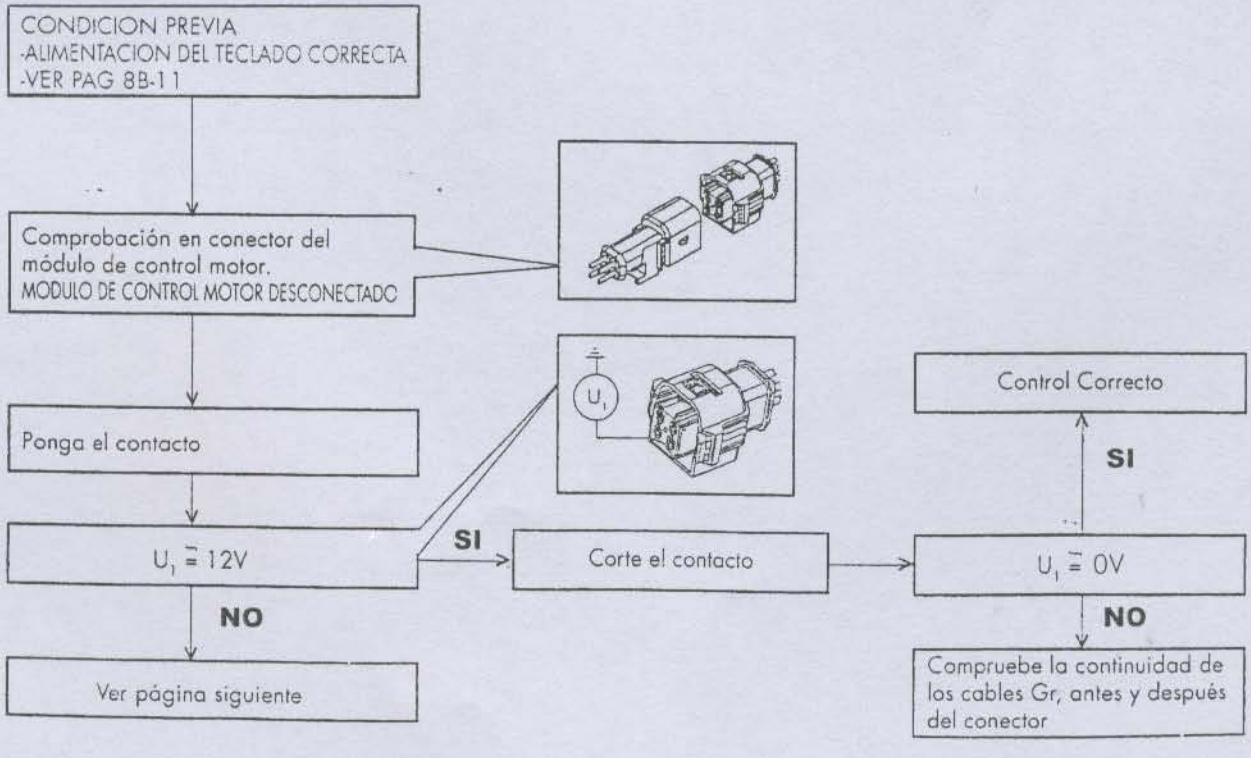
$R_3 \leq 1\Omega$ — NO → Cable Br, en sus distintos tramos, cortado

SI

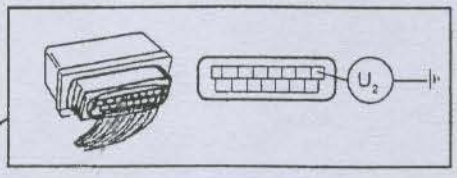
Control Correcto

CONTROL DE ALIMENTACIÓN DEL MÓDULO DE CONTROL: POSITIVO DESPUÉS DE CONTACTO





Continuación de la página anterior



$U_2 \overline{=} 12V$ — **SI** → Compruebe la continuidad de los cables Gr. desde el módulo de control del motor hasta el relé.

NO

$U_3 \overline{=} 12V$ — **NO** → Compruebe la continuidad del cable W que une el relé con el fusible.

SI

$U_4 \overline{=} 12V$ — **SI** → Haga un ensayo con un relé nuevo.

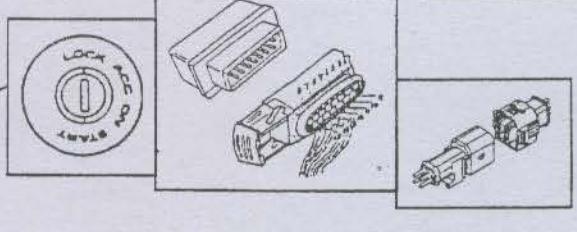
NO

$U_5 \overline{=} 12V$ — **NO** → Compruebe el conector del teclado. → $U_6 \overline{=} 12V$

SI → Compruebe la continuidad del cable V.

NO → Haga un ensayo con un teclado nuevo.

SI

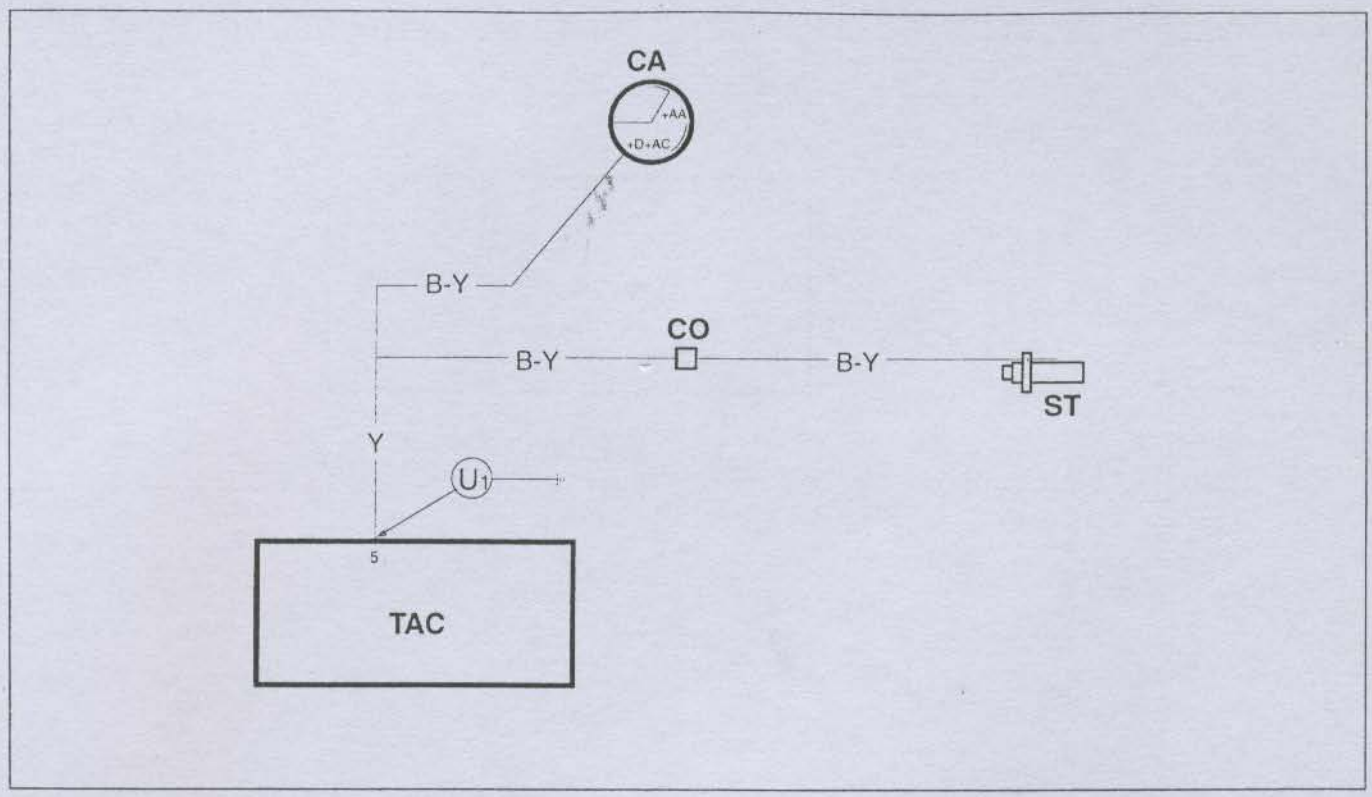


CORTE EL CONTACTO,
DESCONECTE EL RELE.
MODULO DE CONTROL MOTOR
DESCONECTADO

$R_1 \leq 1\Omega$ — **SI** → Haga la prueba con un relé nuevo

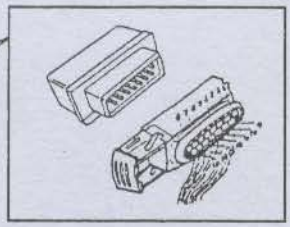
NO → Compruebe la continuidad del cable B y la toma de masa.

CONTROL DE LA INFORMACIÓN DE ARRANQUE AL TECLADO



CONDICION PREVIA:
CIRCUITO DE ARRANQUE
CORRECTO

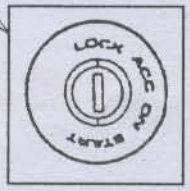
Compruebe el conector del teclado.
TECLADO DESCONECTADO



$U_1 \geq 10V$ (en el momento de accionar el arranque)

SI

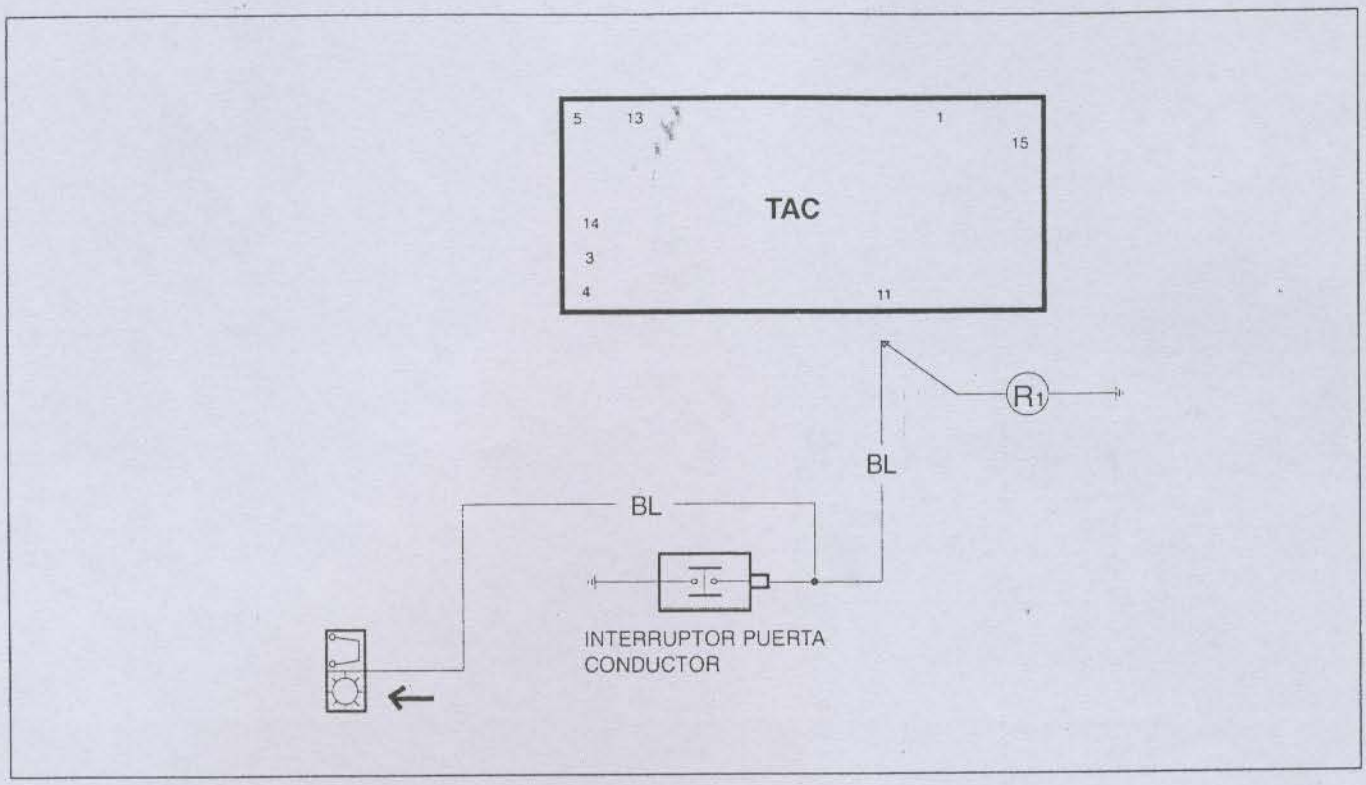
Haga una prueba con un teclado nuevo.



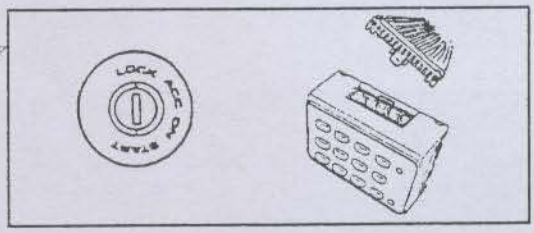
NO

Compruebe la continuidad del cable Y

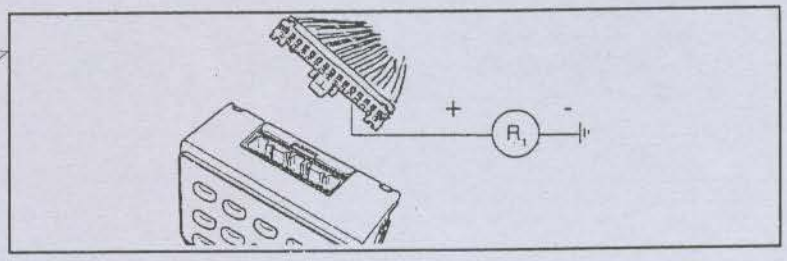
NO ACTIVACIÓN DEL BLOQUEO (AL ABRIR Y CERRAR LA PUERTA DEL CONDUCTOR)



CONDICIÓN PREVIA
LLAVE CONTACTO EN POSICIÓN OFF
CONECTOR DEL TECLADO SUELTO



Conecte un ohmetro
(borna positiva al terminal 11 del cableado y negativa a masa)
PUERTA DEL CONDUCTOR CERRADA



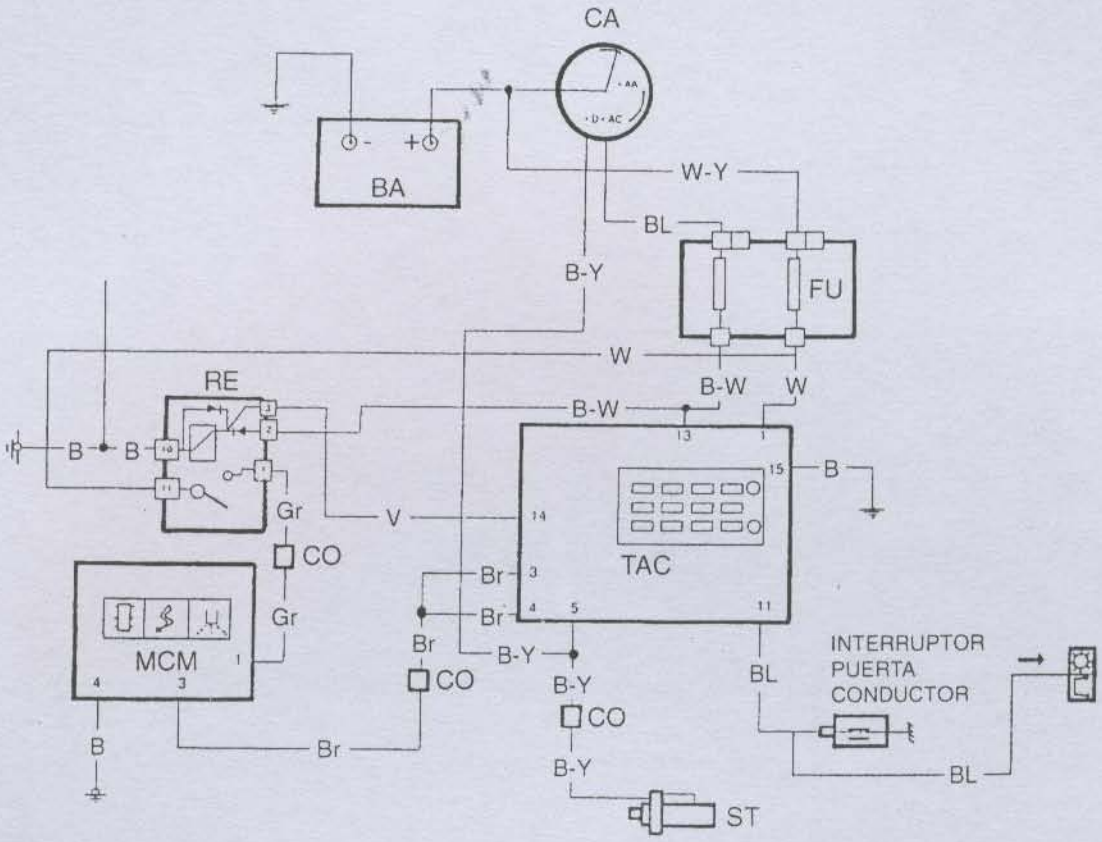
R1 ≡ ∞ — **NO** → Instalación de puerta defectuosa Derivada a masa.

SI

Abra la puerta del conductor

R1 ≤ 1 Ω — **NO** → Interruptor de puerta defectuoso — **NO** → Masa defectuosa del interruptor de puerta

ESQUEMA DE CONEXIONES. IDENTIFICACIÓN DE SÍMBOLOS



ELEMENTOS

BA.-	BATERÍA
CA.-	CONJUNTO ANTIRROBO (LLAVE DE CONTACTO)
FU.-	FUSIBLES
CO.-	CONECTOR DE INTERCONEXIÓN CABLEADO
RE.-	RELÉ ALIMENTACIÓN INYECCIÓN
M.C.M.-	MODULO DE CONTROL MOTOR
T.A.C.-	TECLADO ANTIARRANQUE CODIFICADO
S.T.-	MOTOR DE ARRANQUE

COLORES DE CABLEADO

B.-	NEGRO
BW.-	NEGRO - BLANCO
BY.-	NEGRO - AMARILLO
BL.-	AZUL
Br.-	MARRÓN
Gr.-	GRIS
O.-	NARANJA
V.-	VIOLETA
W.-	BLANCO

SECCIÓN 9

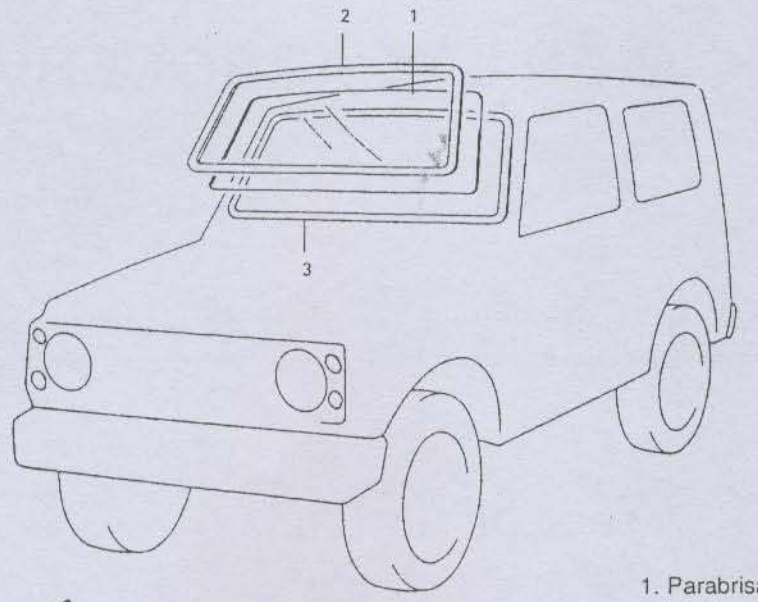
SERVICIO EN LA CARROCERÍA

NOTA:
Para los puntos no descritos en esta sección, refiérase a la sección correspondiente de los Manuales de Servicio Samurai, relacionados en el prólogo de este Manual.

TABLA DE MATERIAS

PARABRISAS 9-2
Desmontaje 9-3
Instalación 9-4
CINTURONES DE SEGURIDAD 9-8
Descripción 9-8
Servicio de los cinturones de seguridad 9-9
Desmontaje e instalación 9-9
Inspección 9-9
DIMENSIONES DEL CHASIS 9-10

PARABRISAS



1. Parabrisas
2. Moldura del parabrisas
3. Guarnición de la apertura del parabrisas

El parabrisas está instalado con un adhesivo especial (es decir, un adhesivo de uretano de un componente utilizado con un imprimador). Para el reemplazo del vidrio del parabrisas, es importante utilizar un adhesivo que suministre una fuerza de adhesión suficiente y seguir el procedimiento correcto.

PRECAUCIÓN:

- **A continuación se describe el reemplazo del vidrio utilizando un adhesivo de uretano de un componente combinado con un imprimador. Cada adhesivo tiene su propio tiempo de secado y de endurecimiento y deberá utilizarse de acuerdo a su procedimiento específico. La negligencia en la observación de las prescripciones para el correcto empleo del adhesivo, podría alterar su fuerza de adhesión. Por consiguiente, antes de efectuar el trabajo, asegúrese de leer atentamente las instrucciones y descripciones suministradas por el fabricante del adhesivo que se va a utilizar, y de observar atentamente cada una de las precauciones indicadas durante toda la tarea.**
- **Si la superficie revestida se raya o daña de alguna forma, asegúrese de reparar la pieza dañada, de lo contrario, puede corroerse y extender la corrosión a otras piezas.**

Utilice un adhesivo del tipo mencionado anteriormente, que cumpla la siguiente propiedad:

Resistencia al corte: 40 Kg / cm² (569 lb. / in²) o más

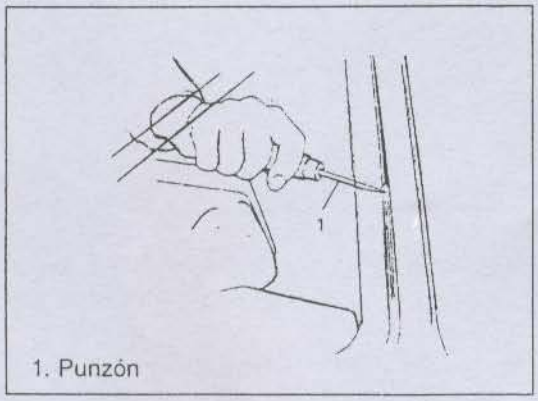
Materiales adhesivos y herramientas requeridos para el desmontaje e instalación:

- Adhesivo de uretano de un componente utilizado en combinación con imprimadores (Por cada hoja de vidrio del parabrisas).
- Adhesivo (250 g (8,9 oz.))
- Imprimador para vidrio (5 g (0,2 oz.))
- Imprimador para carrocería (5 g (0,2 oz.))
- Imprimador para uretano (moldura) (20 g (0,7 oz.))
- Punzón
- Alambre de piano
- Pincel para aplicar el imprimador (2 piezas)
- Cuchillo
- Ventosa de goma
- Pistola selladora (para rellenar de adhesivo)
- Espátula para masilla (para corregir las partes adheridas)

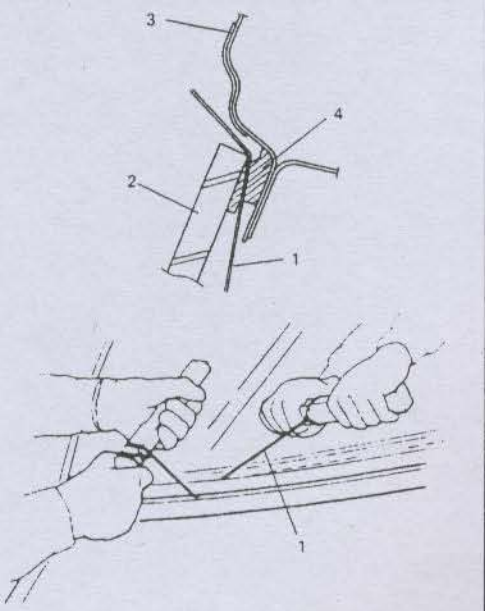
DESMONTAJE

1) Limpie el interior y el exterior del vidrio y alrededor del mismo.
2) Desmonte los brazos del limpiaparabrisas.
3) Desmonte la moldura superior del parabrisas.
4) Para evitar daños, pegue cinta en la superficie de la carrocería alrededor del vidrio.
5) Desmonte el espejo retrovisor, el visor y las guarniciones del pilar delantero (derecha e izquierda).
6) Desmonte el tablero de instrumentos.

7) Utilice el punzón para abrir un orificio a través del adhesivo y permitir que pase el alambre de piano.



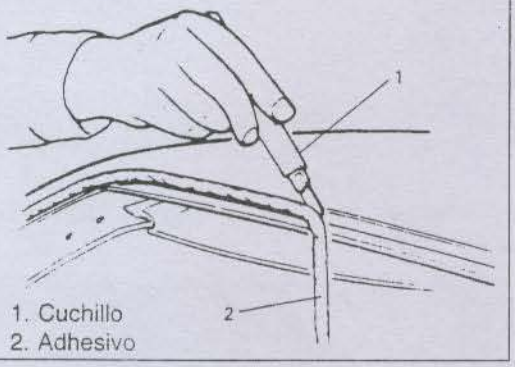
1. Punzón



1. Alambre de piano
2. Vidrio
3. Cinta
4. Adhesivo

8) Con el alambre de piano, corte el adhesivo alrededor de todo el vidrio.

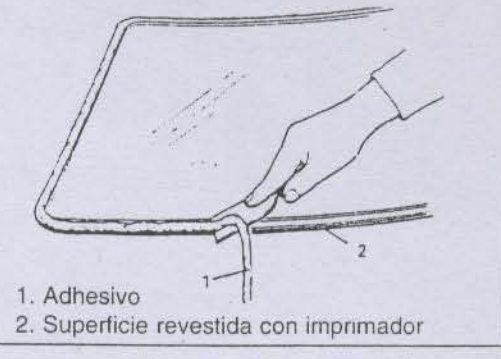
NOTA:
Para evitar daños en la carrocería, utilice el alambre de piano lo más cerca posible del vidrio.



1. Cuchillo
2. Adhesivo

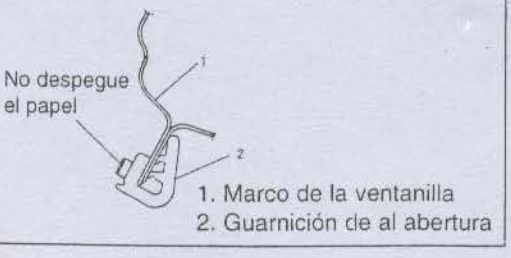
9) Utilice el cuchillo para alisar el adhesivo de la carrocería de forma que tenga un espesor de 1-2 mm en todo el perímetro.

NOTA:
Antes de utilizar el cuchillo, limpie con alcohol o un producto similar para eliminar el aceite.



1. Adhesivo
2. Superficie revestida con imprimador

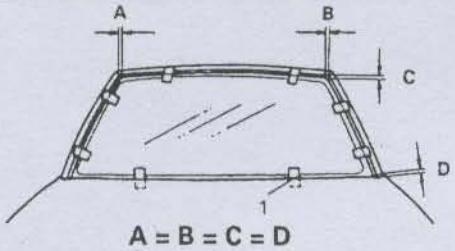
10) Cuando reutilice el vidrio, retire el adhesivo hasta dejar un espesor de 2-3 mm (0,08 - 0,12 in.). Tenga cuidado de no dañar la superficie revestida con imprimador.



1. Marco de la ventanilla
2. Guarnición de al abertura

INSTALACIÓN

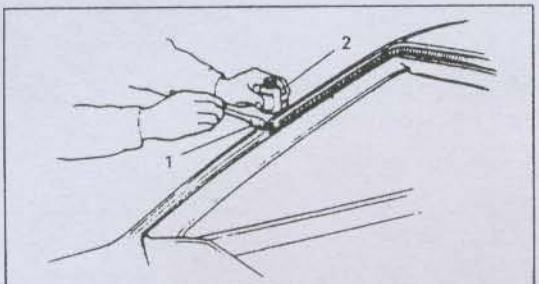
1) Utilice un disolvente limpiador para limpiar el marco de la ventanilla (carrocería) donde se va a adherir el vidrio. (Déjelo secar más de 10 minutos).
2) Instale una nueva guarnición de abertura del parabrisas en la carrocería.



A = B = C = D
(Aproximado)

1. Marcas de alineación

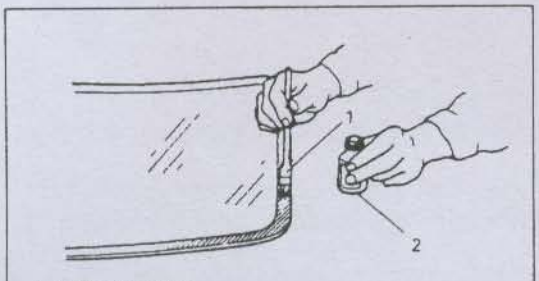
3) Para determinar la posición de instalación del vidrio en la carrocería, coloque el vidrio contra la carrocería de forma que la holgura entre cada extremo (derecho e izquierdo, superior e inferior) entre el vidrio y la carrocería sea uniforme. Coloque marcas de alineación en el vidrio y la carrocería, como en la figura. Después de finalizar el procedimiento, desmonte el parabrisas.



1. Pincel nuevo
2. Imprimador para carrocería

4) Utilice el pincel nuevo para aplicar suficiente cantidad de imprimador para carrocería en toda la superficie donde se va a adherir el vidrio.

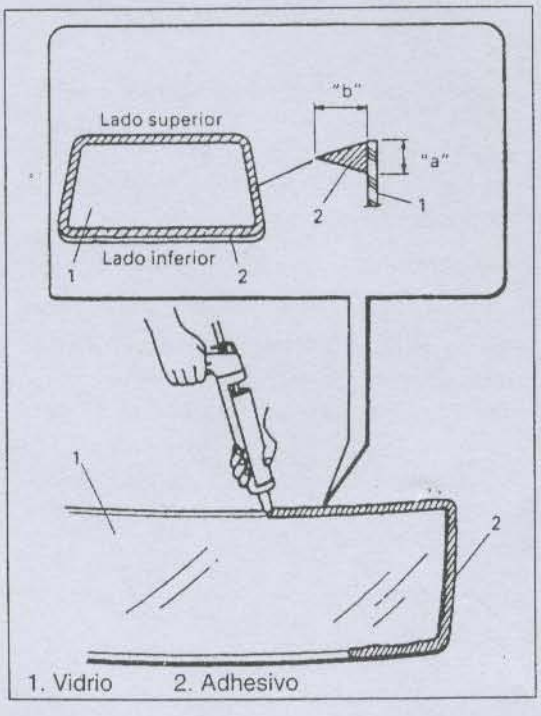
NOTA:
Consulte sin falta las instrucciones del fabricante para la correcta manipulación y tiempo de secado.



1. Pincel nuevo
2. Imprimador para vidrio

5) Limpie la superficie del vidrio que se va a adherir a la carrocería con un trapo limpio. Si se utiliza un disolvente de limpieza, déjelo secar durante más de 10 minutos.
6) Utilice un pincel nuevo para aplicar la cantidad adecuada de imprimador para vidrio a lo largo de la superficie del vidrio que se va a adherir a la carrocería.

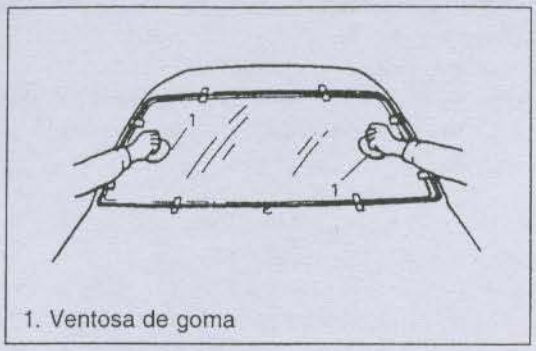
NOTA:
- **Se deben consultar las instrucciones del fabricante para la correcta manipulación y tiempo de secado.**
- **No toque la superficie revestida con imprimador.**



1. Vidrio 2. Adhesivo

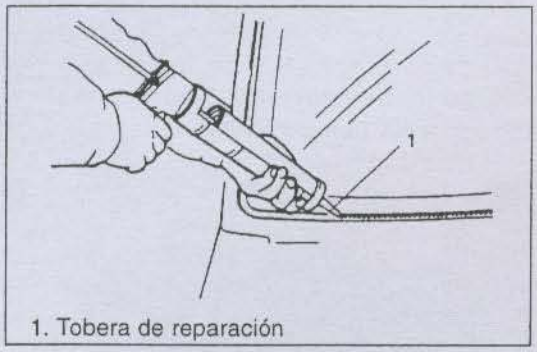
7) Aplique el adhesivo como en la figura izquierda.

NOTA:
- **Comience por la parte inferior del vidrio.**
- **Tenga cuidado de no dañar el imprimador.**
- **El adhesivo debe aplicarse con una altura uniforme.**
- **Ancho "a": Aprox. 7- 8 mm (0,28 - 0,31 in.)**
- **Altura "b": Aprox. 14 - 15 mm (0,56 - 0,59 in.)**
- **Presione rápidamente el vidrio contra la carrocería después de aplicar el adhesivo.**
- **El uso de una ventosa de goma resultará de utilidad para sostener y transportar el vidrio después de aplicar el adhesivo.**



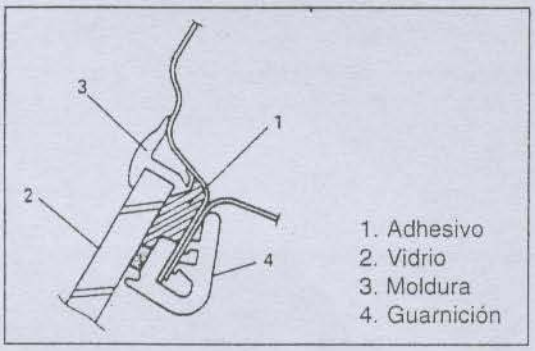
1. Ventosa de goma

8) Despegue el resto del papel de la guarnición de la abertura del parabrisas.
9) Sujetando por las ventosas de goma, coloque el vidrio en la carrocería, alineando las marcas efectuadas en el Paso 3) y presiónelo.



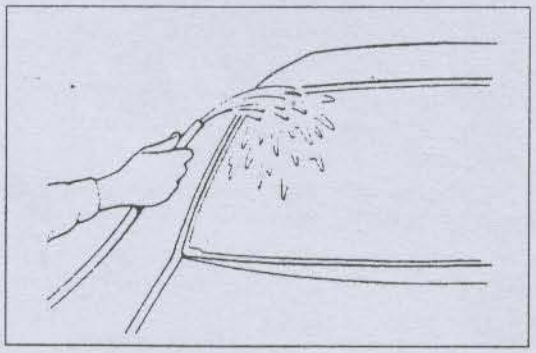
1. Tobera de reparación

10) Cambie la tobera del cartucho por una tobera de reparación y llene con adhesivo en las parte donde haga falta.



1. Adhesivo
2. Vidrio
3. Moldura
4. Guarnición

11) Instale una nueva moldura. Caliente la moldura durante más de media hora a una temperatura de 35ºC (95ºF) para facilitar el trabajo.
Donde haya un exceso de adhesivo, elimine el exceso. También limpie el adhesivo de la carrocería y vidrio si se hubiera pegado, con solvente de limpieza.



12) Revise si hay fugas de agua echando agua sobre el parabrisas con una manguera. Si se encuentra alguna fuga, seque el parabrisas y rellene la parte defectuosa con adhesivo. Si todavía sigue encontrando fugas, desmonte el vidrio y comience de nuevo el procedimiento de instalación.

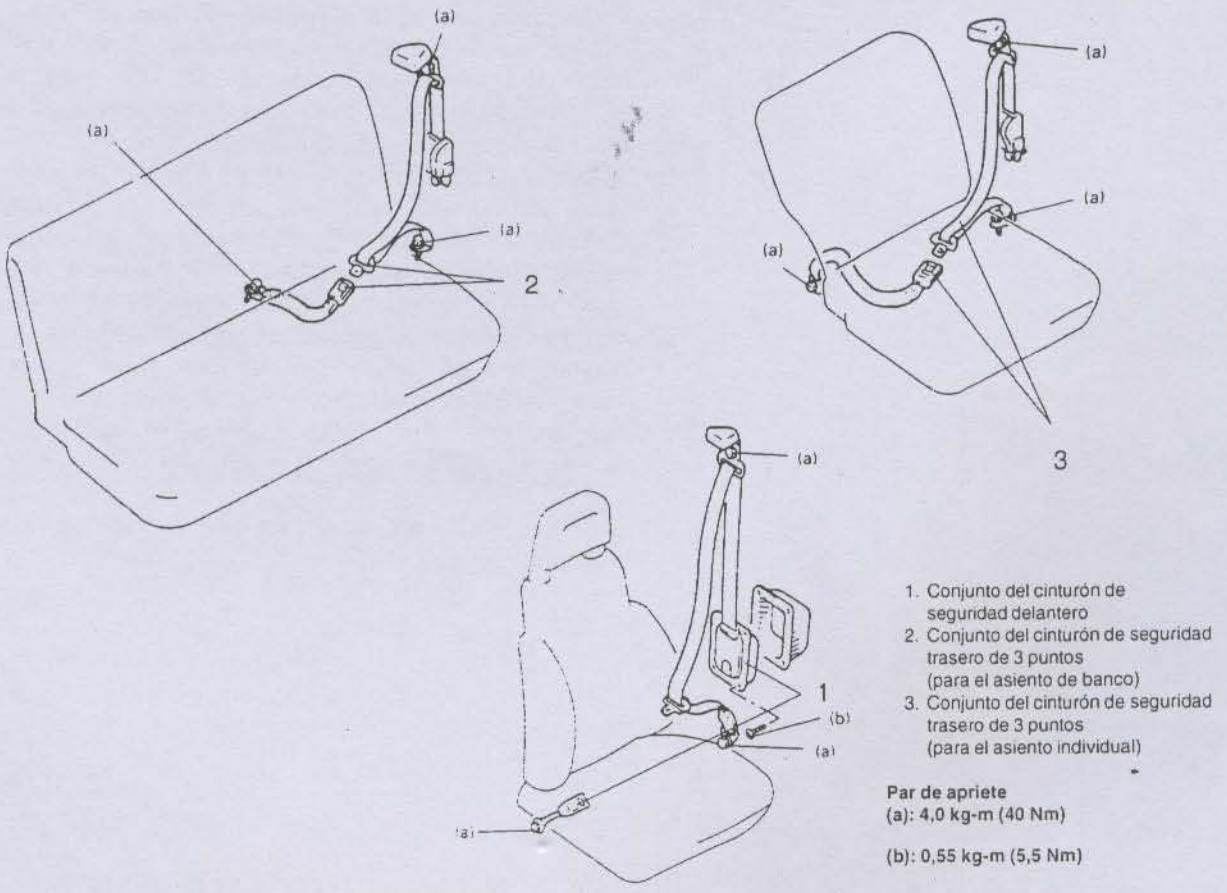
NOTA:
- **No utilice agua a alta presión.**
- **Durante el secado, no sople directamente aire comprimido sobre las partes con adhesivo.**
- **No utilice lámparas infrarrojos u otras similares para el secado.**

PRECAUCIÓN:
Después de finalizar la instalación, tenga en cuenta lo siguiente:

- El cerrar con fuerza la puerta antes de que se endurezca completamente el adhesivo, podría aflojar la instalación del vidrio o causar su desprendimiento. Por consiguiente, si se abre o cierra la puerta antes de que el adhesivo se endurezca por completo, asegúrese de abrir todos los vidrios de las puertas y de hacerlo con sumo cuidado.
- Si la moldura no está firmemente colocada, sujétela con cinta hasta que se endurezca por completo.
- Cada adhesivo tiene su propio tiempo de endurecimiento. Refiérase al manual del fabricante para obtener instrucciones sobre el tiempo de endurecimiento y las precauciones previas a la aplicación.
- Absténgase de conducir el vehículo hasta que el adhesivo esté completamente endurecido, a fin de asegurar una adhesión adecuada y suficiente.

13) Instale el espejo retrovisor, tablero de instrumentos, visera y limpiaparabrisas

CINTURONES DE SEGURIDAD



1. Conjunto del cinturón de seguridad delantero
2. Conjunto del cinturón de seguridad trasero de 3 puntos (para el asiento de banco)
3. Conjunto del cinturón de seguridad trasero de 3 puntos (para el asiento individual)

Par de apriete
(a): 4,0 kg-m (40 Nm)

(b): 0,55 kg-m (5,5 Nm)

DESCRIPCIÓN

Los cinturones de seguridad delanteros y los cinturones de seguridad traseros de tres puntos (si están instalados) contienen un retractor de seguro para emergencias (ELR).

ELR: Asegura el cinturón de seguridad (para evitar que el cinturón siga saliendo del retractor) cuando se detecta una de las siguientes condiciones.
Las condiciones son la velocidad a la que sale el cinturón del retractor, aceleración o desaceleración de la velocidad del vehículo y su inclinación.

ADVERTENCIA:
Si fuera necesario reemplazar el cinturón de seguridad, reemplace la hebilla y el ELR (o cinturón) como un juego. Esto se hace para asegurarse de que la placa de la lengua se enganche en la hebilla.
Si se reemplazan individualmente las piezas, puede no enganchar correctamente. Suzuki sólo entrega la hebilla y el ELR (o cinturón) como un juego.

SERVICIO DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD

Antes de hacer el servicio o reemplazo de los cinturones de seguridad, refiérase a las siguientes precauciones:

1) Los cinturones de seguridad deben estar bien con respecto a las partes del retractor del cinturón y hebilla.
2) No acerque un borde afilado u otro objeto que pueda dañar el cinturón.
3) No doble o dañe parte de la hebilla o placa de la lengua.
4) No utilice lejía o tiña el cinturón. (Utilice un jabón suave y agua tibia para su limpieza).
5) Cuando instale un perno y tuerca de anclaje del cinturón de seguridad, empiece a apretar el perno y la tuerca a mano, para evitar que entre mal en el roscado.
6) No trate de reparar los mecanismos del retractor o las cubiertas del retractor. Reemplace los conjuntos defectuosos con nuevas piezas de repuesto.
7) Mantenga los cinturones secos y limpios todo el tiempo.
8) Si tiene dudas sobre una pieza, reemplácela.
9) Reemplace los cinturones cuya correa esté cortada o dañada.
10) No ponga nada en la abertura del panel de guarnición por la que pasa el cinturón de seguridad.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN

Refiérase a la figura de la página anterior para el desmontaje e instalación de los cinturones de seguridad delanteros y traseros.

NOTA:
Apriete los pernos de anclaje del cinturón de seguridad al siguiente par especificado.
El perno y tuerca de anclaje del cinturón de seguridad debe tener rosca fina unificada (7 / 16-20 UNF). Bajo ninguna circunstancia debe utilizarse rosca de tornillo métrico o de diferente tamaño.

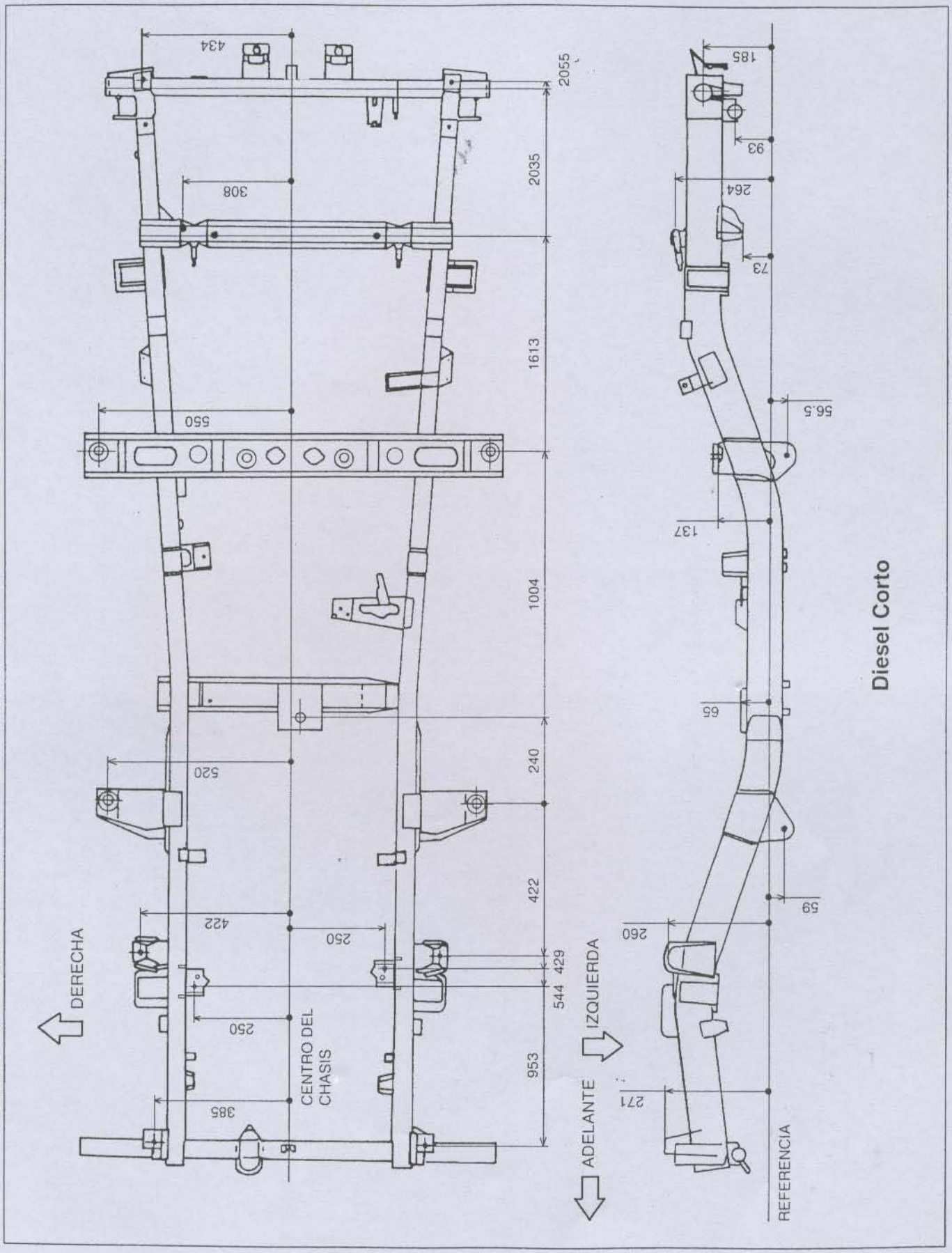
Par de apriete
(a): 4,0 kg·m (40 Nm)
(b): 0,55 kg·m (5,5 Nm)

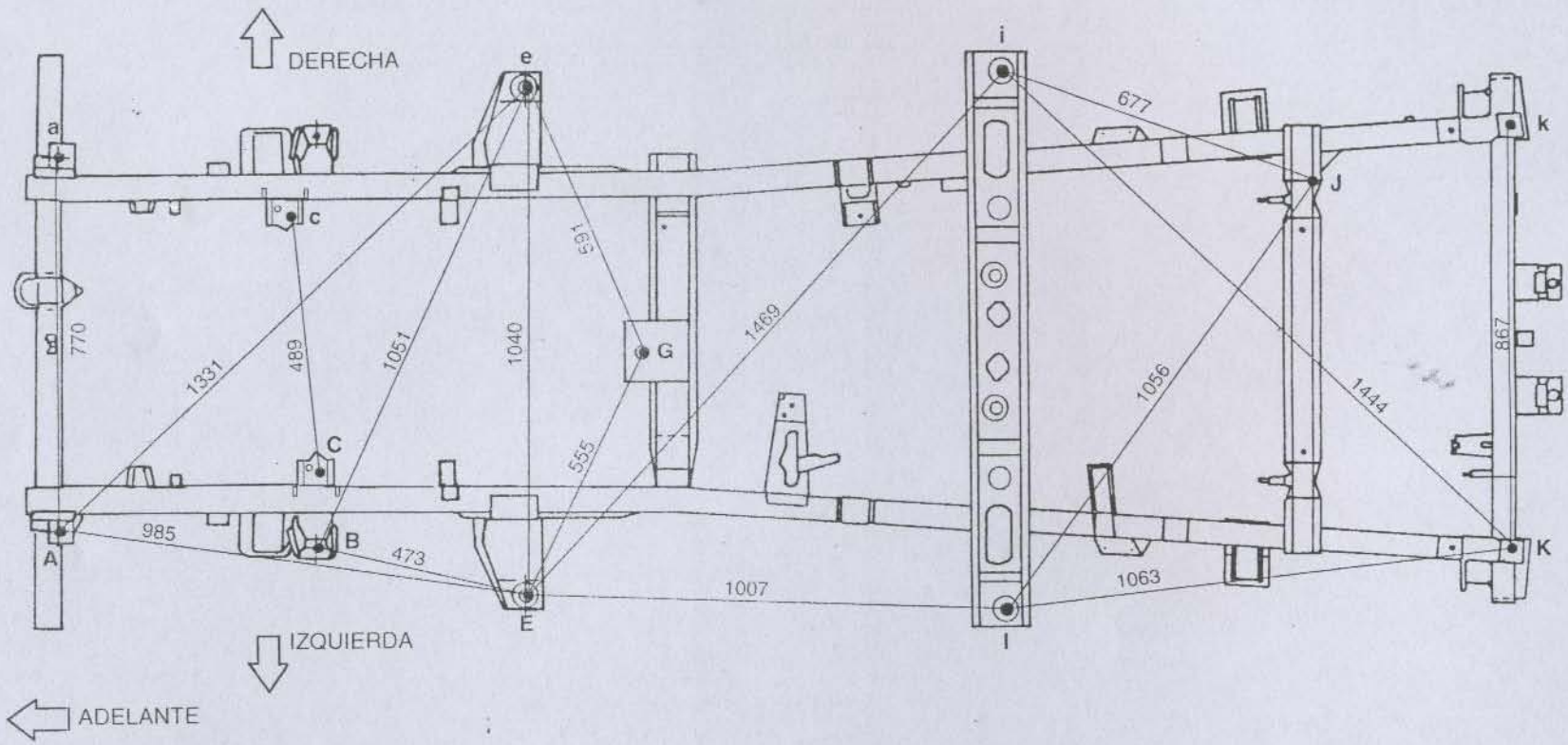
INSPECCIÓN

Los cinturones de seguridad y piezas de fijación pueden afectar los componentes y sistemas vitales de un vehículo.
Deberán inspeccionarse cuidadosamente y reemplazarse siempre por piezas auténticas.

1) Cinturón de seguridad.
   El cinturón y la correa deben estar sin daños.
2) Retractor.
   Debe asegurar el cinturón cuando se tira rápidamente del mismo.
   El retractor del cinturón de seguridad delantero debe pasar esta inspección y deberá asegurar el cinturón incluso cuando se inclina (aprox. 15º) hacia adelante y atrás, derecha e izquierda.
3) Perno de anclaje.
   Los pernos de anclaje deben apretarse al par especificado.
4) Pestillo del cinturón.
   Debe estar seguro cuando se cierra.

DIMENSIONES DEL CHASIS



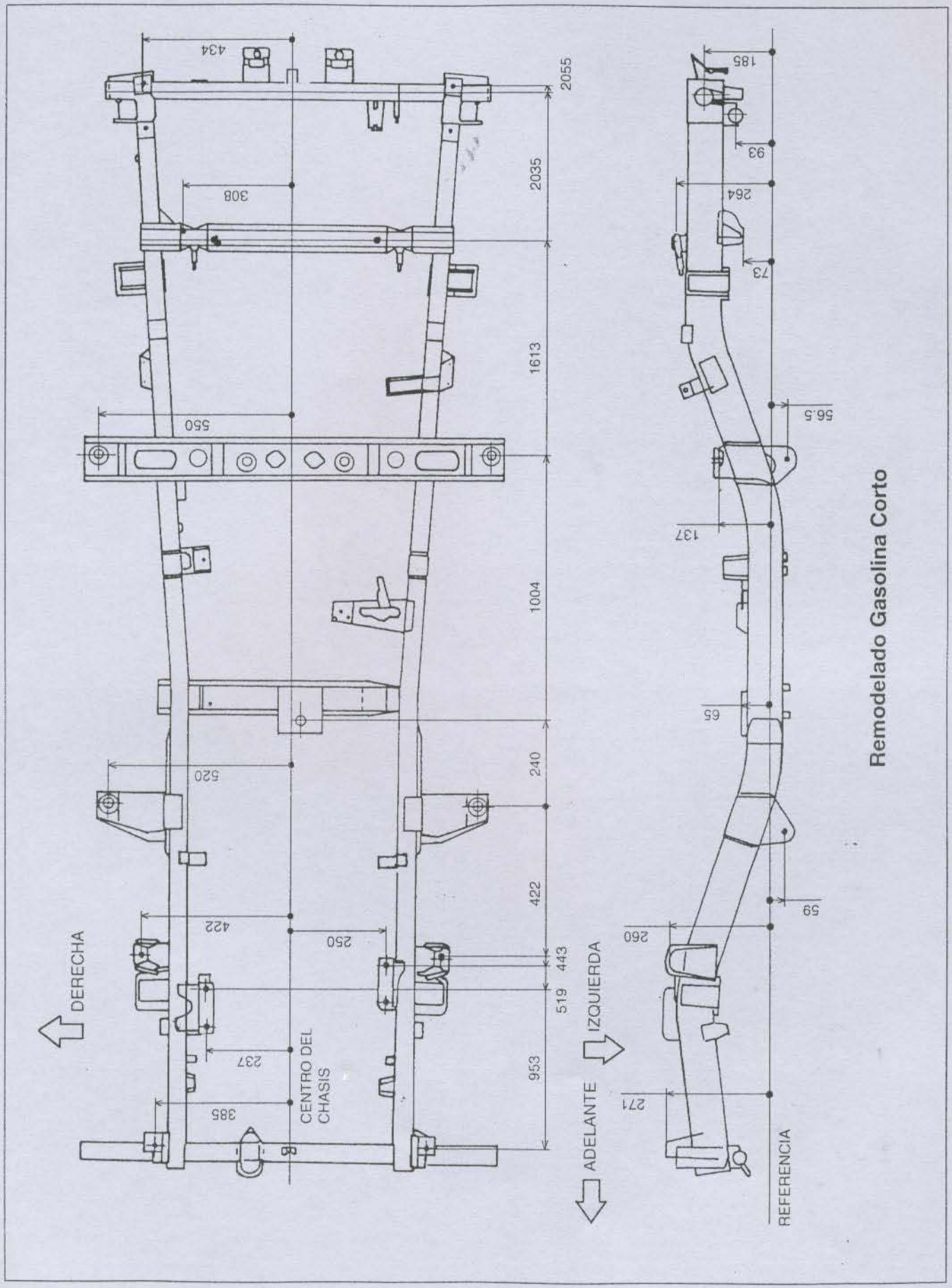


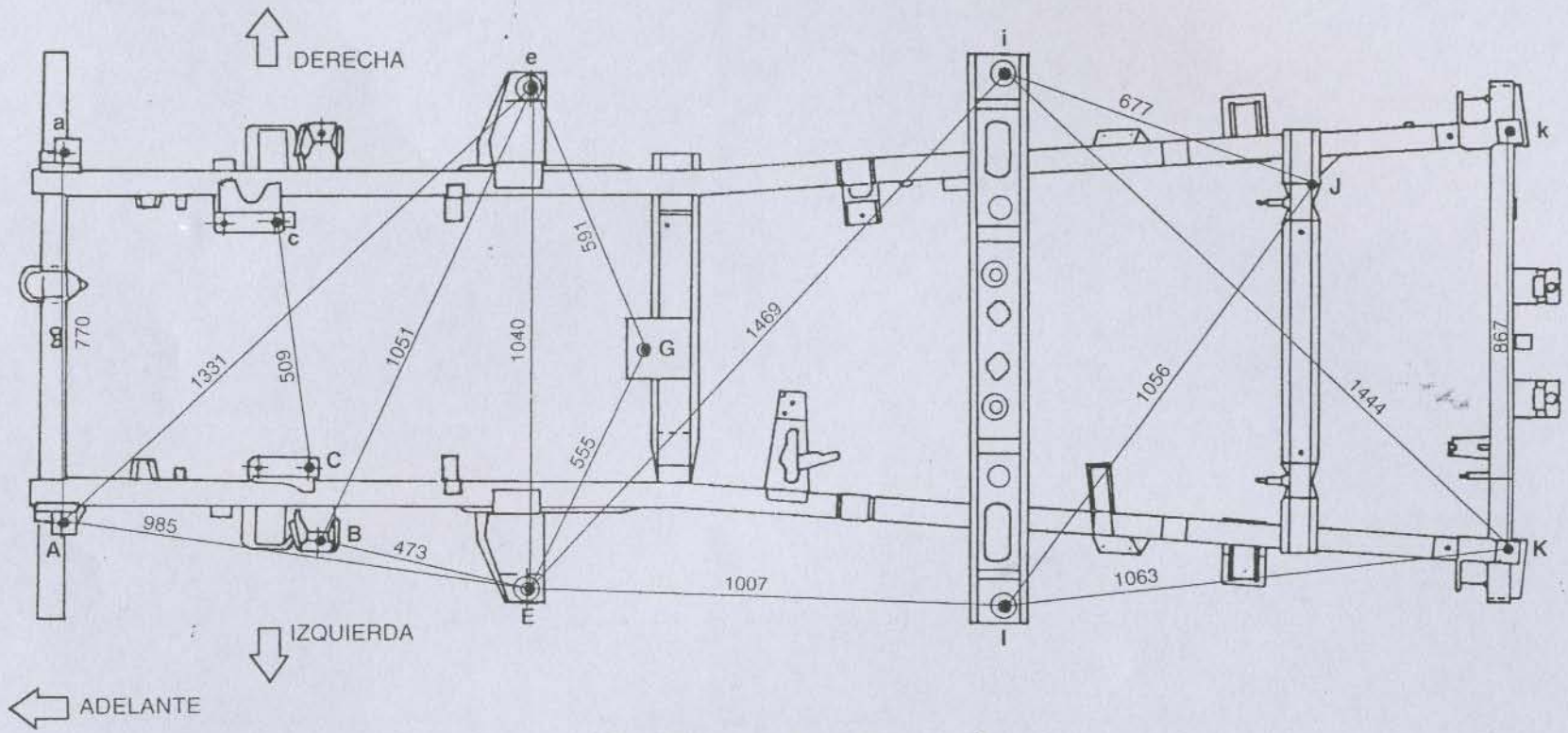
Diesel Corto

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
A, a	Orificio de la primera ménsula de montaje	Ø 9
B	Orificio de la ménsula de montaje amortiguador	Ø 16
C	Orificio de la ménsula de montaje motor	Ø 10'5

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
E, e	Orificio de la segunda ménsula de montaje	Ø 30
G	Orificio de montaje trasero motor	Ø 25

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
I, i	Orificio del cuarto travesaño	Ø 30
J	Orificio ménsula depósito combustible delantero	Ø 9
K, k	Orificio de cuarta ménsula de montaje	Ø 9


Remodelado Gasolina Corto
DERECHA
IZQUIERDA
ADELANTE
CENTRO DEL CHASIS
REFERENCIA
2055
2035
1613
1004
240
422
519
443
953
434
308
550
520
422
250
237
385
185
93
264
73
56.5
137
65
59
260
271

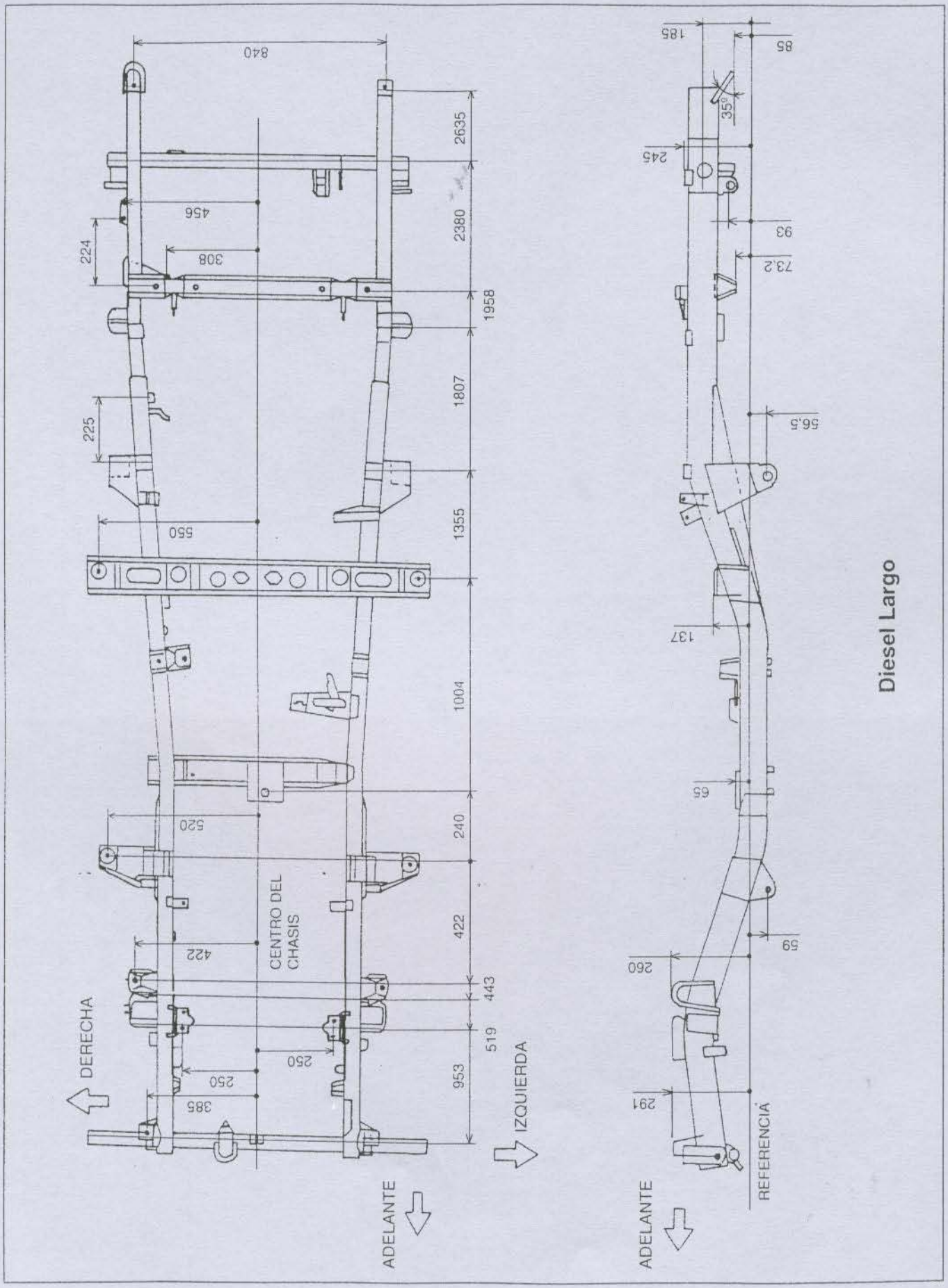


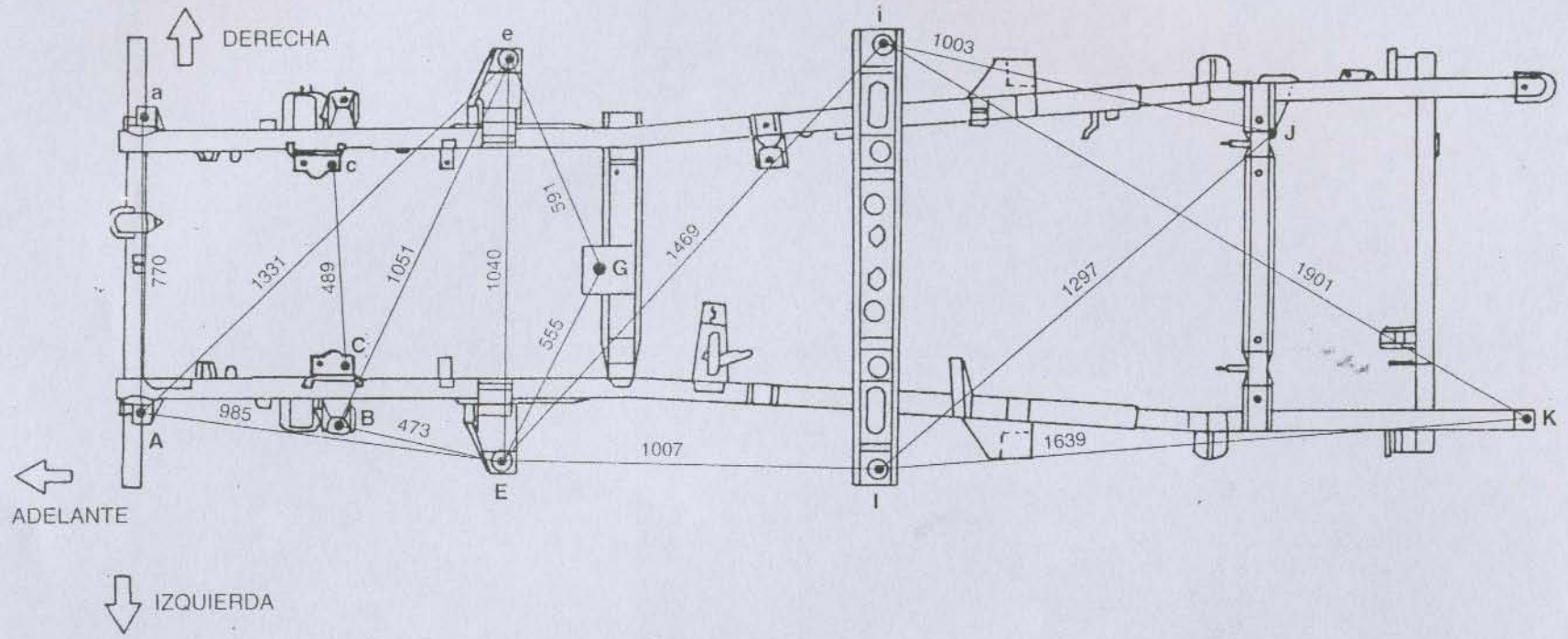
Remodelado Gasolina Corto

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
A, a	Orificio de la primera ménsula de montaje	Ø 9
B	Orificio de la ménsula de montaje amortiguador	Ø 16
C	Orificio de la ménsula de montaje motor	Ø 9

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
E, e	Orificio de la segunda ménsula de montaje	Ø 30
G	Orificio de montaje trasero motor	Ø 25

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
I, i	Orificio del cuarto travesaño	Ø 30
J	Orificio ménsula depósito combustible delantero	Ø 9
K, k	Orificio de cuarta ménsula de montaje	Ø 9


840
456
308
224
225
550
520
422
250
385
2635
2380
1958
1807
1355
1004
240
422
443
519
953
CENTRO DEL CHASIS
DERECHA
IZQUIERDA
ADELANTE
185
85
35°
245
93
73.2
56.5
137
65
59
260
291
REFERENCIA
ADELANTE
Diesel Largo

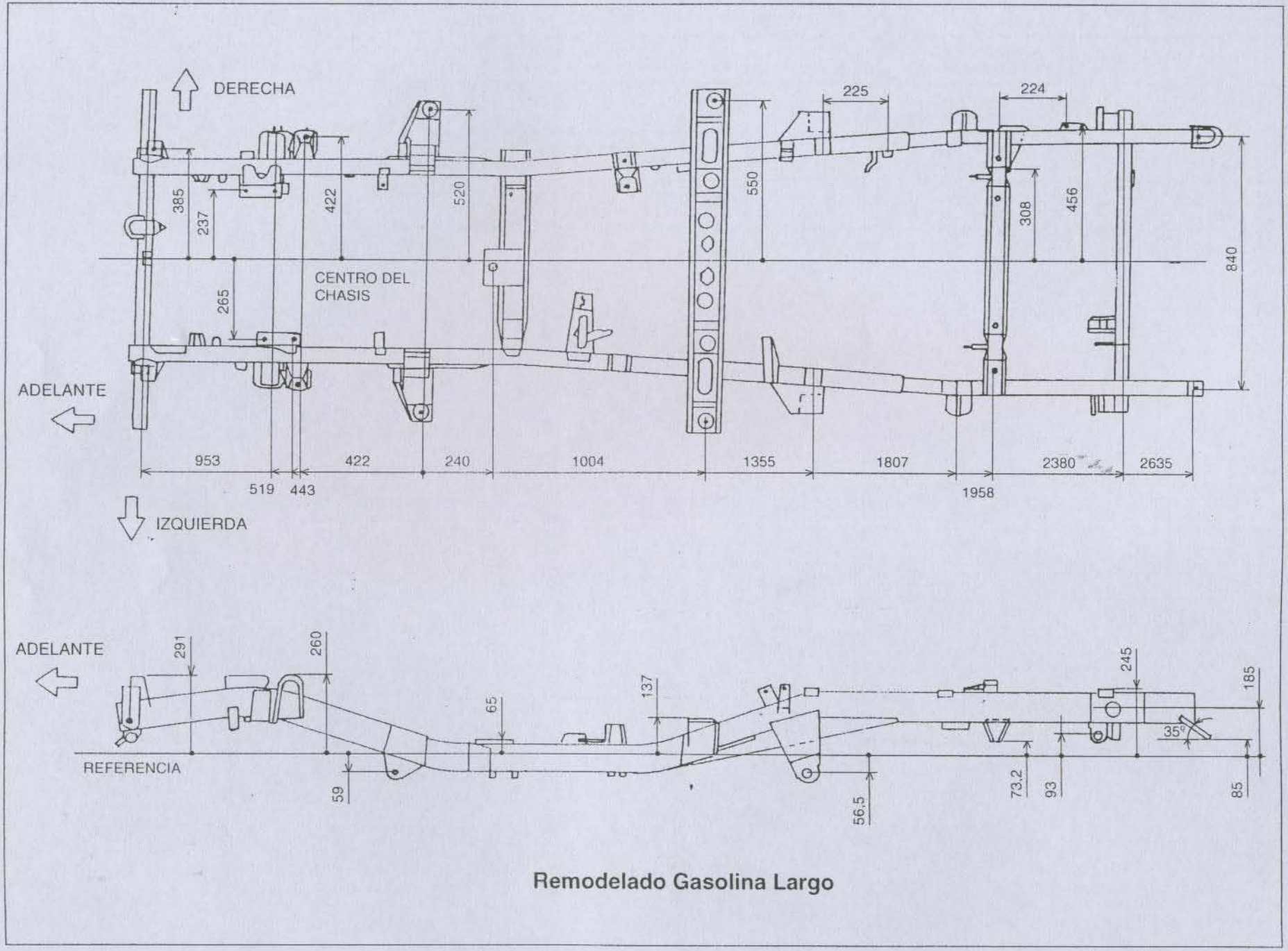


Diesel Largo

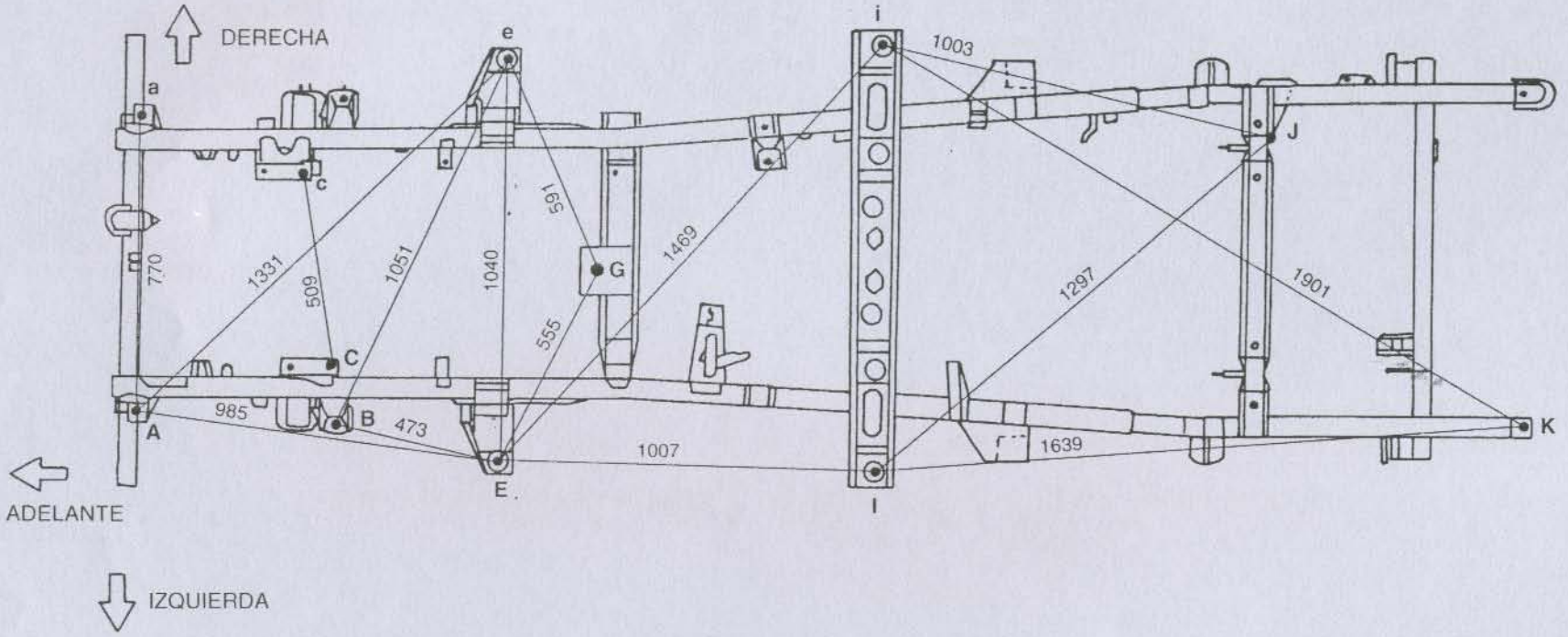
Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
A, a	Orificio de la primera ménsula de montaje	Ø 9
B	Orificio de la ménsula de montaje amortiguador	Ø 16
C	Orificio de la ménsula de montaje motor	Ø 10'5

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
E, e	Orificio de la segunda ménsula de montaje	Ø 30
G	Orificio de montaje trasero motor	Ø 25

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
I, i	Orificio del cuarto travesaño	Ø 30
J	Orificio ménsula depósito combustible delantero	Ø 9
K, k	Orificio de cuarta ménsula de montaje	Ø 9



Remodelado Gasolina Largo



Remodelado Gasolina Largo

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
A, a	Orificio de la primera ménsula de montaje	Ø 9
B	Orificio de la ménsula de montaje amortiguador	Ø 16
C	Orificio de la ménsula de montaje motor	Ø 9

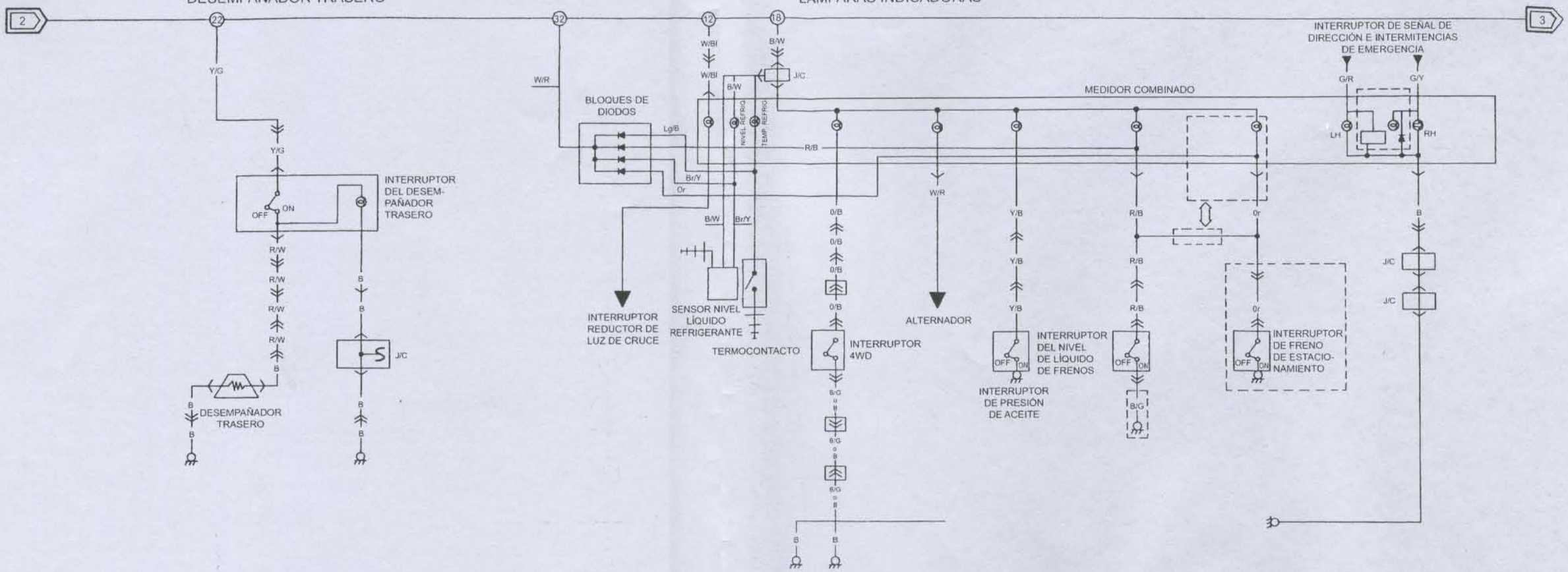
Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
E, e	Orificio de la segunda ménsula de montaje	Ø 30
G	Orificio de montaje trasero motor	Ø 25

Código	Lugar para hacer la medición	Diámetro del orificio (mm.)
I, i	Orificio del cuarto travesaño	Ø 30
J	Orificio ménsula depósito combustible delantero	Ø 9
K, k	Orificio de cuarta ménsula de montaje	Ø 9

ESQUEMAS ELÉCTRICOS

DESEMPAÑADOR TRASERO

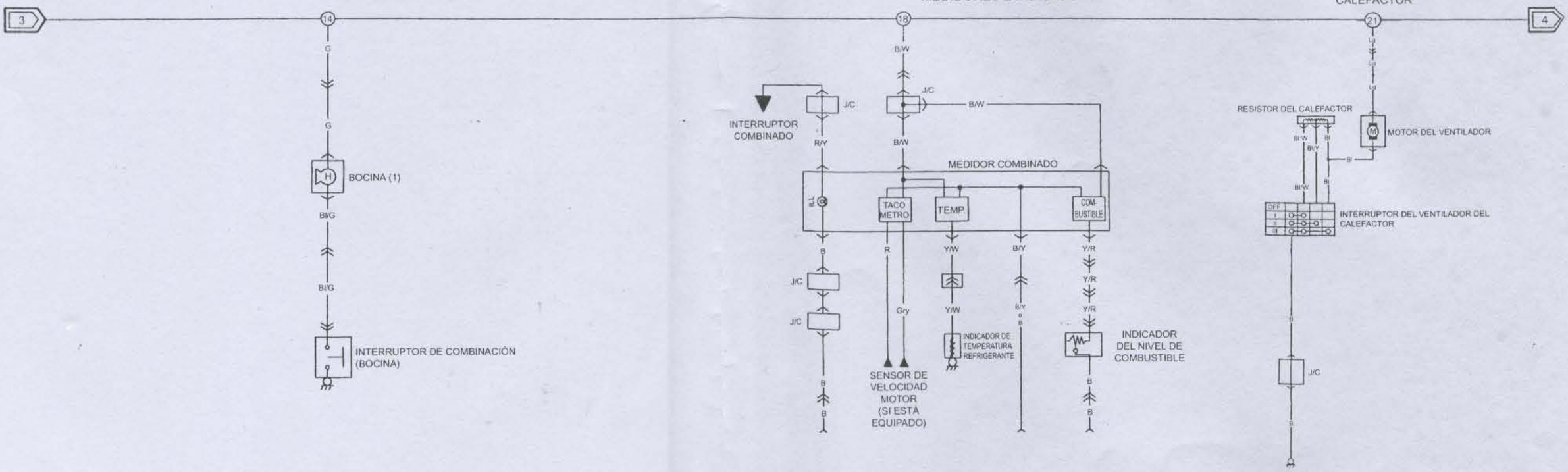
LÁMPARAS INDICADORAS



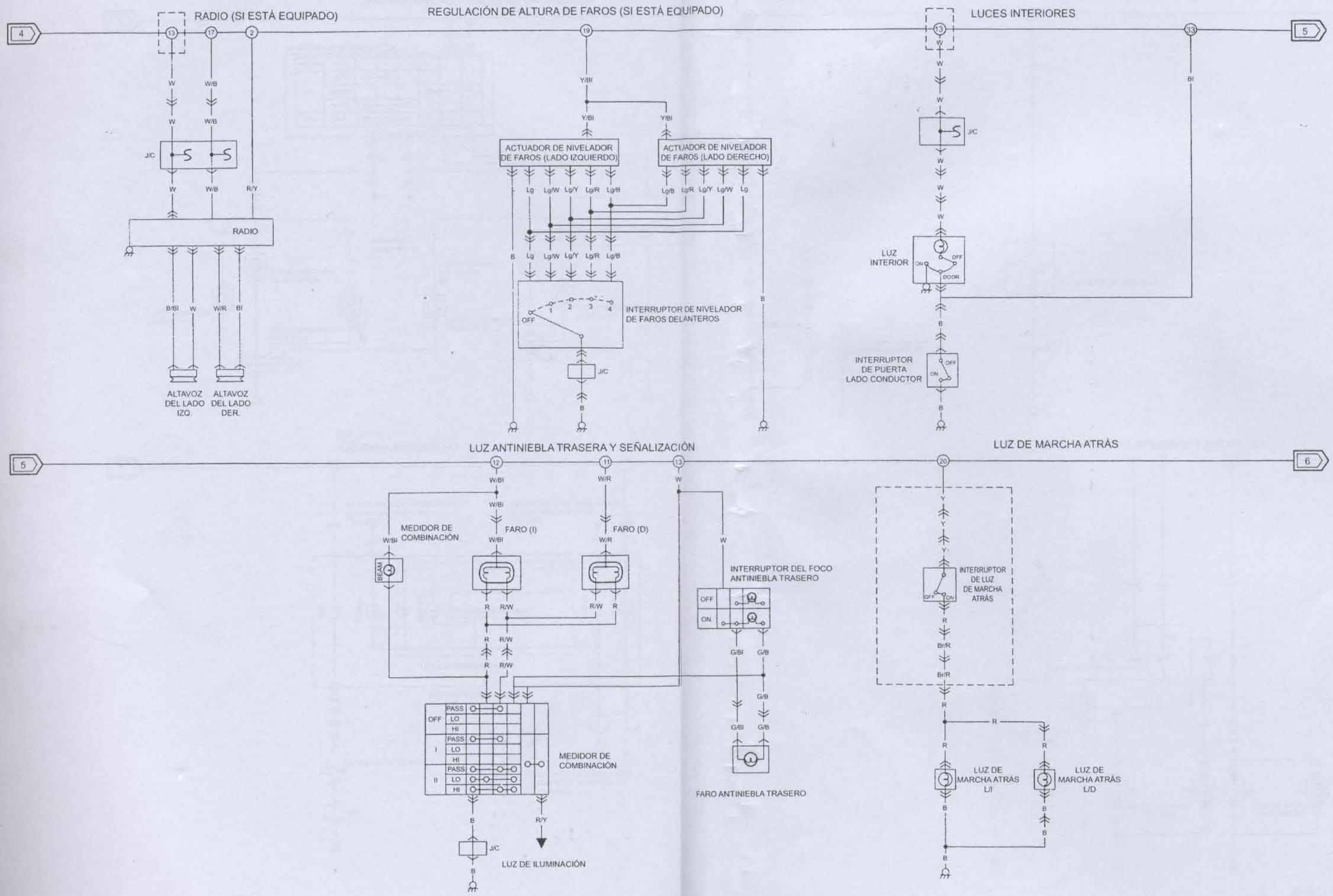
BOCINA

MEDIDORES E INDICADORES

CALEFACTOR

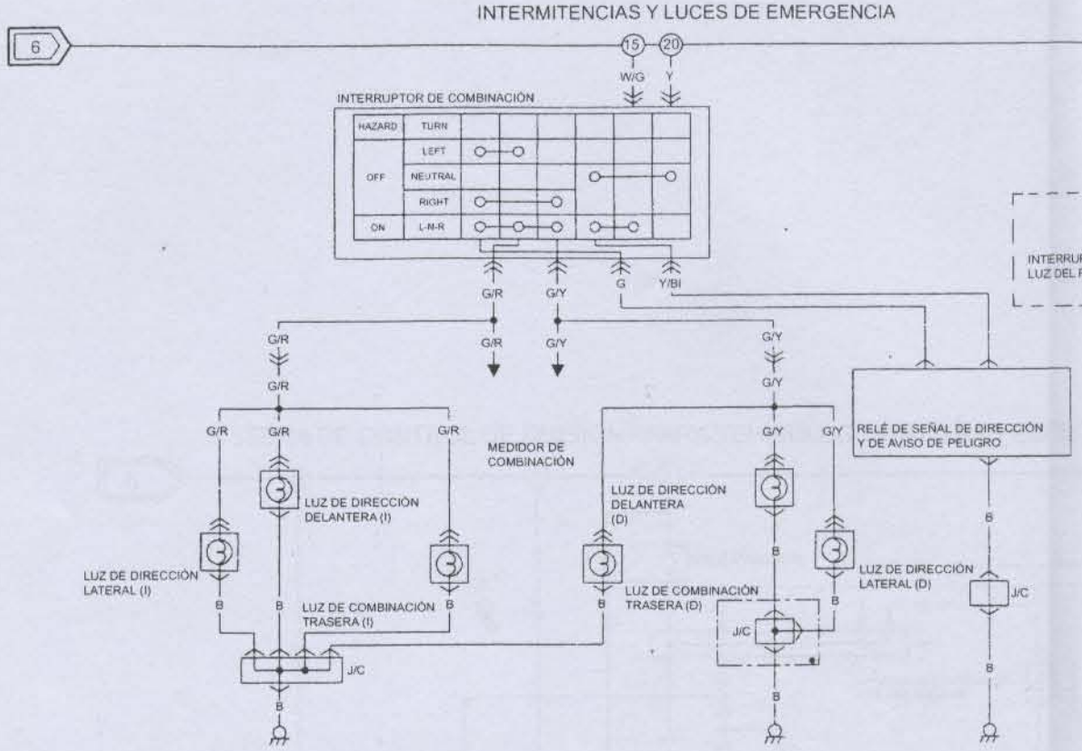


VEHÍCULOS GASOLINA Y DIESEL

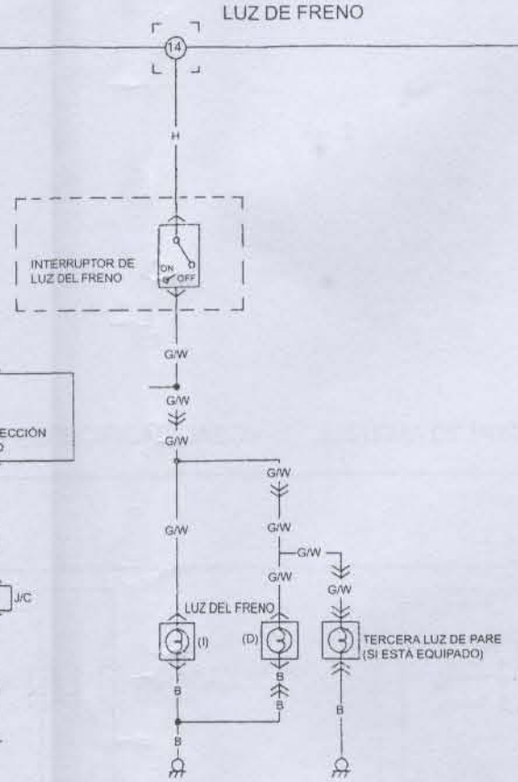


VEHÍCULOS GASOLINA Y DIESEL

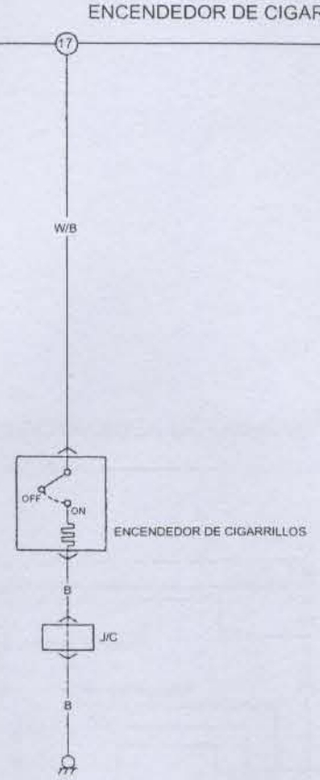
INTERMITENCIAS Y LUCES DE EMERGENCIA



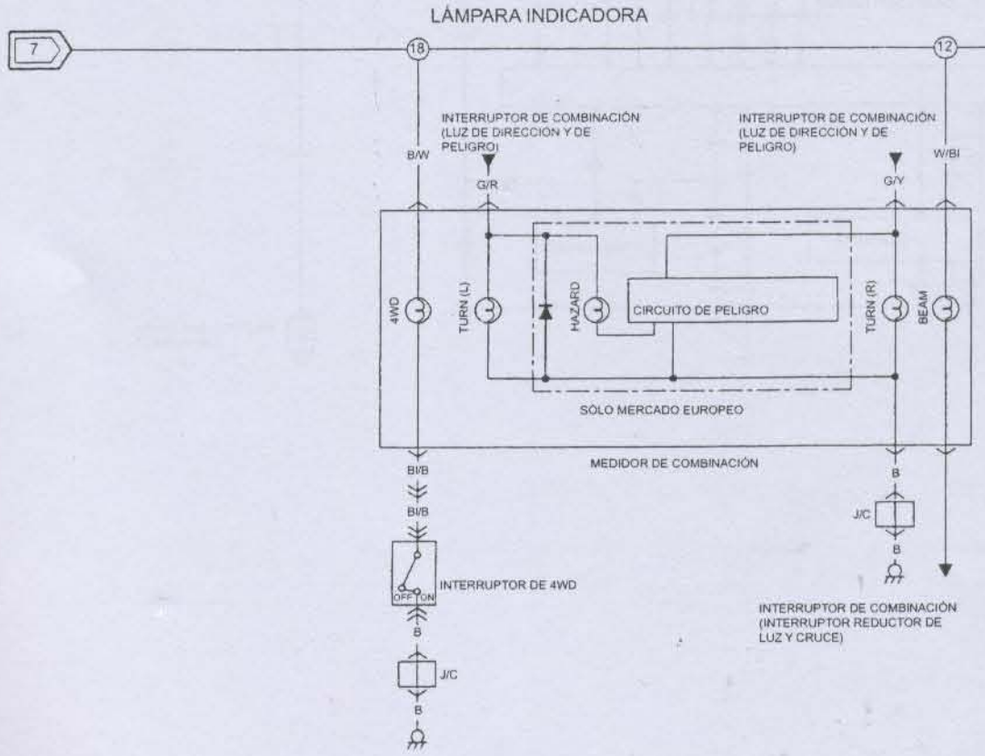
LUZ DE FRENO



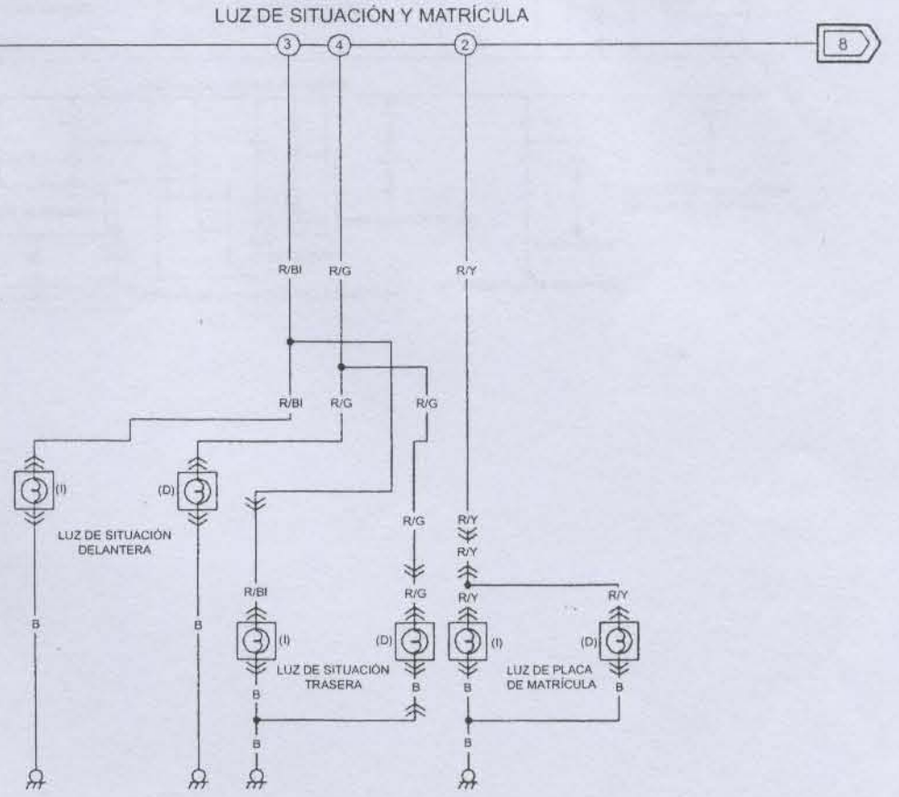
ENCENDEDOR DE CIGARRILLOS



LÁMPARA INDICADORA

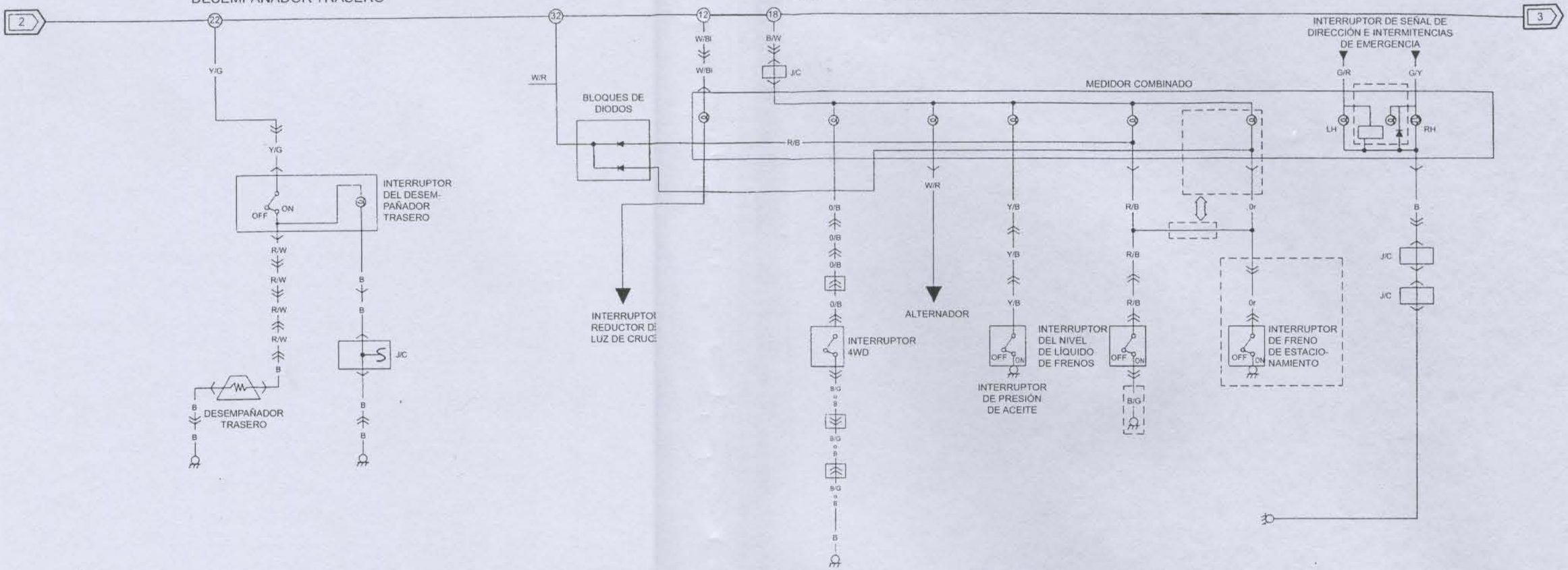


LUZ DE SITUACIÓN Y MATRÍCULA



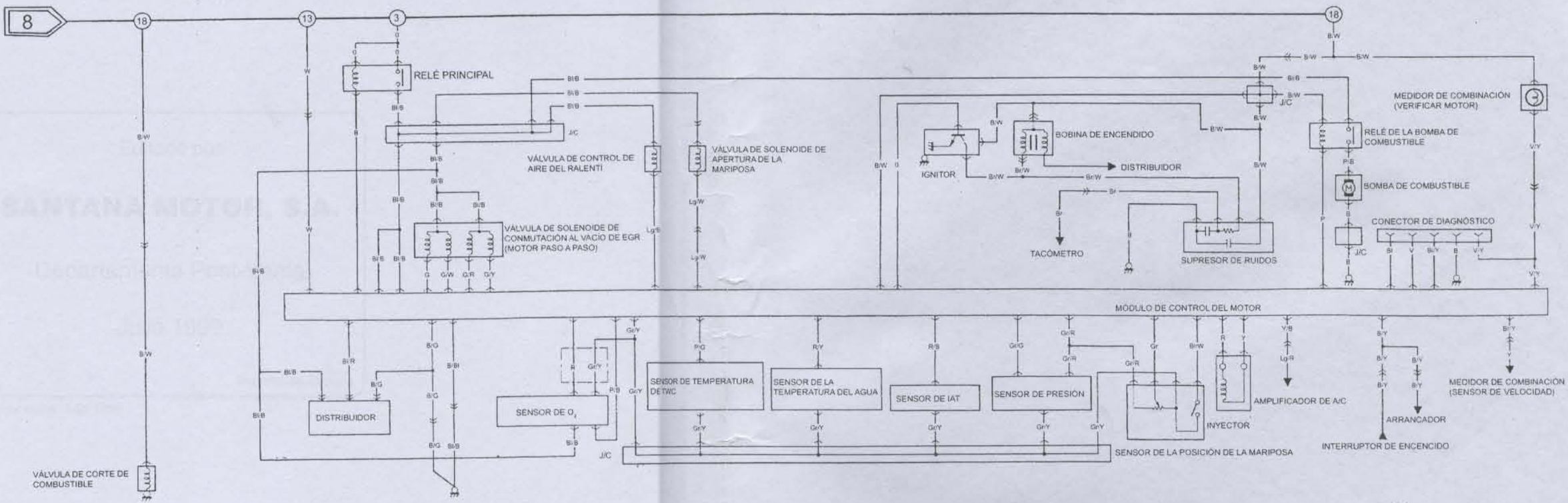
DESEMPAÑADOR TRASERO

LÁMPARAS INDICADORAS



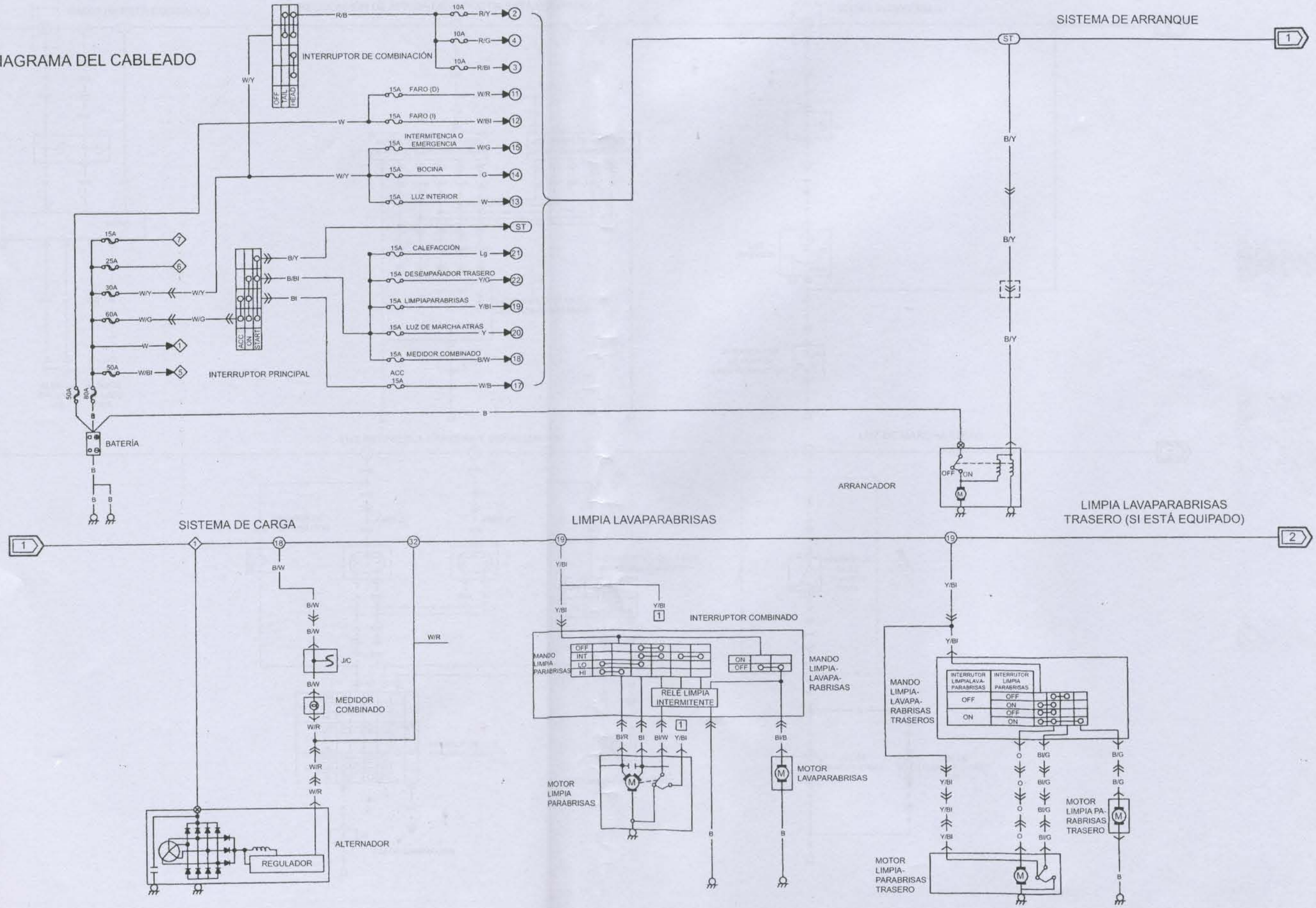
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIÓN <PARA VEHÍCULOS CON OTRAS ESPECIFICACIONES>

SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE COMBUSTIBLE E INTERRUPTOR DE ENCENDIDO



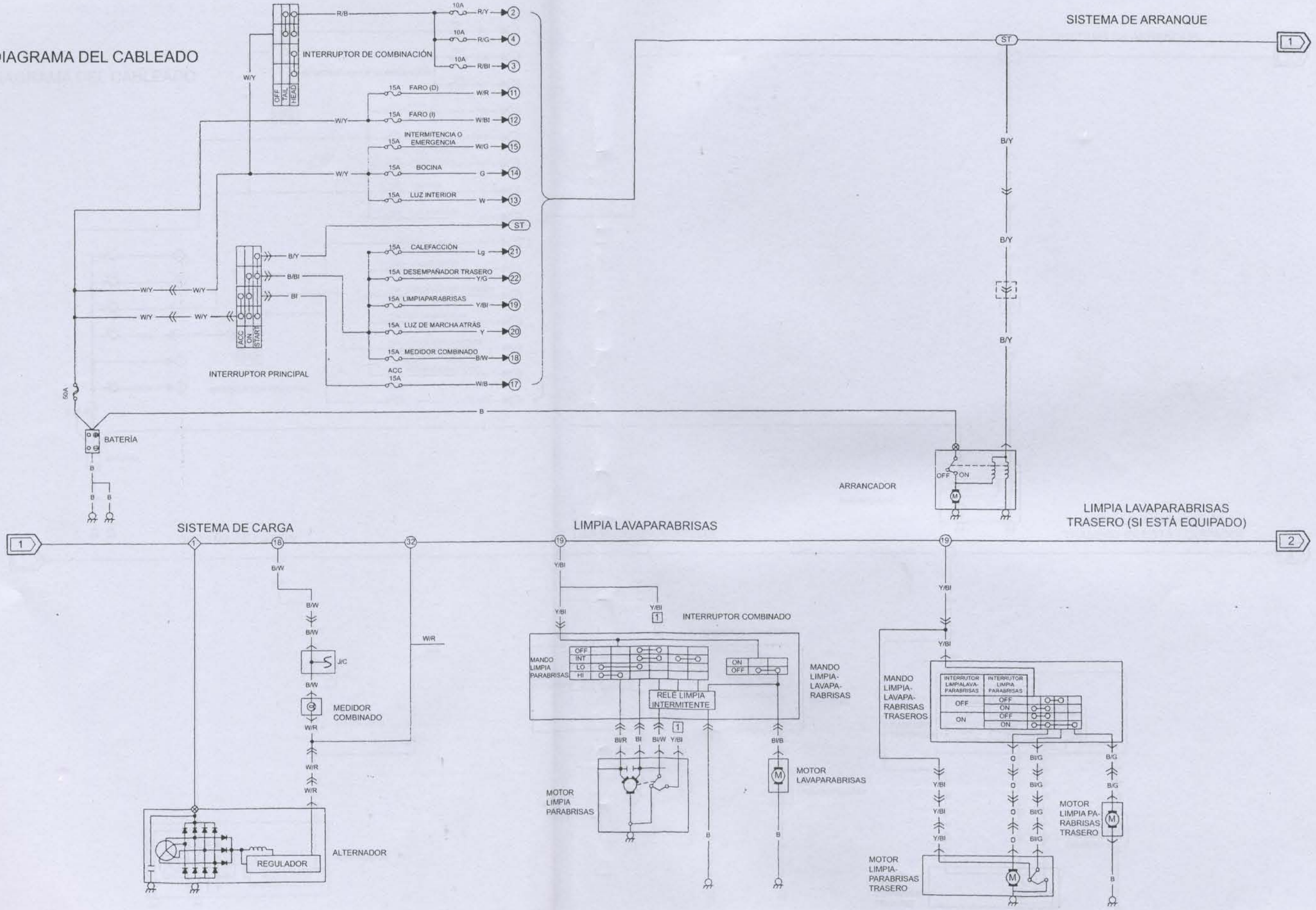
VEHÍCULOS DIESEL

DIAGRAMA DEL CABLEADO



VEHÍCULOS GASOLINA

DIAGRAMA DEL CABLEADO



Editado por

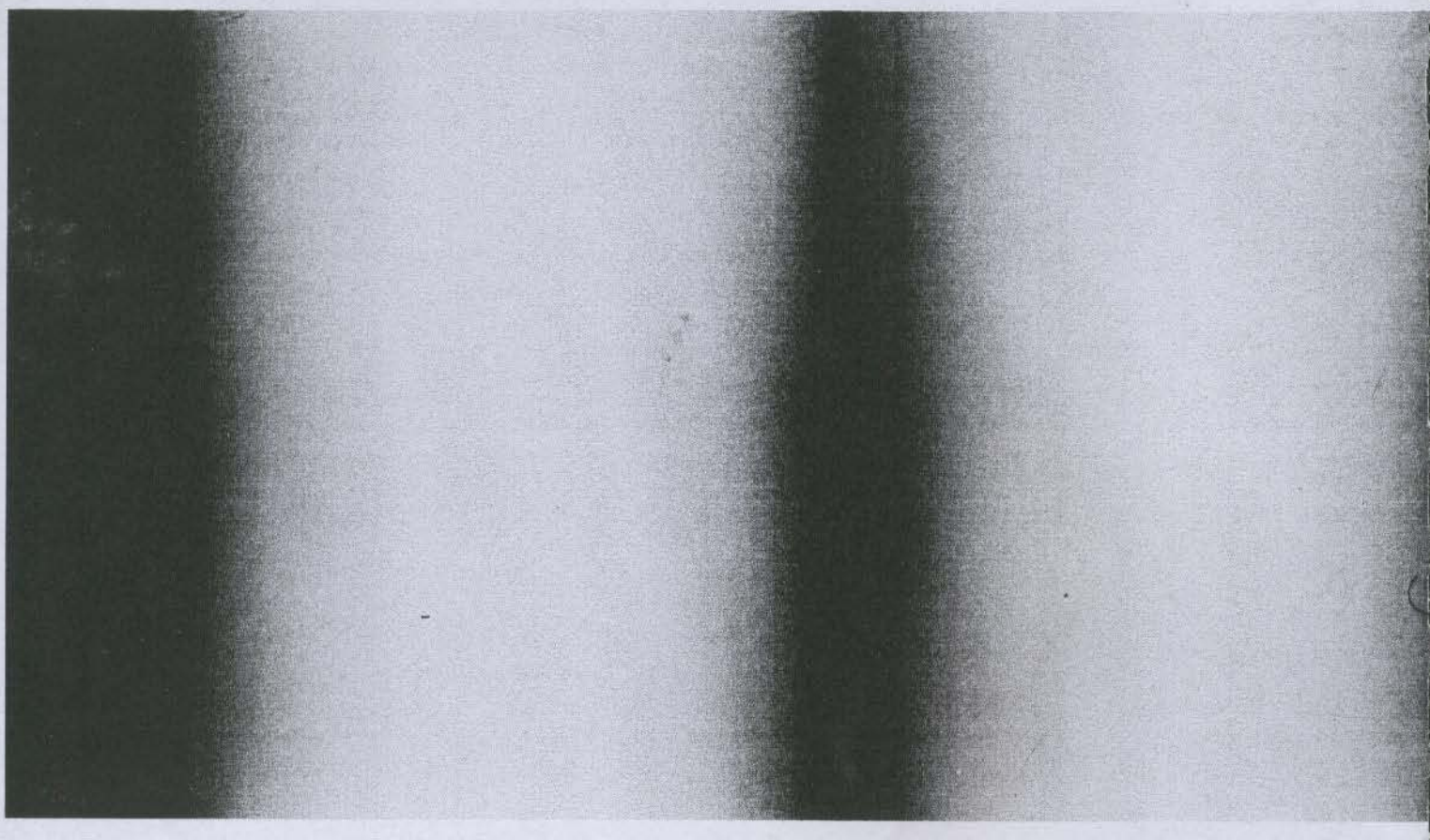
SANTANA MOTOR, S.A.

Departamento Post-Venta

Julio 1999

Impreso en España

Impresión: Julio 1999



SANTANA
MOTOR