

PARTE MECANICA DEL MOTOR

SECCION **EM**

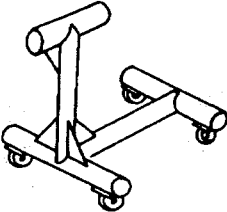
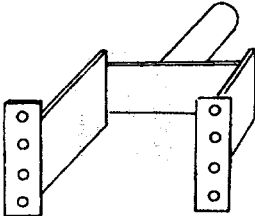
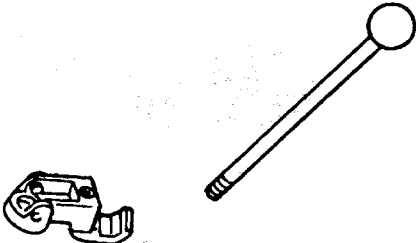
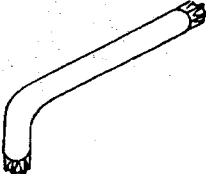
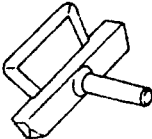
EM

INDICE

HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO	EM- 3
COMPONENTES EXTERNOS	EM- 5
PRESION DE COMPRESION	EM- 7
CARTER DE ACEITE	EM- 8
BANDA DE LA DISTRIBUCION	EM-10
REEMPLAZO DE LA JUNTA DE ACEITE	EM-16
CULATA DE CILINDROS	EM-18
DESMONTAJE DEL MOTOR	EM-31
BLOQUE DE CILINDROS	EM-35
DATOS Y ESPECIFICACIONES DE SERVICIO	EM-45
PARES DE APRIETE	EM-49
DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE FALLAS	EM-51

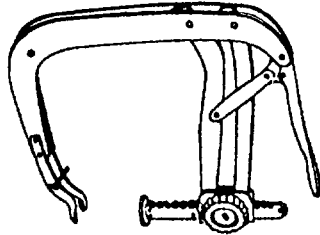
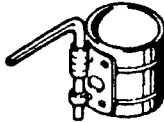
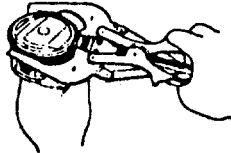
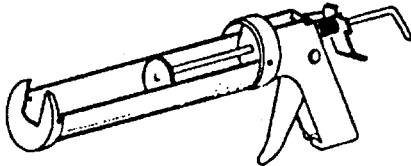
HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

HERRAMIENTA ESPECIAL NISSAN

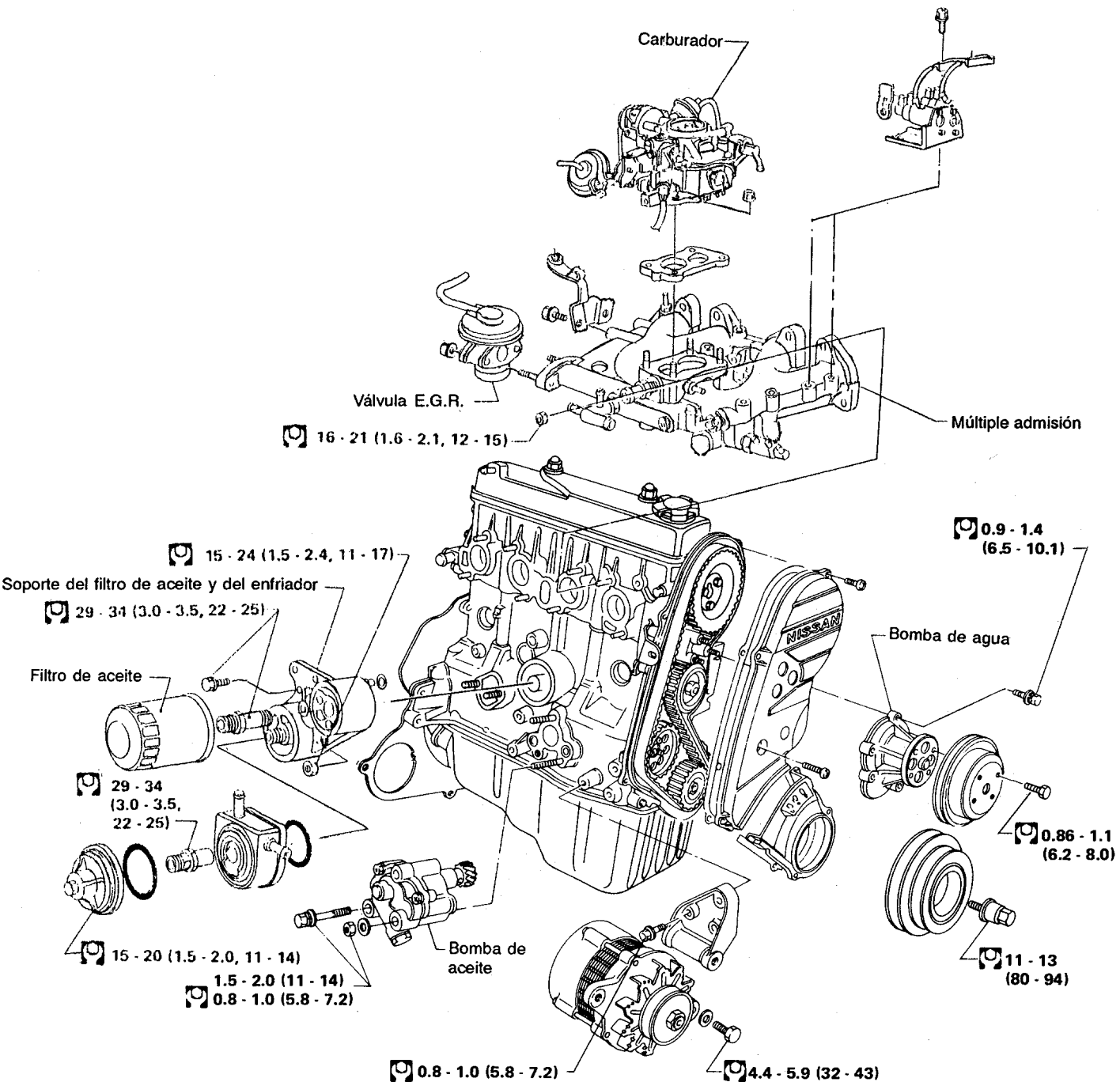
No. de Parte	DESCRIPCION	NOMBRE DE LA HERRAMIENTA
SERVI-410R7		Soporte volteador
SERVI-410R8		Placa adaptadora
KV101- 07210		Palanca para desarmar válvulas
SERVI-410RC		Llave torxt-30
KV101-11100		Cortador sello

HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

HERRAMIENTA ESPECIAL COMERCIAL

NO. DE PARTE	DESCRIPCION	NOMBRE
		Arco para desarmar válvulas
		Opresor de anillos
HAZET-7901A		Pinzas para anillos
		Pistola para calefatear (Aplicación sellador líquido)

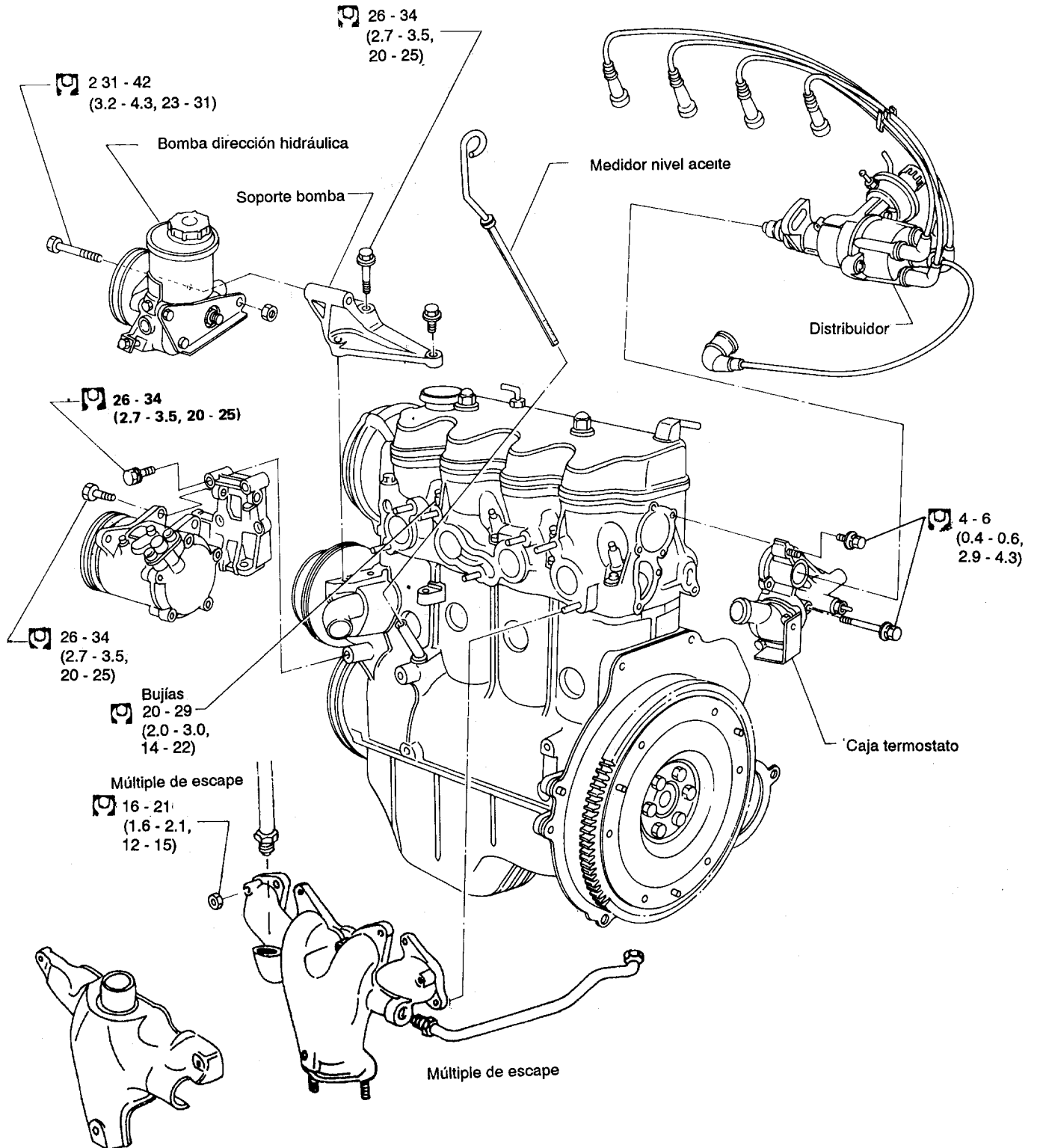
MOTOR



□ : N.m (kg-m, lb-pie)

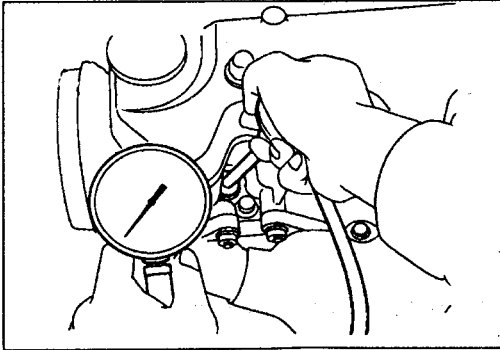
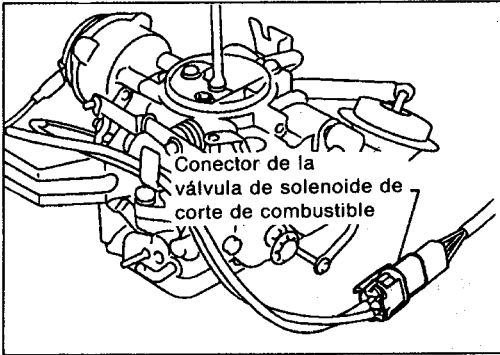
COMPONENTES EXTERNOS: MOTOR E16

E16 engine



: N · m (kg-m, lb-pie)

PRESION DE COMPRESION



1. Caliente el motor.
2. Desconecte el encendido.
3. Desconecte el conector de la válvula de solenoide de corte de combustible.
4. Quite todas las bujías.
5. Desconecte el cable central de distribuidor.

6. Fije el probador de compresión al cilindro No. 1.
 7. Pise el pedal del acelerador completamente para mantener la mariposa de aceleración completamente abierta.
 8. Gire el motor y tome la lectura más alta del indicador.
 9. Repita la medición en cada cilindro como se muestra arriba.
- **Utilice siempre un acumulador completamente cargado para obtener las revoluciones de motor especificadas.**

**Presión de compresión: kPa (bar, kg/cm², lb/pulg.²)/
350 rpm**

Estándar

1.245 (12.45, 12.7, 181)/350

Mínimo

981 (9.81, 10.0, 142)/350

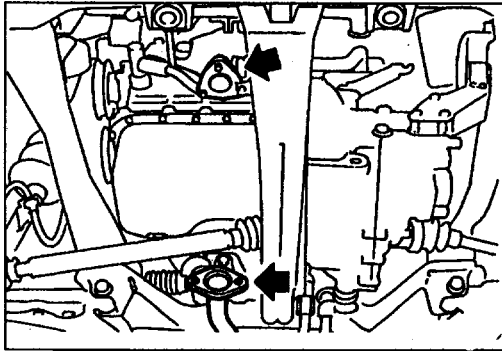
Límite de diferencia entre cilindros:

98 (0.98, 1.0, 14)

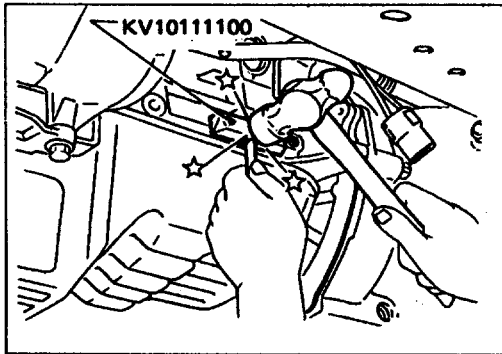
10. Si la compresión es más baja en uno o varios cilindros, eche una pequeña cantidad de aceite de motor en los cilindros por los orificios de las bujías y vuelva a medir la compresión.
- **Si el aceite hace subir la compresión, es posible que los anillos de pistón estén desgastados o dañados. En cuyo caso, reemplace los anillos de pistón después de comprobar el pistón.**
 - **Si la presión continúa baja, la válvula pudiera no estar bien asentada o pudiera haberse agarrotado. Inspeccione y repare la válvula y el asiento de válvula (Consulte D.E.S.). Si la válvula o el asiento de la misma están excesivamente dañados reemplácelos.**
 - **Si la compresión en uno de dos cilindros adyacentes es baja, y si echando aceite no sube la compresión, es que se produce fuga en la superficie de la junta. En cuyo caso reemplace la junta de la cabeza de cilindros.**

Desmontaje

1. Drene el aceite del motor.

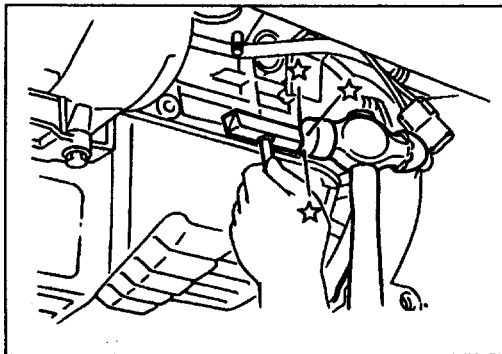


2. Quite el tubo de escape delantero.
3. Quite las escuadras del motor.

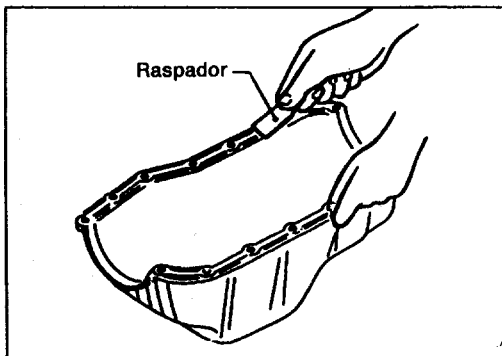


4. Quite el cárter de aceite.

- (1) Inserte la herramienta entre el bloque de cilindros y el cárter de aceite.
 - No inserte la herramienta en la bomba de aceite o en la parte trasera del retén de la junta de aceite ya que se dañaría la superficie de acoplamiento de aluminio.
 - No inserte un destornillador o deformará la pestaña del cárter de aceite.

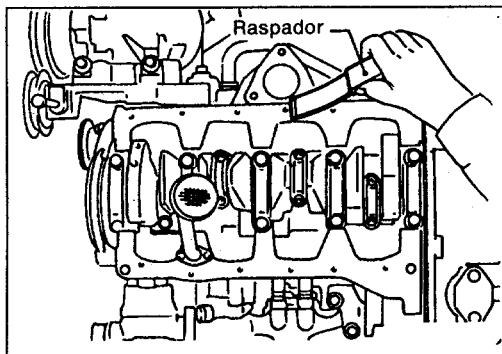


- (2) Deslice el cortador de sellos golpeándolo sobre su costado con un martillo.



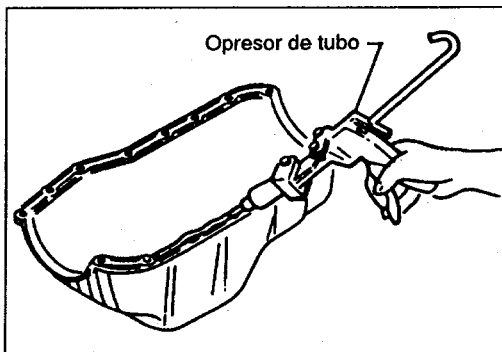
Instalación

1. Antes de instalar el cárter de aceite, quite los restos de sellador viejo de la superficie de montaje con un raspador.

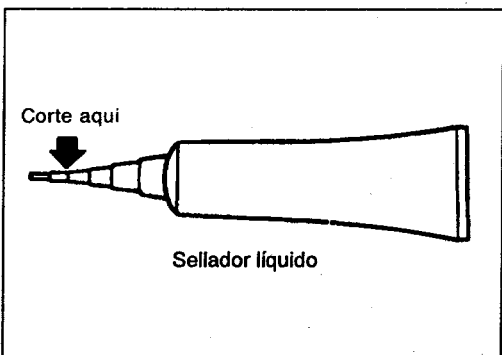


Instalación (Continuación)

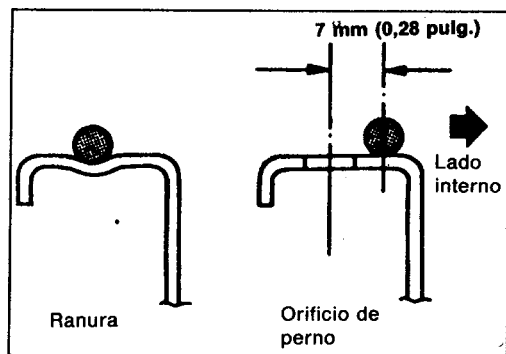
- Quite ,también todos los restos de sellador líquido viejo de la superficie de montaje del bloque de cilindros.



2. Aplique una línea continua de sellador líquido a las superficies de montaje del cárter de aceite (Use sellador líquido genuino o equivalente.)



- Asegúrese de que el sellador líquido tiene entre 3.5 y 4.5 mm de ancho (0.138 y 0.177 pulg).

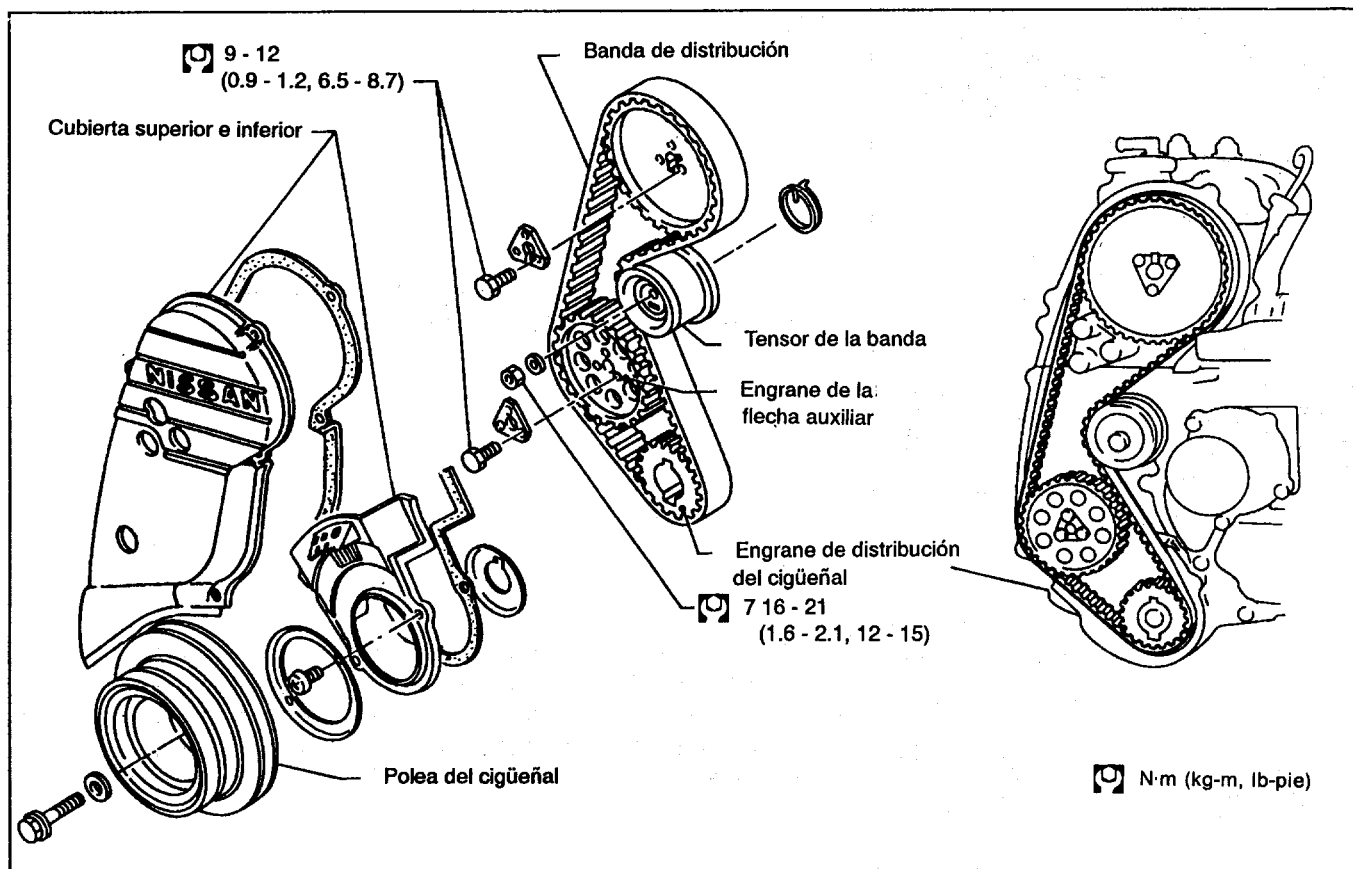


3. Aplique sellador líquido a la superficie de sellado interna en vez de a la superficie que no tiene ranura en el orificio del perno.
- Instale el cárter en el bloque de cilindros antes de que pasen 5 minutos desde la aplicación de sellador líquido.
- Espere por lo menos 30 minutos antes de echar aceite de motor.

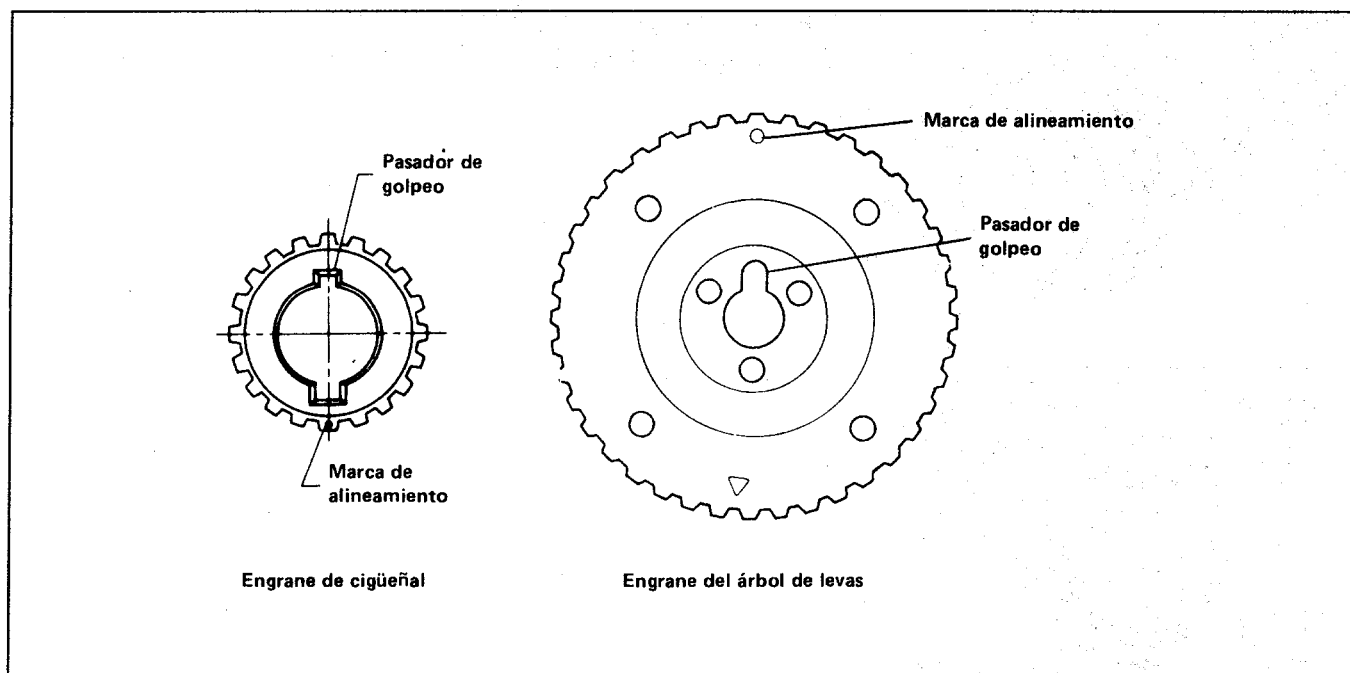
BANDA DE LA DISTRIBUCION

PRECAUCION

- No doble o tuerza la banda de distribución, en el ajuste.
 - Después de remover la banda de distribución no gire el cigüeñal ni el árbol de levas separadamente porque las válvulas golpearán en la cabeza del pistón.
 - Asegúrese que la banda de distribución del cigüeñal, engrane del árbol de levas y el tensor de la banda estén limpios y libres de aceite y agua.
 - Antes instalar la banda de distribución, confirme que el pistón del cilindro número uno se encuentre en su punto muerto superior (PMS) de su carrera de compresión.
 - Alinear la flecha en dirección de rotación de la banda de distribución.
- Ajustar la tensión de la banda con todas las bujías removidas.

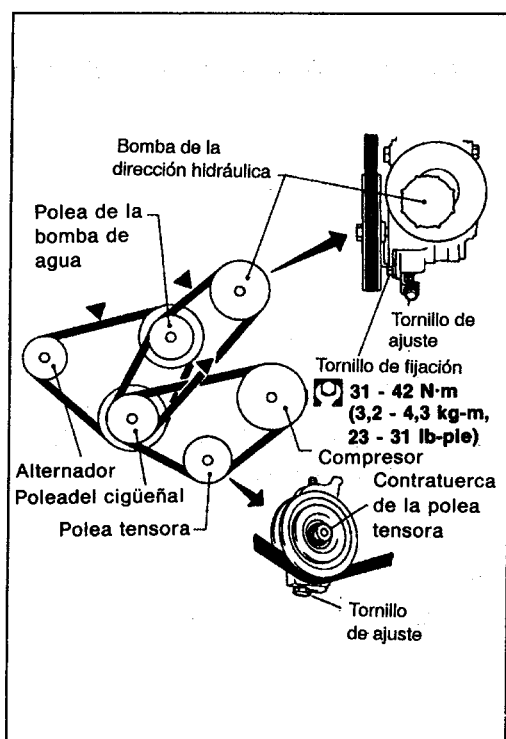


BANDA DE LA DISTRIBUCION



Desmontaje

1. Quite la cubierta de la salpicadera del lado delantero derecho.

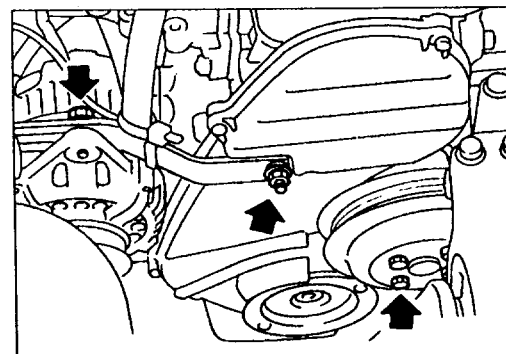
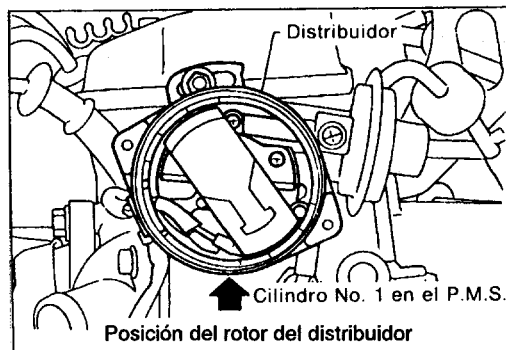
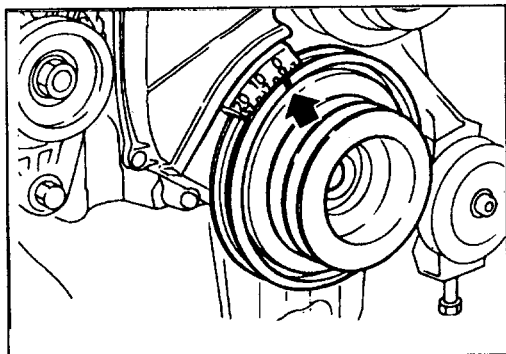


2. Quite las bandas siguientes:
 - Banda de impulsión de la bomba de aceite de la dirección hidráulica
 - Banda de impulsión del compresor
 - Banda de impulsión del alternador

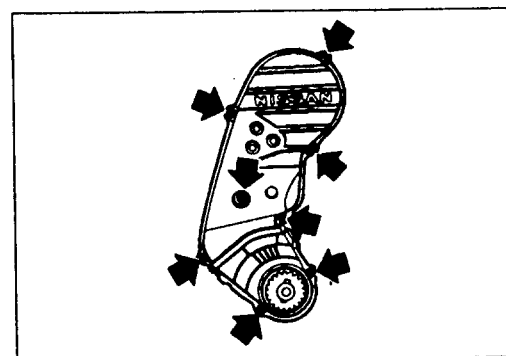
BANDA DE LA DISTRIBUCION

Desmontaje (Continuación)

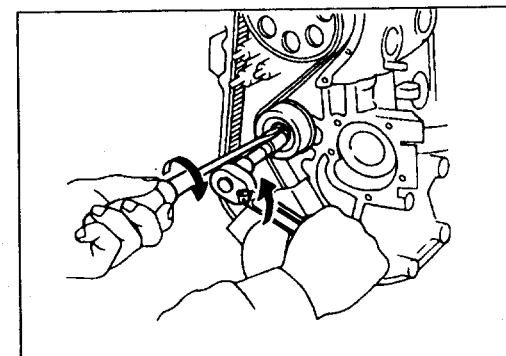
3. Coloque el cilindro No. 1 en el P.M.S. de su carrera de compresión.



4. Quite las piezas siguientes.
- Barra de ajuste del alternador.
 - Polea de la bomba de agua.
 - Polea del cigüeñal.



5. Quite las cubiertas superior e inferior. Utilice una llave dinamométrica.



6. Afloje la contratuerca de tensión de la banda de distribución y gire el tensor de la derecha. Luego, apriete la contratuerca del tensor.


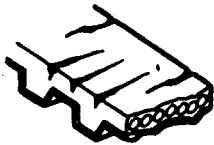
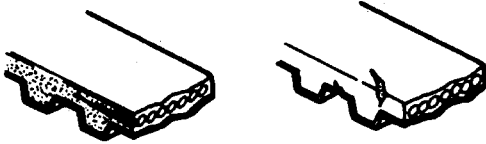
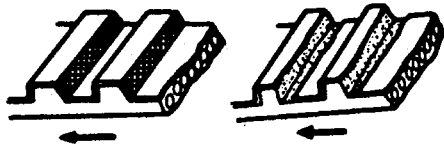
Marque la dirección de giro en la banda.

7. Quite la banda de distribución.
8. Quite el tensor de la banda y el resorte de retorno.

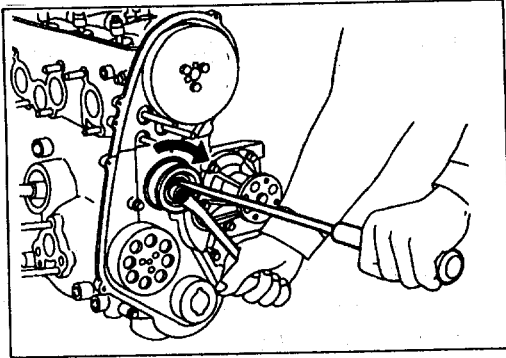
BANDA DE LA DISTRIBUCION

Inspección

Compruebe visualmente el estado de la banda de distribución. Cambie si se encuentran anomalías.

Punto a comprobar	Problema	Causa
Diente arrancado/ Planta del diente agrietada		<ul style="list-style-type: none"> • Interferencia en el árbol de levas. • Engranajes desalineados • Daños en los sellos de aceite del cigüeñal y árbol de levas. • Interferencia con el distribuidor. • Dirección de rotación.
Superficie posterior agrietada/desgastada		<ul style="list-style-type: none"> • Interferencia en el tensor. • Sobrecalentamiento del motor. • Interferencia con la cubierta de la banda.
Desgaste de la superficie lateral	 <ul style="list-style-type: none"> • Los bordes de las bandas están desgastados y redondeados • Las cuerdas trenzadas están deshiladas y salen fuera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala instalación de la banda. • Mal alineamiento de la placa de la polea del cigüeñal/placa de la banda de distribución.
Dientes desgastados	 <p>Dirección de giro</p> <ul style="list-style-type: none"> • El material de la cara del diente está desgastado. • El material del diente está apelmusado, la capa de goma está desgastada y descolorida (color blanco), o la trama está desgastada y es invisible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mal sellado de la cubierta de la banda. • Goteo de la bomba de agua. • El árbol de levas no gira normalmente. • Mal alineamiento de los engranes. • El distribuidor no funciona correctamente. • Excesiva tensión de la banda.
Aceite/agua sobre la banda		<ul style="list-style-type: none"> • Mal sellado de aceite. • Goteo de la bomba de agua. • Mal sellado de la cubierta de la banda.

BANDA DE LA DISTRIBUCION

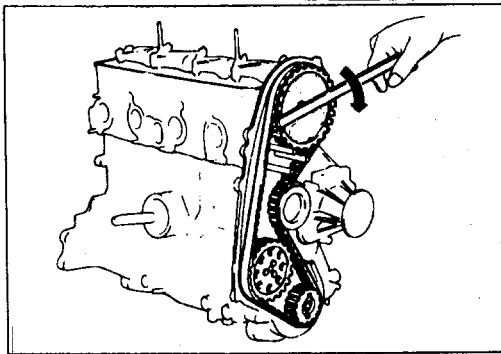


Instalación (Continuación)

3. Gire el tensor aproximadamente 70° u 80° a la derecha y apriete temporalmente la contratuerca.

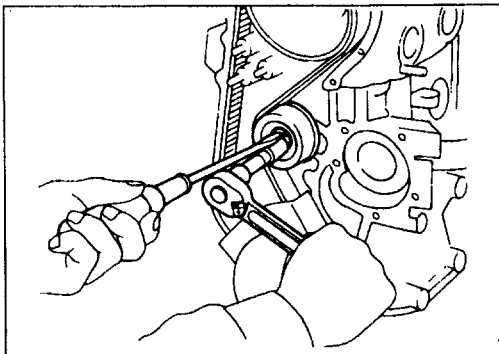
4. Ajuste la banda de distribución.
 - a. Asegúrese de que la banda de distribución está limpia y libre de polvo o agua. No la doble tan apretadamente.
 - b. Instale la banda de distribución apuntando en la dirección de rotación del motor.
 - c. Asegúrese de que la banda de distribución no está floja alrededor de la flecha auxiliar y engrane del árbol de levas.

5. Afloje la contratuerca del tensor de manera que el tensor empuje la banda de distribución.



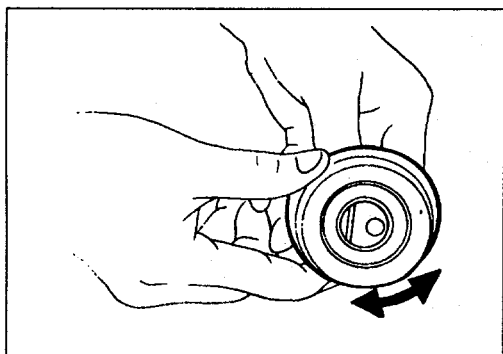
6. Gire el engrane del árbol de levas aproximadamente 20° (2 dientes) hacia el sentido de la aguja del reloj.

Asegúrese que todas las bujías están desmontadas.



7. Apriete la tuerca mientras ajusta al tensor para evitar que gire en la dirección "libre".
8. Instale la placa del engrane del cigüeñal, y las cubiertas guardapolvo, superior e inferior.

BANDA DE LA DISTRIBUCION



Inspección (Continuación)

TENSOR DE LA BANDA Y RESORTE DE RETORNO

1. Compruebe visualmente si el tensor de la banda está agarrotado, corroído o tiene signos de rotura.
2. Confirme si la polea del tensor puede girar suavemente.
3. Compruebe visualmente si el resorte de retorno está corroído, deformado o tiene signos anormales.

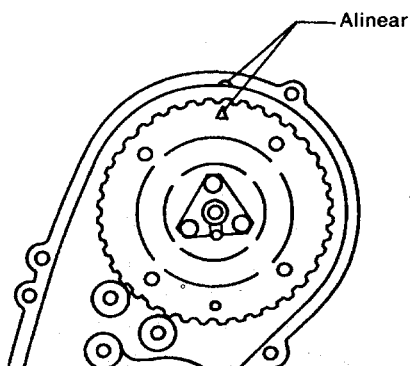
Instalación

1. Confirme que el pistón número 1 está en el P.M.S. de su carrera de compresión.

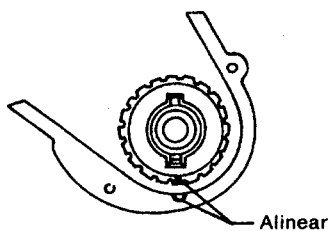
Asegúrese de que coinciden correctamente las marcas del engrane del árbol de levas y cubierta frontal superior, y del engrane del cigüeñal y cubierta inferior.

2. Instale temporalmente el tensor y el resorte de retorno.

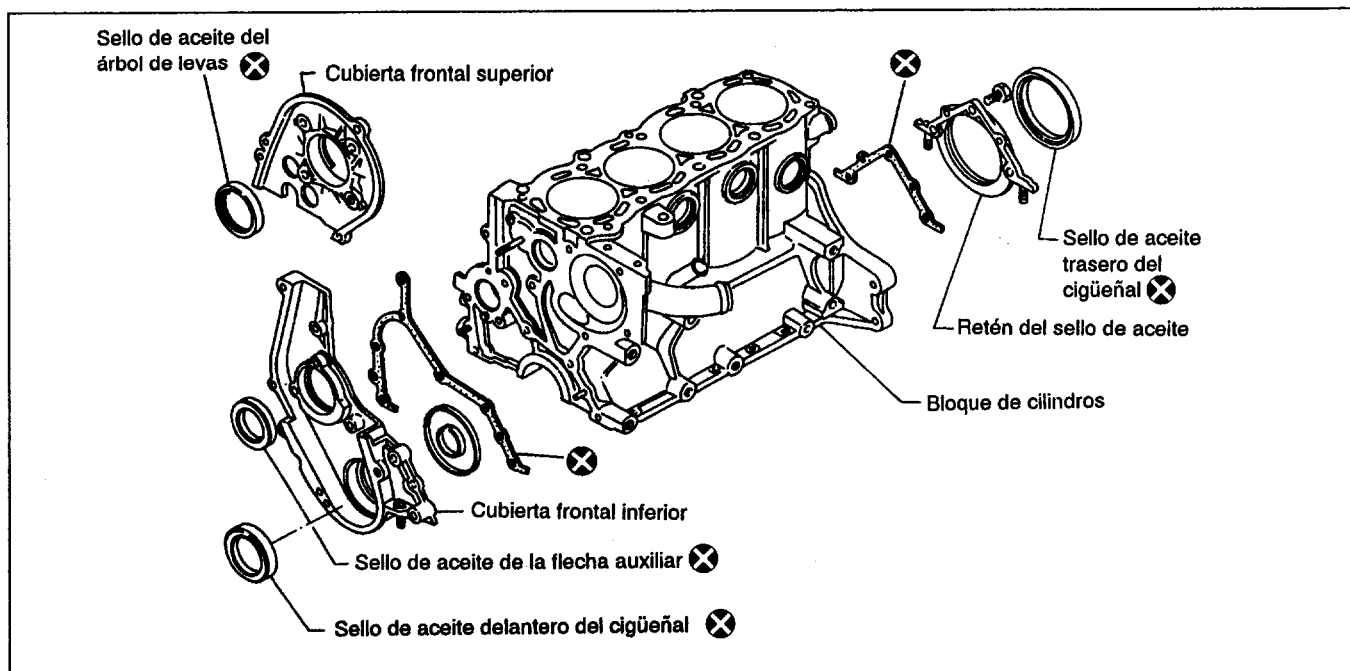
Marca de ajuste del engrane del árbol de levas



Engrane del
árbol de levas

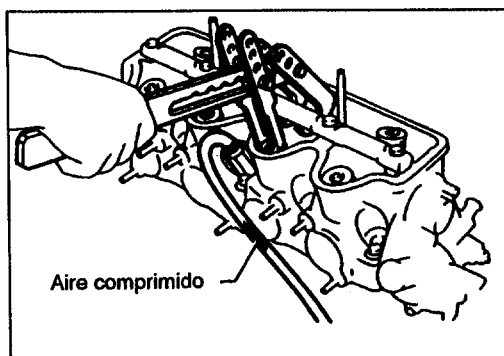


REEMPLAZO DEL SELLO DE ACEITE



SELLO DE ACEITE DE LA VALVULA

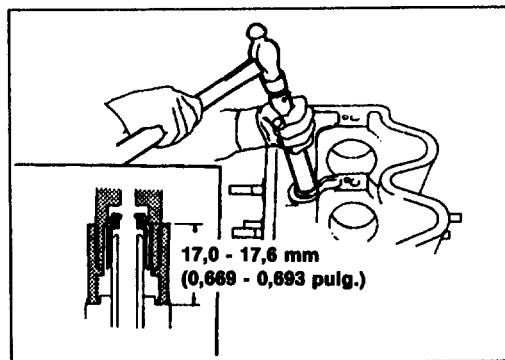
1. Quite la tapa de balancines.
2. Quite el eje de balancines con sus balancines.
3. Quite todas las bujías.



4. Instale el adaptador de la manguera de aire en el orificio de la bujía y aplique aire comprimido para mantener las válvulas en su sitio [Aplique una presión de 490 kPa (4.9 bar, 5 kg/cm², 71 lb/pulg²)]

Cuando se realice esta operación el pistón debe estar en el P.M.S.

5. Quite el resorte de la válvula con la herramienta y luego, el sello de aceite de la válvula.

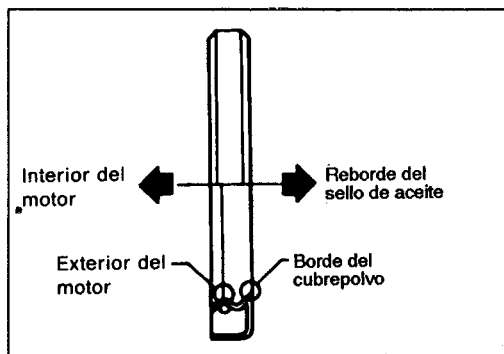


6. Aplique aceite de motor a los labios del sello de aceite de la válvula e instálela en su sitio, usando la herramienta.

Antes de instalar el sello de aceite de la válvula, asegúrese de instalar el asiento del resorte de la válvula.

REEMPLAZO DEL SELLO DE ACEITE

7. Instale las piezas al orden opuesto del desmontaje.



DIRECCION DE INSTALACION DEL SELLO DE ACEITE

SELLO DE ACEITE DEL ARBOL DE LEVAS, SELLO DE ACEITE DELANTERO DEL CIGÜEÑAL Y SELLO DE ACEITE DE LA FLECHA AUXILIAR.

1. Quite la banda de distribución y engranes.
2. Quite el sello de aceite.

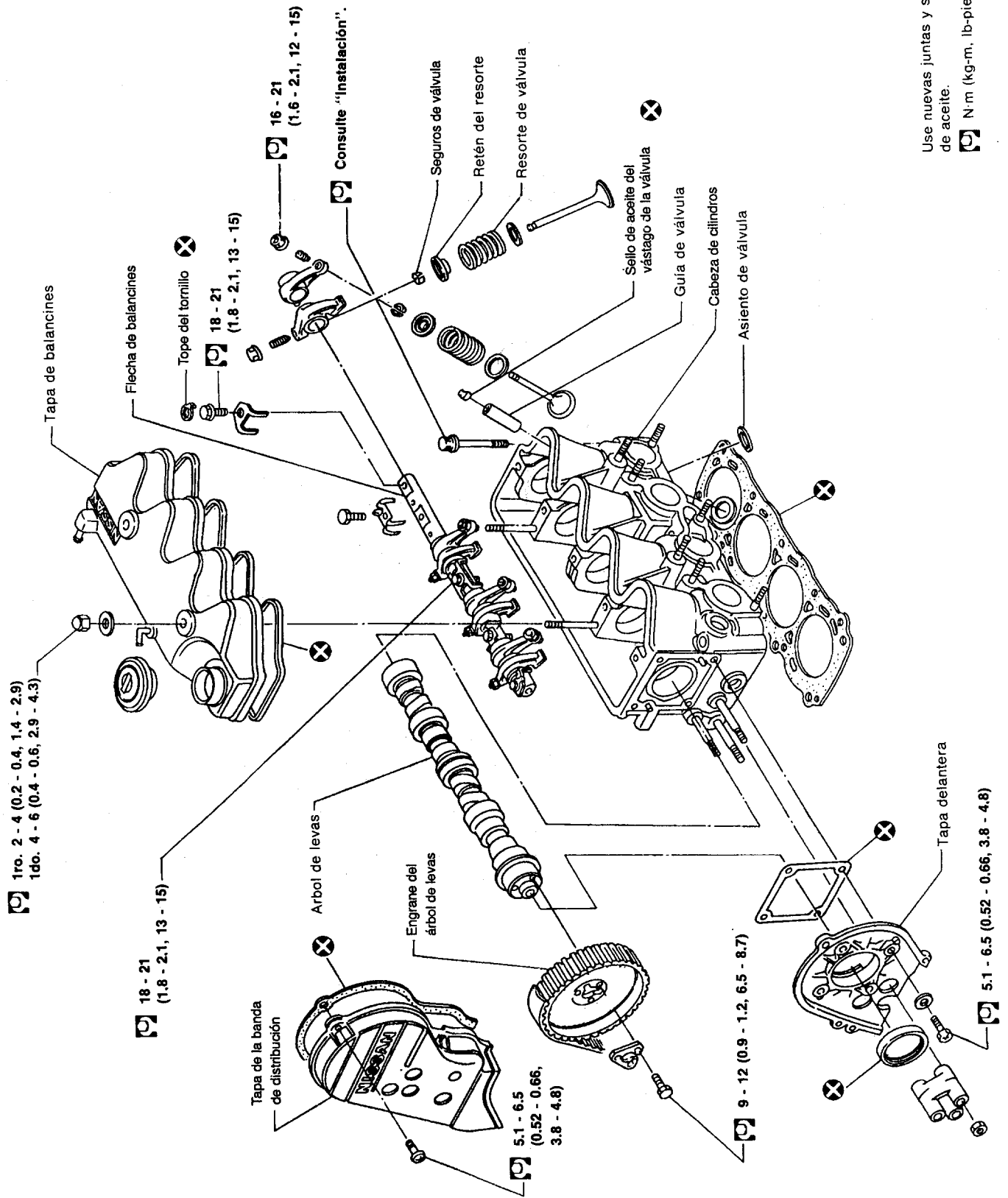
Tenga cuidado de no dañar la superficie de las flechas.

3. Aplique aceite de motor al borde del sello de aceite del árbol de levas e instálela en su lugar correcto.

SELLO DE ACEITE TRASERO DEL CIGÜEÑAL

1. Quite el transeje. (Consulte la sección T/M.)
2. Quite el volante del motor. Quite el sello de aceite con una herramienta especial. Tenga cuidado de no dañar la superficie de sellado del cigüeñal.
3. Aplique aceite de motor al borde del sello de aceite e instálelo en su posición correcta con un mandril adecuado.
4. Instale el volante del motor y el transeje. (Consulte la sección T/M.)

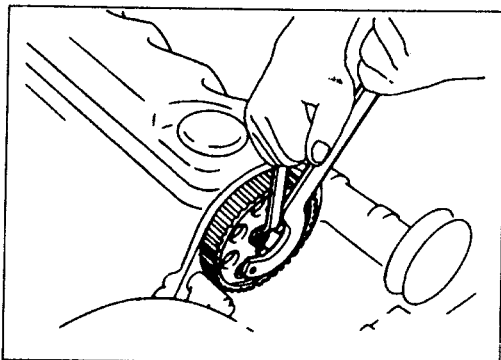
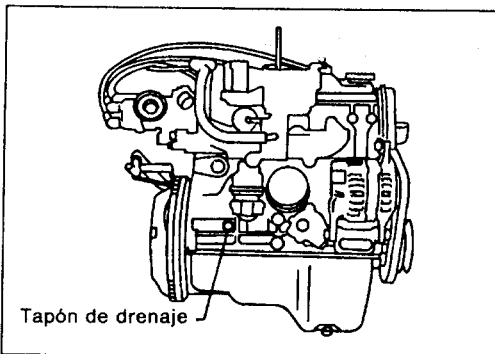
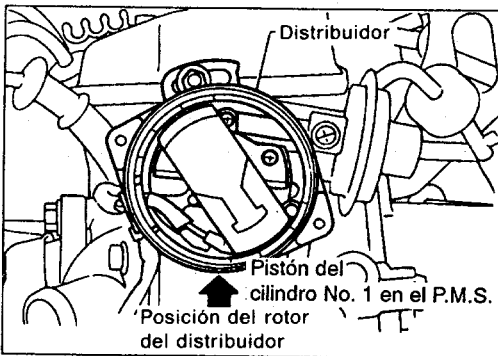
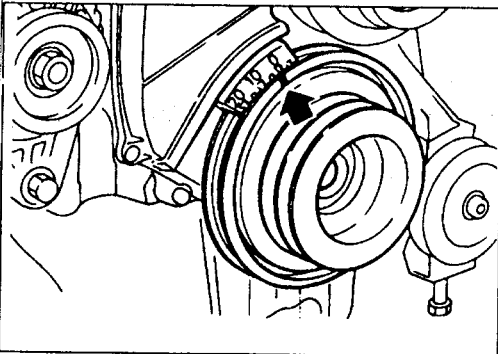
CABEZA DE CILINDROS



CABEZA DE CILINDROS

PRECAUCION:

- Al instalar las piezas deslizantes como brazos de balancín, árbol de levas y sello de aceite, asegúrese de aplicar aceite nuevo de motor en sus superficies deslizantes.
- Al apretar los tornillos de la cabeza de cilindros y los de la flecha de balancines, aplique aceite nuevo a las porciones roscadas y a las superficies de asiento de los tornillos.



Desmontaje

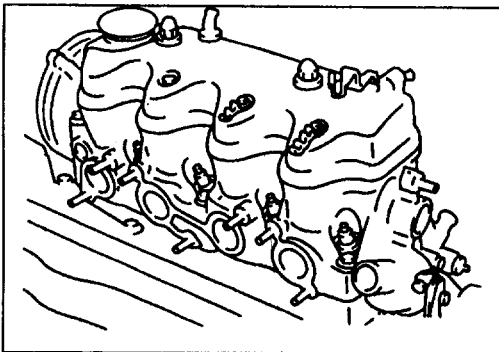
1. Coloque el pistón del cilindro No. 1 en el P.M.S. de la carrera de compresión. Luego quite la banda de distribución.

Después de quitar la banda de distribución, no gire separadamente el cigüeñal y el árbol de levas porque las válvulas golpearán contra las cabezas de los pistones.

2. Drene el agua de enfriamiento del motor del radiador y del bloque de cilindros.

3. Desmonte el engrane del árbol de levas y la tapa delantera.

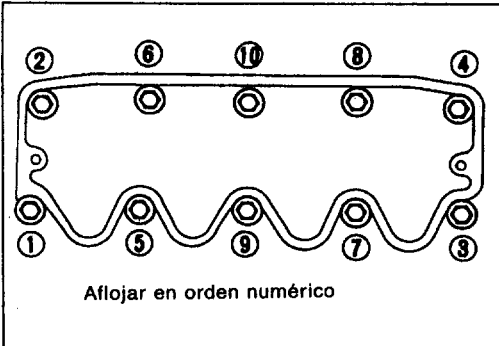
CABEZA DE CILINDROS



Desmontaje (Continuación)

4. Quite las piezas siguientes.

- Múltiple de escape
- Filtro de aire
- Múltiple de admisión
- Tapa de balancines
- Distribuidor



5. Quite la cabeza

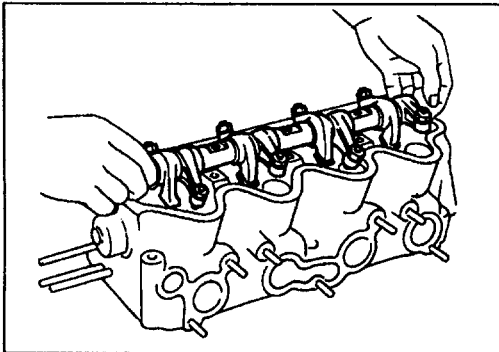
- Los tornillos de la cabeza se deben aflojar en dos o tres etapas.
- El quitarlos en el orden incorrecto puede causar alabeos o grietas en la cabeza.

6. Quite la cabeza con el múltiple de admisión.

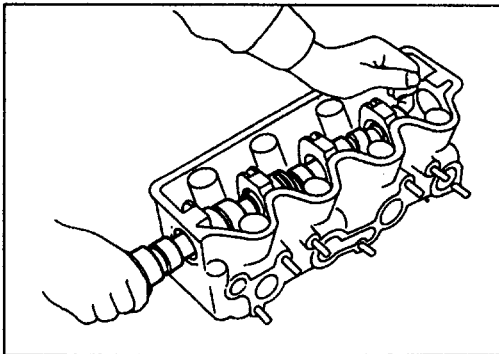
Desarmado

1. Desmonte la flecha de balancines con los balancines.

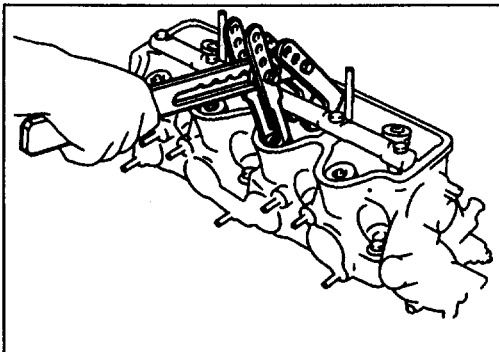
Los tornillos deben aflojarse en dos o tres pasos consecutivos. Deje los componentes del eje de balancín en orden correcto.



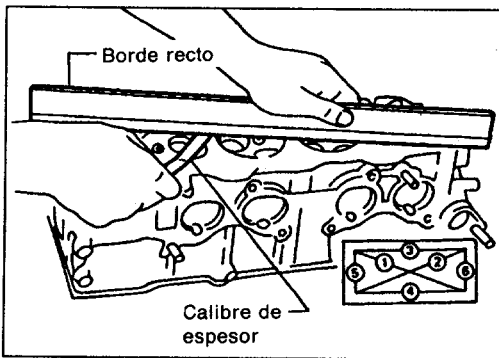
2. Quite el árbol de levas desde el lado delantero.



3. Quite los componentes de la válvula con herramienta.



CABEZA DE CILINDROS



Inspección

DISTORSION DE LA CABEZA

Distorción de la cabeza

Menos de 0.1 mm (0.004 pulg)

Si no cumple lo especificado, reemplace o rectifíquela.

Límite de rectificación:

El límite de rectificación de la cabeza está determinando por la rectificación del bloque de cilindros en el motor.

La profundidad de rectificación de la cabeza es "A".

La profundidad de rectificación del bloque de cilindro es "B".

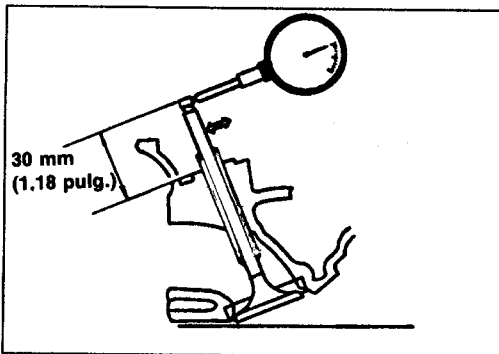
El límite máximo es el siguiente:

$$A + B = 0.2 \text{ mm (0.008 pulg)}$$

Después de rectificar la cabeza, compruebe que el árbol de levas gira libremente a mano. Si se siente resistencia, deberá reemplazarse la cabeza.

Altura de la cabeza (Nominal):

$$120 \pm 0.1 \text{ mm (4.724} \pm 0.004 \text{ pulg)}$$



HOLGURA DE GUIA DE VALVULA

- La holgura de la guía de la válvula debe medirse paralelamente al balancín. (Generalmente se produce más desgaste en esta dirección)

Holgura entre el vástago y guía:

Límite máximo

0.10 mm (0.0039 pulg)

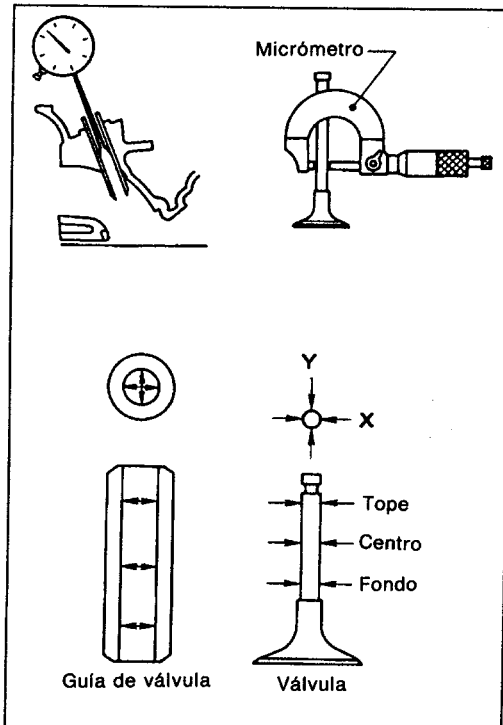
Desviación máxima permisible

(Lectura del indicador de cuadrante)

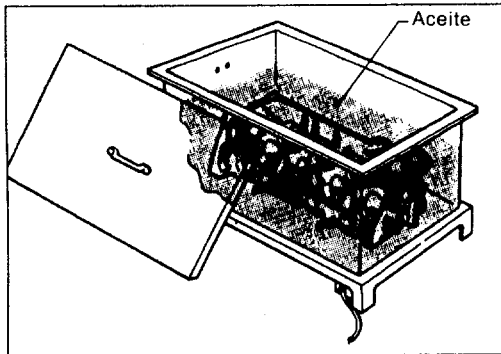
0.2 mm (0.008 pulg)

- Para determinar la pieza de reemplazo correcta, mida el diámetro de vástago de válvula y el calibre de la guía de la válvula.

Referente a las dimensiones, consulte D.E.S.



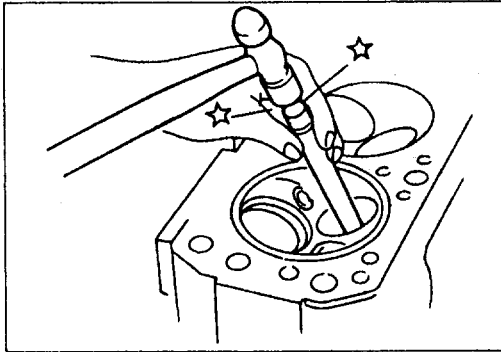
CABEZA DE CILINDROS



Inspección (Continuación)

REEMPLAZO DE LA GUIA DE VALVULA

1. Para quitar la guía de válvula, caliente la cabeza entre 150 y 160°C (302 a 320°F).

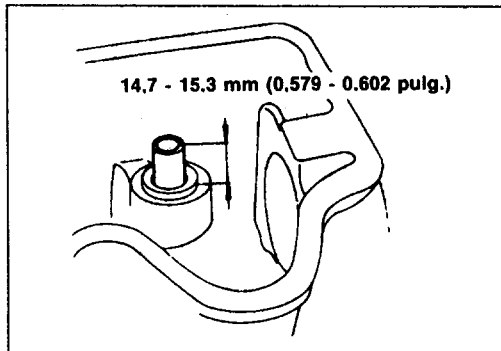


2. Saque la guía de la válvula con un martillo o herramienta adecuada.

3. Escarie el orificio de guía de válvula en la cabeza (a temperatura ambiental)

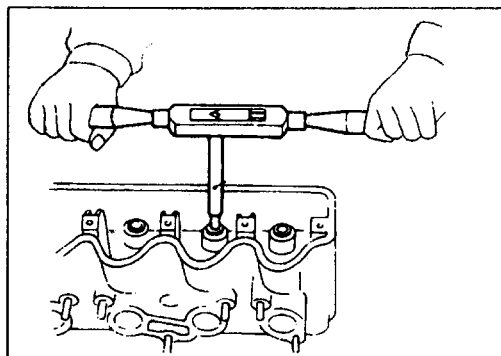
**Diámetro interno del orificio de guía de válvula
(para piezas de servicio):**

12.200 - 12.211 mm (0.4803 - 0.4807 pulg)



14.7 - 15.3 mm (0.579 - 0.602 pulg.)

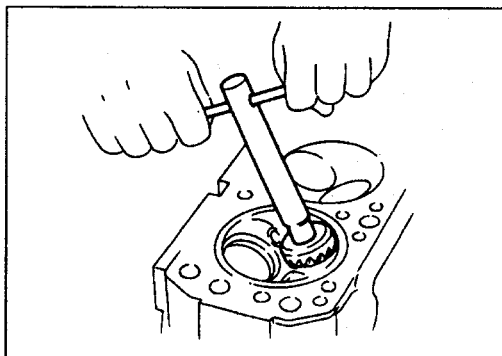
4. Caliente la cabeza entre 150 y 160°C (302 y 320°F) y presione la guía de válvula en la cabeza.



5. Escarie la guía de válvula (a temperatura ambiental)

Tamaño acabado (Diámetro interno):

7.005 - 7.020 mm (0.2758 - 0.2764 pulg)

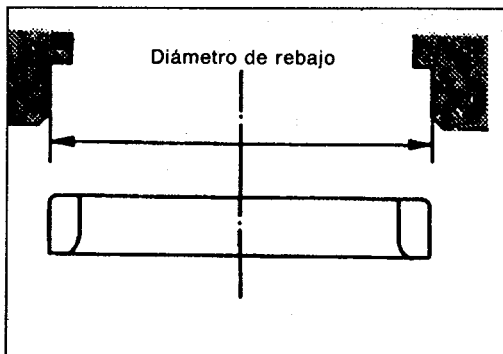


Inspección (Continuación)

ASIENTO DE VALVULA

Compruebe los asientos de válvulas por si se ven picaduras en la superficie de contacto con la válvula y asiente otra vez o reemplace si están muy desgastadas.

- Cuando repare los asientos de válvula, compruebe de antemano la válvula y la guía de válvula por si están desgastadas. Si están desgastadas, reemplácelas. Después corrija el asiento de la válvula.
- El corte debe hacerse con las dos manos para que sea uniforme.



REEMPLAZO DEL ASIENTO DE VALVULA POR PIEZAS DE SERVICIO

1. Taladre el asiento viejo hasta que se caiga. La profundidad de taladro debe hacerse de modo que la máquina no traspase el fondo del rebajo del asiento en la cabeza.
2. Escarie el rebajo de la cabeza.

**Taladro de rectificación para asientos de válvulas
[Sobretamaño 0.5 mm (0.020 pulg)]:**

ADMISION:

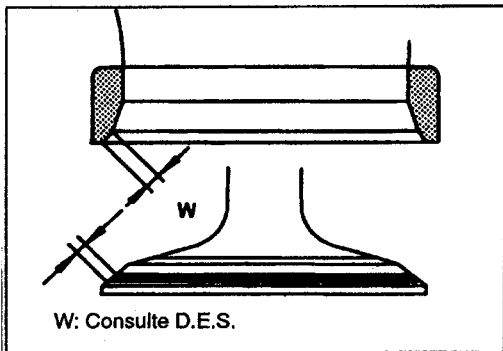
38.50 - 38.52 mm (1.5157 - 1.5165 pulg)

ESCAPE:

29.60 - 29.61 mm (1.1654 - 1.1657 pulg)

La rectificación debe hacerse en círculos concéntricos alrededor del centro de la guía de válvula para que el asiento de la misma ajuste correctamente.

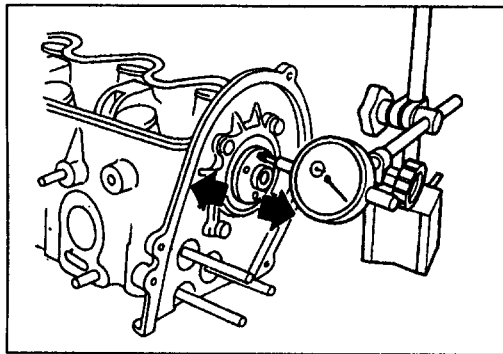
3. Caliente la cabeza a una temperatura de entre 150 y 160°C (302 a 320°F)
4. Ajuste el asiento con una prensa hasta que asiente en el fondo.



5. Rectifique o esmerile el asiento de la válvula usando una herramienta adecuada en las dimensiones especificadas como se indica en D.E.S.
6. Después de rectificar, esmerile el asiento de la válvula con compuesto.
7. Compruebe el estado de contacto del asiento de la válvula.

COMPROBACION VISUAL DEL ARBOL DE LEVAS

Compruebe si el árbol de levas tiene rayaduras, se agarrota o está desgastado.

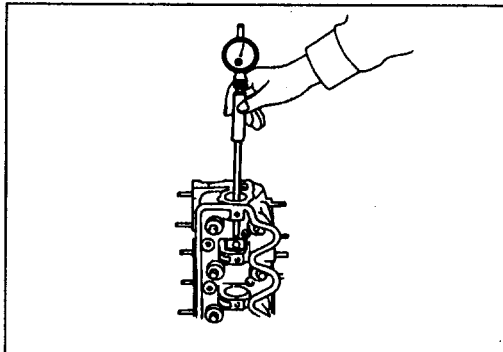


Inspección (Continuación)

JUEGO LONGITUDINAL DEL ARBOL DE LEVAS

1. Instale el árbol de levas y la cubierta frontal en la cabeza.
2. Mida el juego longitudinal del árbol de levas.

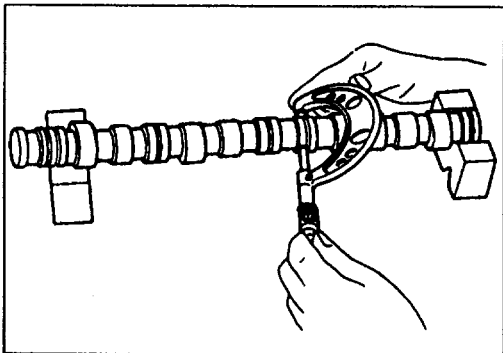
Juego longitudinal del árbol de levas:
Límite 0.4 mm (0.016 pulg)



HOLGURA DEL MUÑÓN DEL ARBOL DE LEVAS

1. Mida el diámetro interno del cojinete de árbol de levas.

Diámetro interior estándar:
42.000 - 42.025 mm (1.6535 - 1.6545 pulg)



2. Mida el diámetro externo del muñón del árbol de levas.

Diámetro externo estándar.

No. 1, 3, 5

41.949 - 41.965 mm (1.6515 - 1.6522 pulg)

No. 2, 4

41.906 - 41.922 mm (1.6498 - 1.6505 pulg)

Si la holgura es mayor que el máximo, reemplace el árbol de levas y/o cabeza.

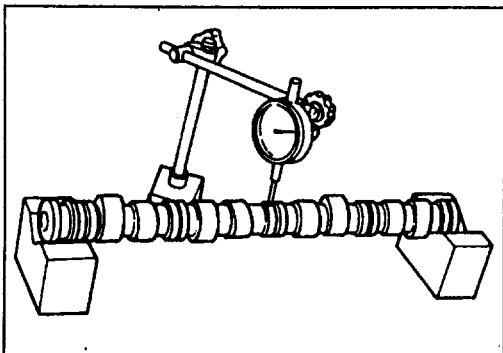
Holgura máxima:

No. 1, 3, 5

0.15 mm (0.0059 pulg)

No. 2, 4

0.20 mm (0.0079 pulg)



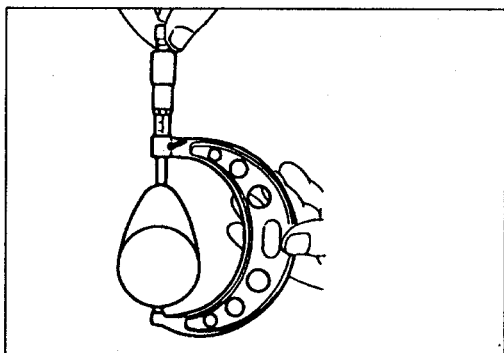
DESCENTRAMIENTO DEL ARBOL DE LEVAS

Descentramiento (Lectura total del indicador)

Límite 0.1 mm (0.004 pulg)

en el muñón central

Reemplácelo si sobrepasa el límite.



Inspección (Continuación)

ALTURA DE LA LEVA DEL ARBOL DE LEVAS

Altura de la leva estándar:

Admisión

35.884 - 36.134 mm (1.4128 - 1.4226 pulg)

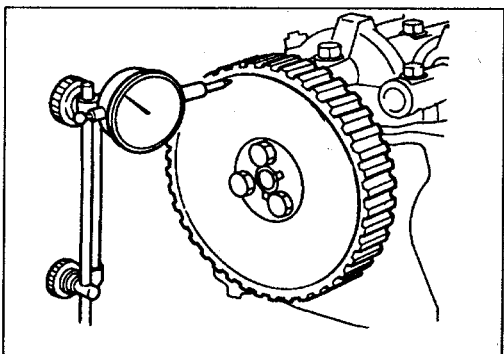
Escape

35.64 - 35.89 mm (1.4031 - 1.4130 pulg)

Límite de desgaste

Límite 0.20 mm (0.0079 pulg)

Si el desgaste sobrepasa el límite reemplace



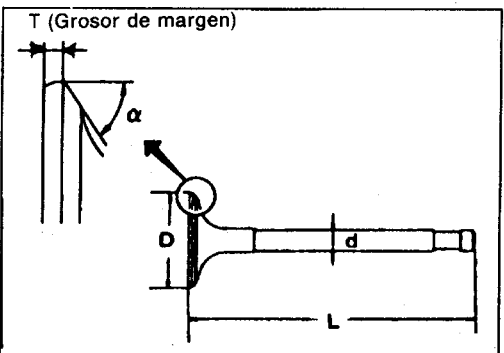
DESCENTRAMIENTO DEL ENGRANE DEL ARBOL DE LEVAS

Instale el engrane en el árbol de levas y compruebe el descentramiento.

Si el descentramiento excede el límite especificado, reemplace el engrane del árbol de levas.

Descentramiento (Lectura total del indicador):

Límite 0.1 mm (0.004 pulg)

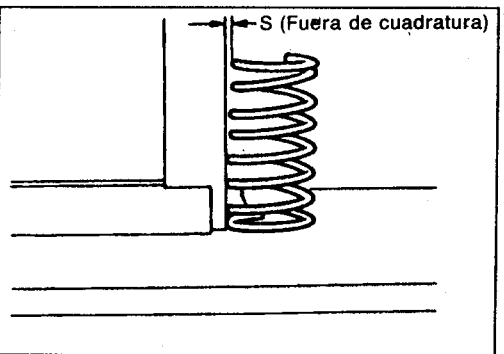


DIMENSIONES DE VALVULA

Compruebe las dimensiones en cada válvula. Para saber las dimensiones consulte D.E.S.

Cuando la cabeza se ha desgastado hasta 0.5 mm (0.020 pulg) en grosor de margen, reemplace la válvula.

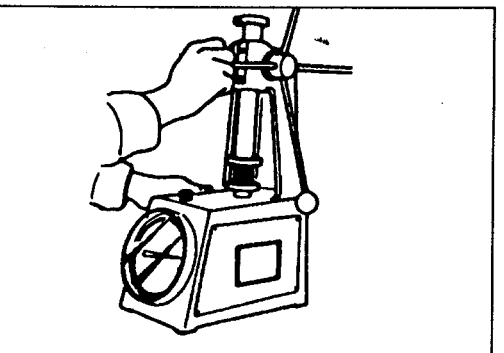
El límite permisible de rectificación en la punta del vástago de válvula es 0.2 mm (0.008 pulg) o menos.



CUADRATURA DE LOS RESORTES DE VALVULAS

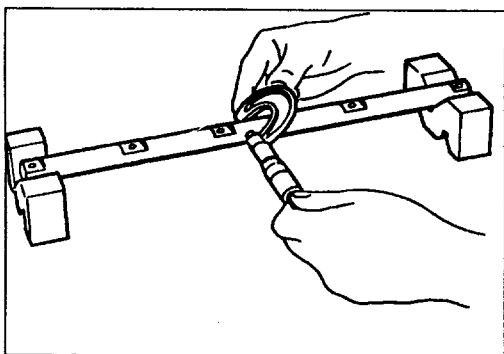
Fuera de cuadratura:

Menos de 2.0 mm (0.079 pulg)



RESORTE DE VALVULA (PRESION DE CARGA)

Consulte D.E.S.



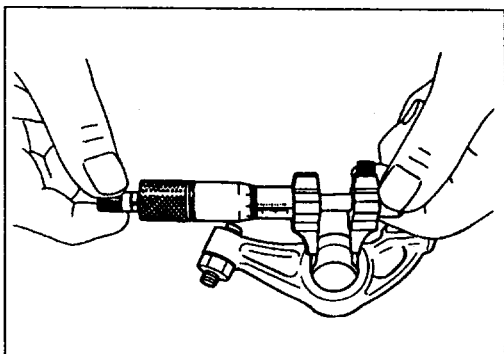
Inspección (Continuación)

FLECHA DE BALANCINES Y BALANCINES

1. Compruebe si la flecha y los balancines están rayados, agarrotados o desgastados.
2. Compruebe el diámetro externo de la flecha de balancines.

Diámetro:

19.979 - 20.000 mm (0.7866 - 0.7874 pulg)



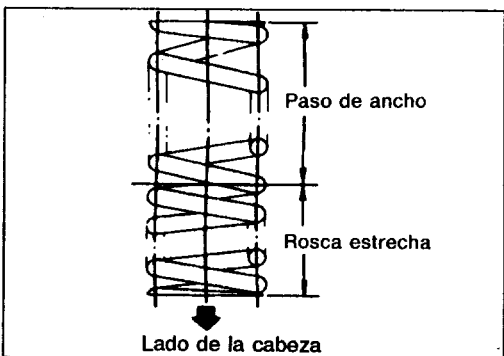
3. Compruebe el diámetro interno de los balancines.

Diámetro:

20.007 - 20.028 mm (0.7877 - 0.7885 pulg)

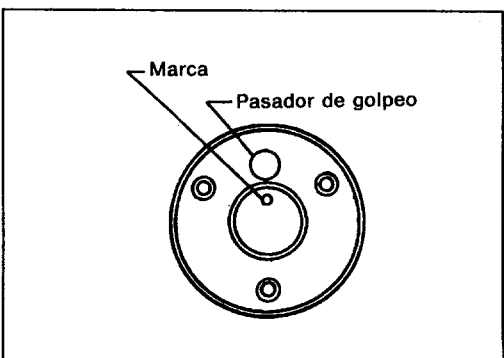
Holgura entre el balancín y el eje:

0.007 - 0.049 mm (0.0003 - 0.0019 pulg)



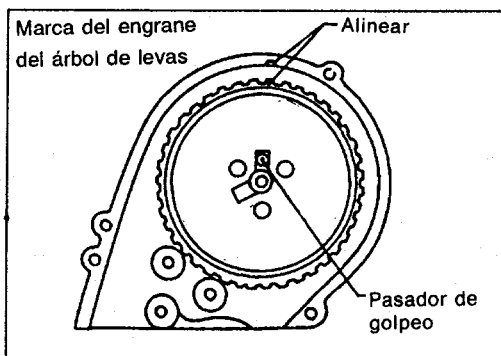
Armado

1. Instale los componentes de válvula.
 - Use siempre un sello de válvula nuevo. Consulte REEMPLAZO DE SELLOS DE ACEITE.
 - Antes de instalar el sello de aceite de la válvula, instale el asiento del resorte de la válvula.
 - Instale un resorte de tipo paso desigual con su parte estrecha hacia la cabeza de cilindros.
 - Después de instalar los componentes de válvula, utilice un martillo de plástico y golpee ligeramente la punta de vástago de válvula para asegurar su ajuste.
2. Instale el árbol de levas y la tapa delantera superior en la cabeza con un sello de aceite de árbol de levas nuevo.
 - Consulte REEMPLAZO DE SELLO DE ACEITE.



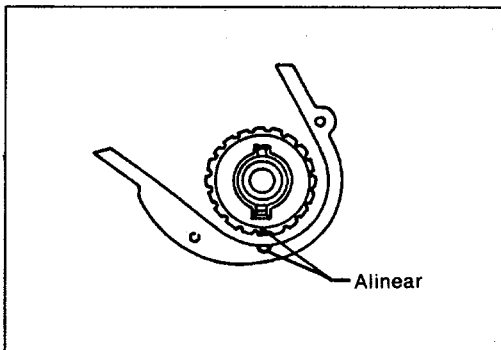
- Después de instalar el árbol de levas coloque el pasador de golpeo en el lado superior.

CABEZA DE CILINDROS



Armado (Continuación)

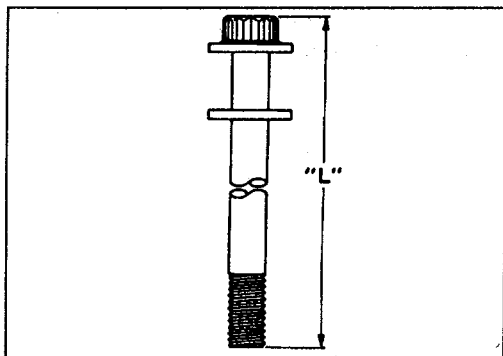
3. Instale el engrane del árbol de levas.
 - Haga coincidir la marca del engrane del árbol de levas con la marca de la tapa frontal superior.



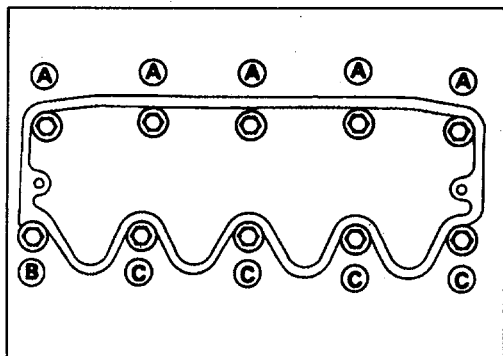
4. Haga coincidir la marca del engrane del cigüeñal con la marca de la tapa frontal inferior.
5. Instale el múltiple de admisión en la cabeza.

Instalación

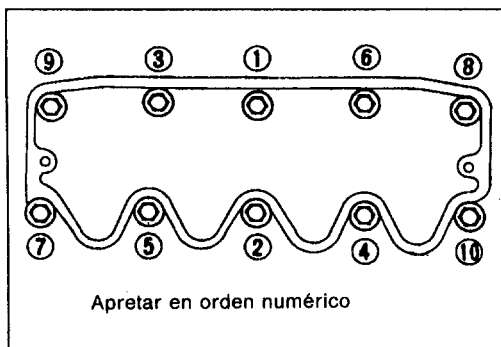
1. Instale la cabeza con una junta nueva.
 - Asegúrese de instalar arandelas entre los tornillos y la cabeza.



- Existen tres tipos de tornillos con diferentes longitudes.
Longitud "L" del tornillo.
 - A: 95 mm (3.74 pulg)
 - B: 110 mm (4.33 pulg)
 - C: 80 mm (3.15 pulg)



CABEZA DE CILINDROS

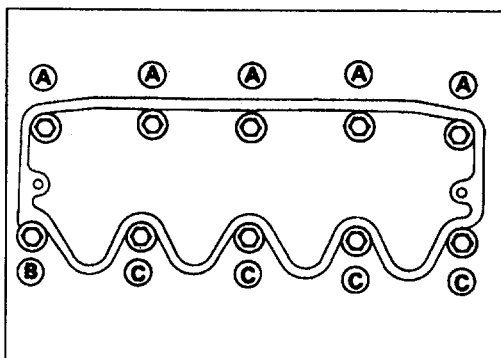


Instalación (Continuación)

2. Aplique aceite a la parte roscada y superficie de asiento de los tornillos y apriete los tornillos de la cabeza con arandelas.

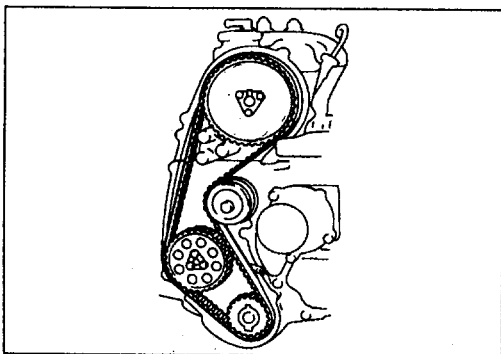
- **Procedimiento de apriete**

- 1o. Apriete todos los tornillos a 29 N.m (3.0 kg-m, 22 lb-pie).
- 2o. Apriete todos los tornillos a 69 N.m (7.0 kg-m, 51 lb-pie).
- 3o. Afloje todos los tornillos completamente.
- 4o. Apriete todos los tornillos a 29 N.m (3.0 kg-m, 22 lb-pie).
- 5o. Gire cada tornillo el número especificado de grados. Si no se dispone de una llave acodada, apriete todos los tornillos a 69 - 74 N.m (7.0 - 7.5 kg-m, 51 - 54 lb-pie).

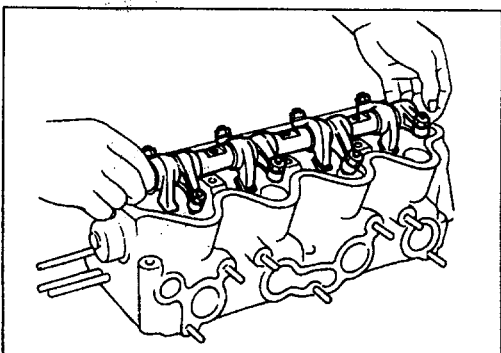


Grado especificado.

- | | |
|-----|---------|
| (A) | 45 - 50 |
| (B) | 55 - 60 |
| (C) | 40 - 45 |

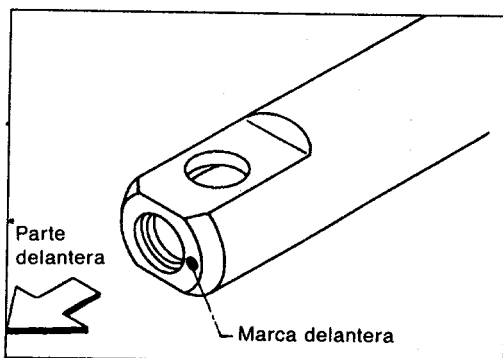


3. Instale la banda de distribución y ajuste la tensión de la misma. Consulte "BANDA DE LA DISTRIBUCION".



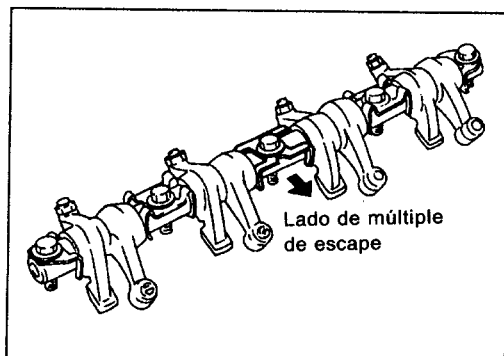
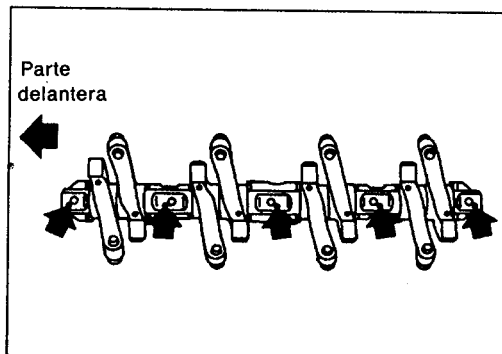
4. Instale la flecha de balancines con los balancines.

- Aplique aceite de motor a la flecha de balancines y al interior del balancín.

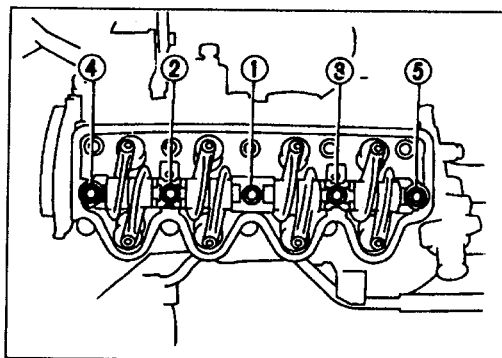


Instalación (Continuación)

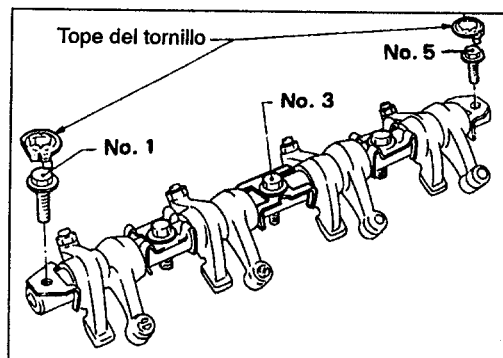
- Asegúrese de que la marca punzonada en el eje de balancines apunta hacia la parte delantera y de que los orificios de lubricación de la flecha de balancines apuntan hacia abajo.



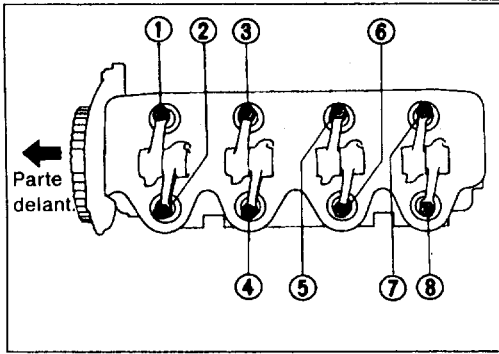
- Asegúrese de que el rebajo en el retén central del eje de balancines apunta hacia el lado del múltiple de escape.



5. Apriete los tornillos de la flecha de balancines.
- Asegúrese de que los tornillos de ajuste de la holgura de válvulas están aflojados completamente.
- Apriete los tornillos gradualmente, en dos o tres pasos, comenzando desde el centro.



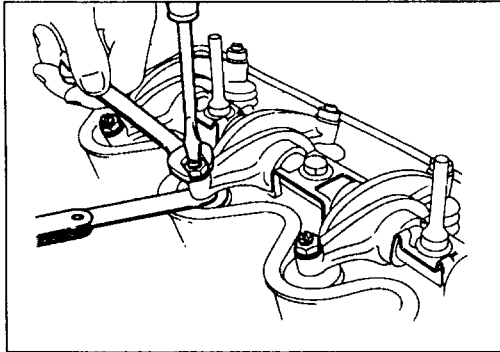
6. Instale retenes nuevos a los tornillos números No. 1 y 5.



Instalación (Continuación)

7. Ajuste la holgura de válvula.

- (1) Ponga el cilindro No. 1 en el punto muerto superior de su carrera de compresión, y ajuste la holgura de las válvulas ①, ②, ③ y ⑥.
- (2) Ponga el cilindro No. 4 en el punto muerto superior de su carrera de compresión, y ajuste la holgura de las válvulas ④, ⑤, ⑦ y ⑧.



Holgura de válvula:

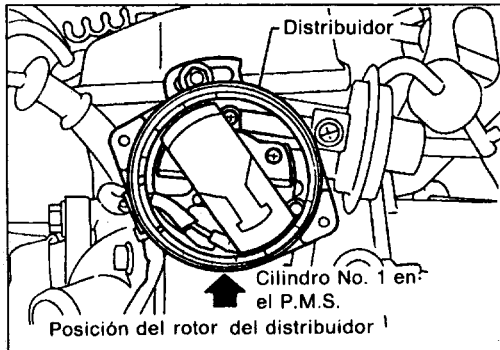
Unidad: mm (pulg)

	FRIO*	CALIENTE
Admisión y escape	0.22 (0.009)	0.28 (0.011)

*A 20°C (68°F) de temperatura.

Siempre que se ajusten las holguras de válvulas según las especificaciones en "frío", compruebe que las holguras satisfacen las especificaciones en "caliente" y vuelva a ajustarlas si fuera necesario.

8. Instale el múltiple de escape.



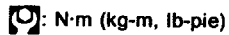
9. Instale el distribuidor.

Confirme la posición del rotor con el cilindro No. 1, en la carrera de compresión P.M.S. y a continuación, coloque el distribuidor.

10. Instale las piezas siguientes:

- Tapa de balancines y tapas cubrepolvo
- Polea de la bomba de agua
- Polea del cigüeñal y banda de distribución

.....



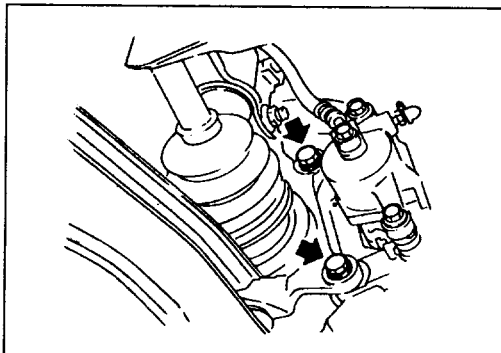
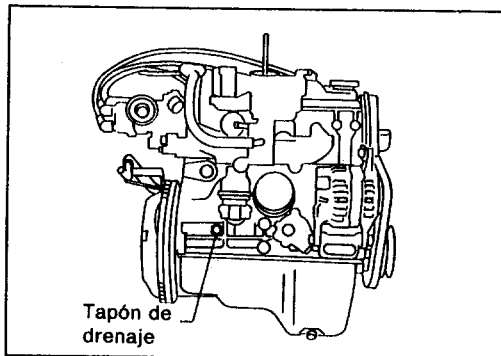
DESMONTAJE DEL MOTOR

AVISO:

- a. Sitúe el vehículo en una superficie plana y sólida.
- b. Calce las ruedas delanteras y traseras.
- c. No quite el motor hasta que el sistema de escape se haya enfriado completamente.
Si no lo deja enfriar se puede quemar y/o puede provocar fuego en la línea de combustible.
- d. Para trabajar con seguridad durante los pasos siguientes, la tensión de los cables deberá aflojarse contra el motor.
- e. Antes de separar el eje delantero del transeje, coloque soportes de seguridad debajo de los puntos de apoyo designados. Consulte la sección IG en lo relacionado con los puntos de apoyo y remolque.
- f. Asegúrese de elevar el motor y el transeje de una manera segura.
- g. En motores no equipados con eslingas ponga las eslingas adecuadas y los tornillos descritos en el CATALOGO DE REPUESTOS.

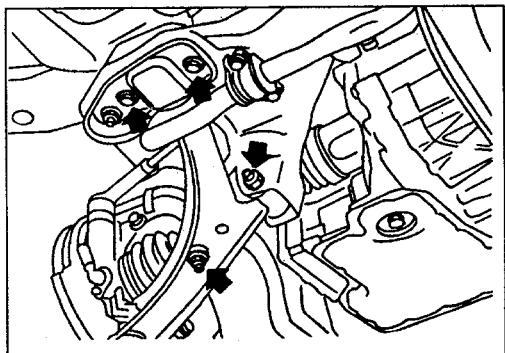
PRECAUCION:

- Al elevar el motor tenga cuidado de no golpear las piezas adyacentes especialmente la envoltura de cable de acelerador, líneas de frenos y cilindro maestro de freno.
 - Al levantar el motor utilice siempre las eslingas de una manera adecuada.
 - Al quitar la flecha de velocidad constante tenga cuidado de no dañar el sello de aceite del transeje.
1. Quite la cubierta inferior del motor y el cofre.

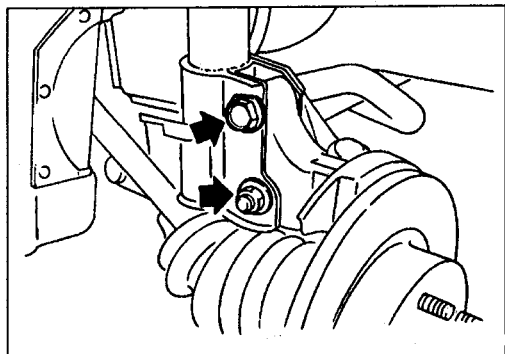


2. Drene el agua de enfriamiento del motor del radiador y del bloque de cilindros.
3. Quite las bandas impulsoras del alternador, compresor de aire acondicionado y dirección hidráulica.
4. Desconecte los cables, arneses, tuberías y mangueras adyacentes.
5. Quite las llantas delanteras y tolvas.
6. Quite el calíper del freno y el rotor.
 - No es necesario desconectar la manguera del freno del calíper del freno.
 - No pise el pedal del freno.

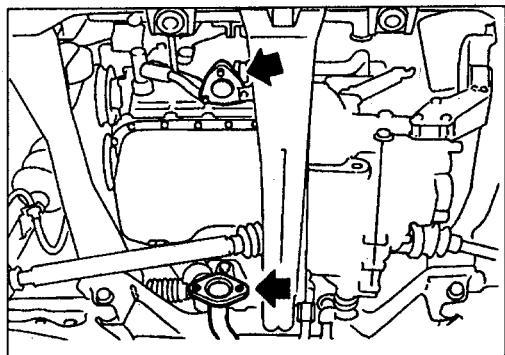
DESMONTAJE DEL MOTOR



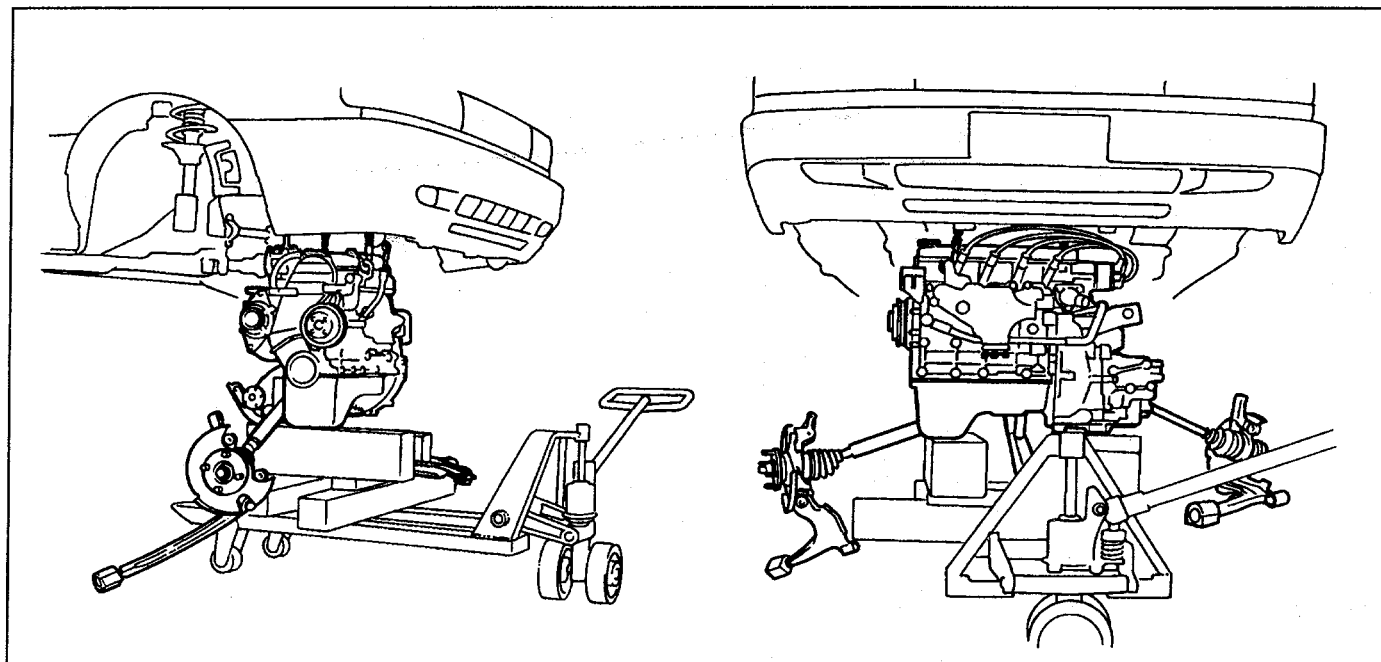
7. Desconecte la articulación transversal (derecha e izquierda) y la rótula de la barra de ajuste de las ruedas (derecha e izquierda).



8. Quite los tornillos que hay entre la manguera y el amortiguador (derecha e izquierda).

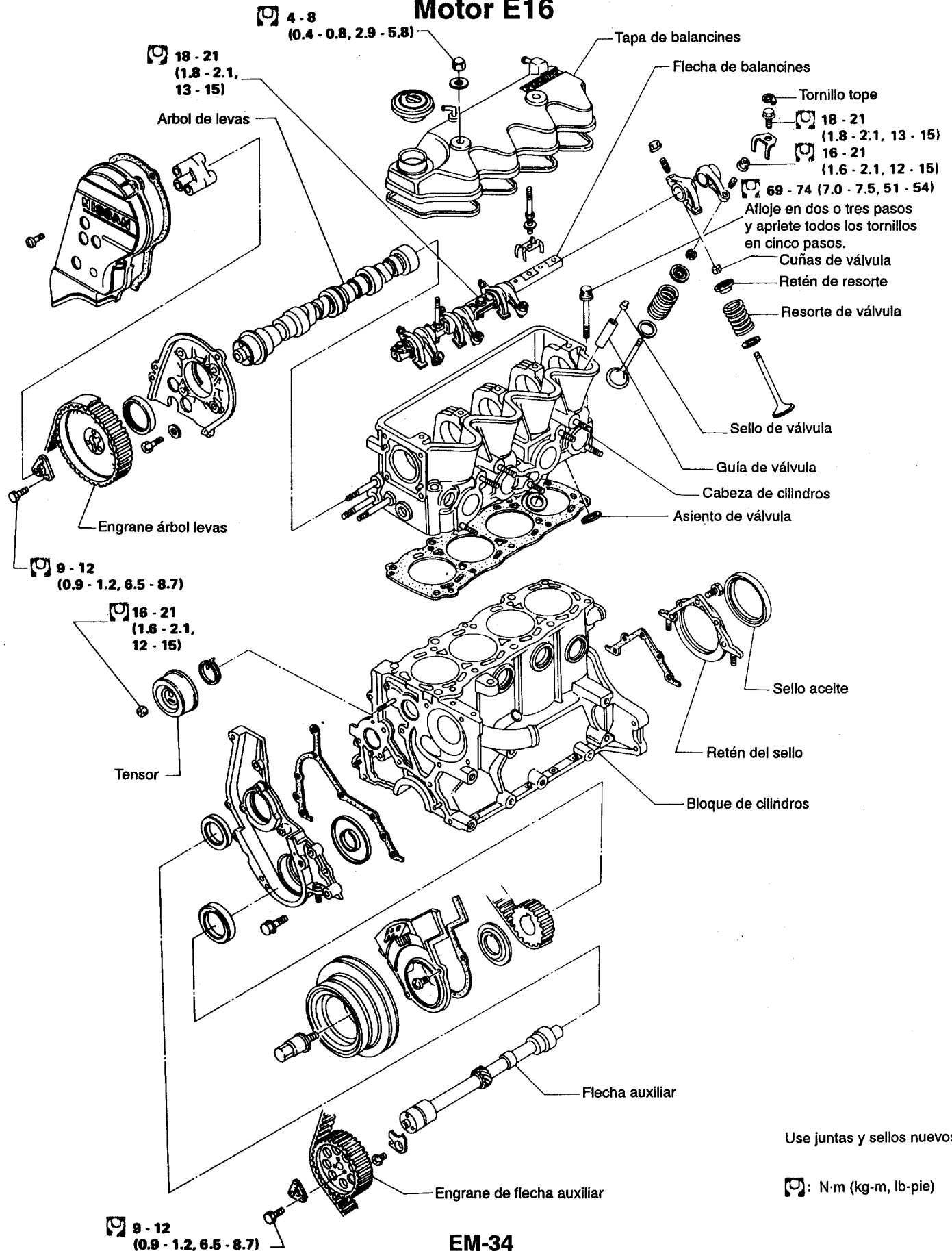


9. Quite el tubo de escape delantero.
10. Coloque un gato de transmisión adecuado debajo del transeje y del motor. Sujete el motor con una eslinga de motor.
11. Quite los tornillos de montaje del motor delantero y derecho y el miembro central.
12. Baje lentamente el gato de la transmisión.



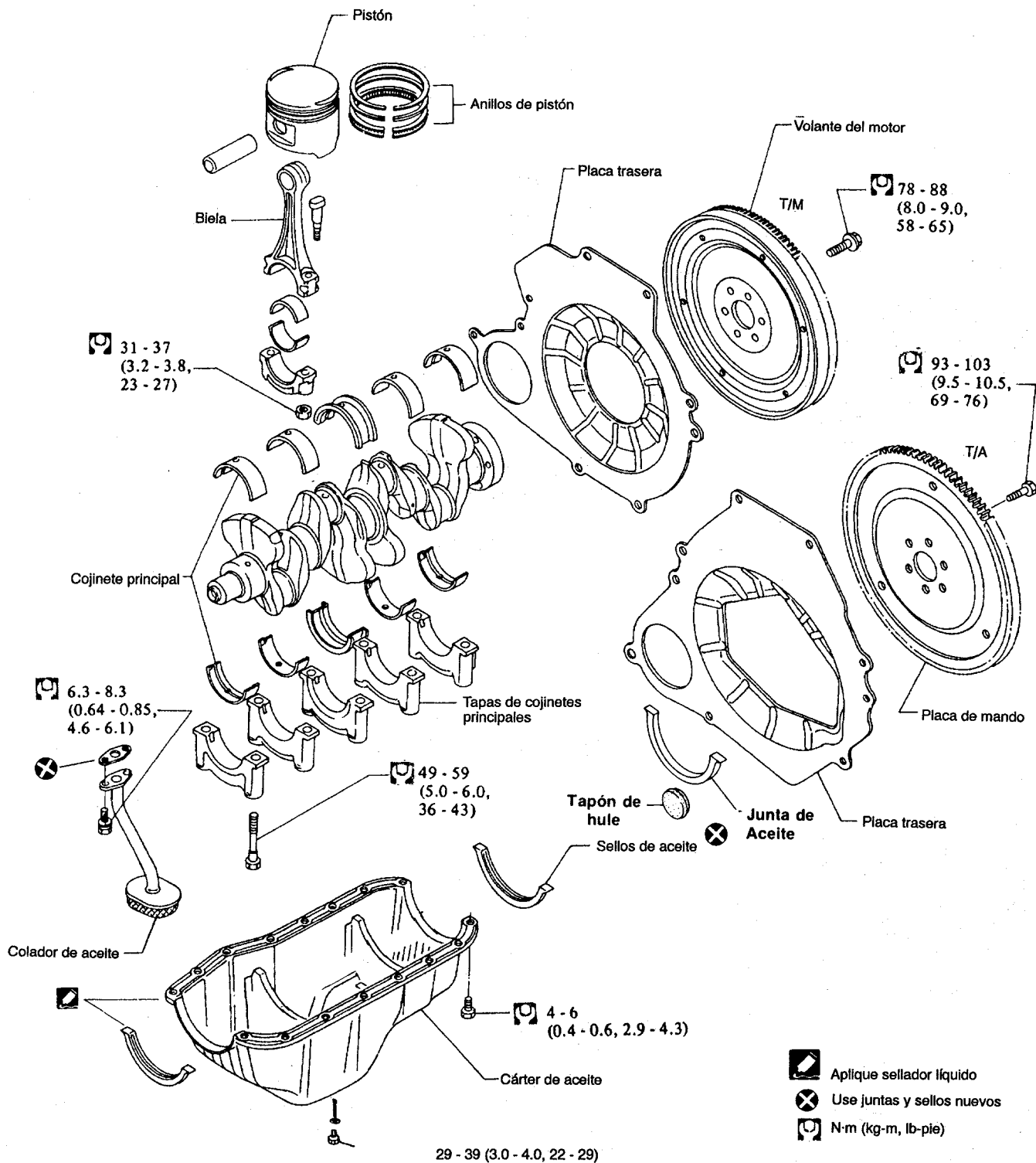
13. Quite el motor con el transeje como se muestra.

Componentes internos Motor E16



BLOQUE DE CILINDROS

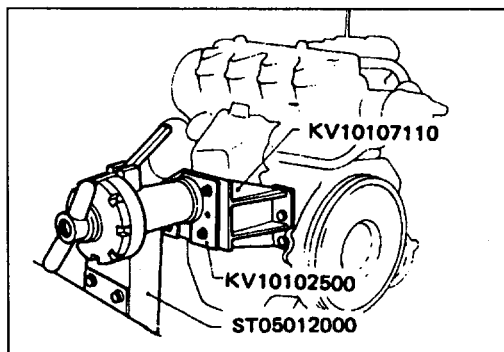
Componentes internos Motor E16



BLOQUE DE CILINDROS

PRECAUCION:

- Al instalar las piezas deslizantes como cojinetes y pistones, asegúrese de aplicar aceite de motor en las superficies deslizantes.
- Ponga las piezas desmontadas como cojinetes y tapas de cojinetes en orden y dirección adecuados.
- Al apretar los tornillos de biela y los tornillos de tapas de cojinete principal, aplique aceite de motor a la porción roscada de los tornillos y a la superficie de asiento de las tuercas.

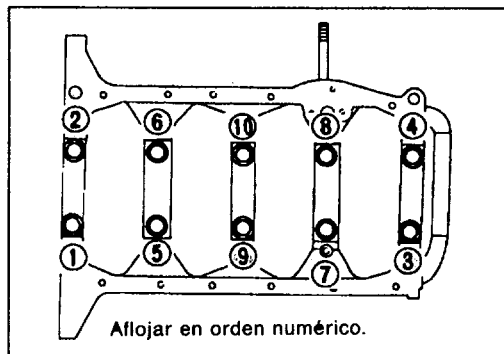


Desarmado

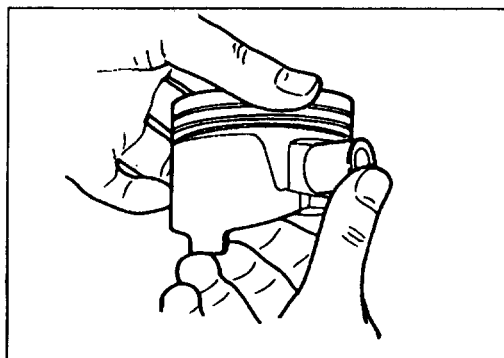
PISTON Y CIGÜEÑAL

1. Ponga el motor en un caballete.

2. Quite la cabeza y la banda de distribución.
3. Drene el aceite del motor.
4. Quite la bomba de agua.
5. Quite el cárter del motor y el colador de aceite.
6. Quite los pistones.



7. Quite las tapas de los cojinetes y cigüeñal. Ponga los cojinetes y las tapas en el orden adecuado.



Inspección

HOLGURA ENTRE EL PISTON Y EL PERNO DEL PISTON

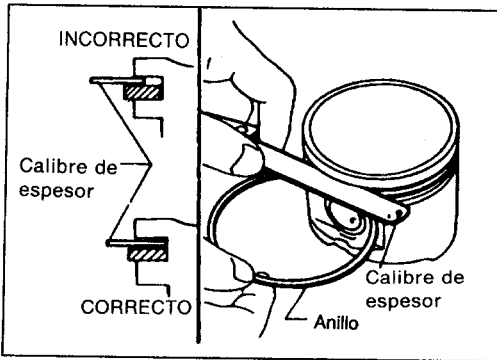
- Confirme el ajuste del perno de pistón en el orificio del pistón, confirmando que pueda ser presionado suavemente con un dedo a temperatura ambiente.

Holgura entre el perno y el pistón

0.008 - 0.012 mm (0.0003 - 0.0005 pulg)

Aplique aceite de motor al perno de pistón.

BLOQUE DE CILINDROS



Inspección (Continuación)

HOLGURA LATERAL DE ANILLOS DE PISTON

Holgura lateral:

Anillo superior

0.040 - 0.073 mm (0.0016 - 0.0029 pulg)

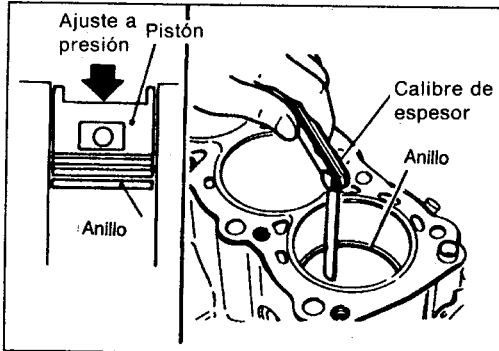
2do. anillo

0.030 - 0.063 mm (0.0012 - 0.0025 pulg)

Límite máximo de holgura lateral

(Superior y 2do. anillo)

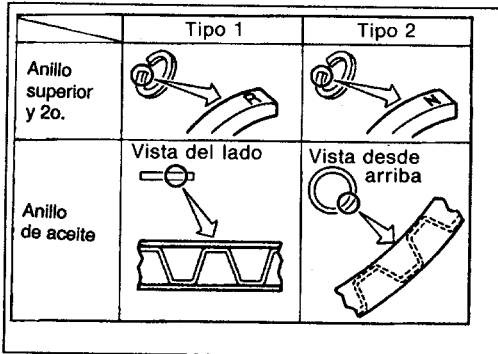
0.2 mm (0.008 pulg)



ABERTURA DEL EXTREMO DEL ANILLO DE PISTON

Unidad: mm (pulg)

Anillo		Límite máx.
Anillo superior	0.20 - 0.30 (0.0079 - 0.0118)	1.0 (0.039)
2o. anillo	0.15 - 0.25 (0.0059 - 0.0098)	
Anillo de aceite	0.20 - 0.60 (0.0079 - 0.0236)	



HOLGURA DE COJINETE

Holgura del cojinete principal:

Cojinetes No. 1, No. 3 y No. 5

0.031 - 0.056 mm (0.0012 - 0.0022 pulg)

Cojinetes No. 2 y No. 4

0.031 - 0.092 mm (0.0012 - 0.0036 pulg)

Límite 0.10 mm (0.0039 pulg)

Holgura del cojinete de la biela:

0.010 - 0.044 mm (0.0004 - 0.0017 pulg)

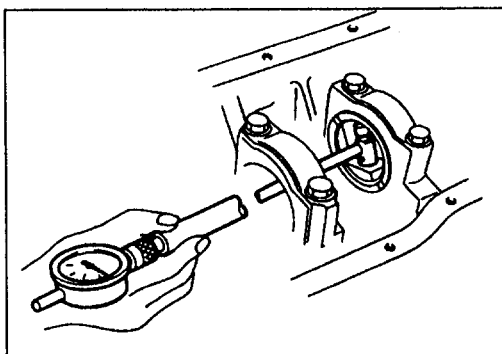
Límite 0.10 mm (0.0039 pulg)

- Puede usarse cualquiera de los dos métodos siguientes, pero el método "A" ofrece resultados más confiables y su empleo es preferible.

Método A (usando un calibrador y un micrómetro)

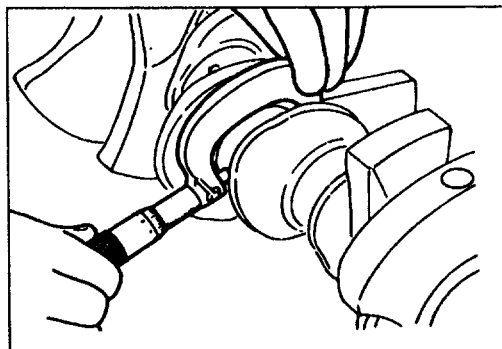
Cojinete principal

- Instale los cojinetes principales en el bloque de cilindros y en las tapas correspondientes.
 - Instale las tapas de cojinete principal en el bloque de cilindros.
- Apriete todos los tornillos en orden correcto en dos o tres pasos.



Inspección (Continuación)

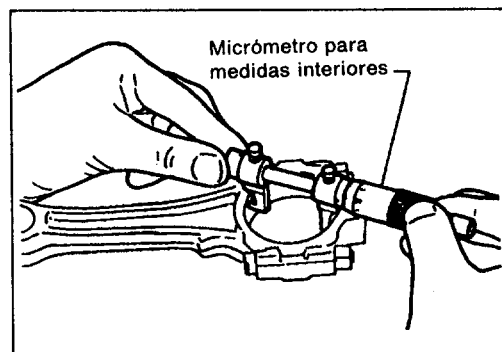
3. Mida el diámetro interno "A" del cojinete principal.



4. Mida el diámetro externo "Dm" de la muñón principal en el cigüeñal.

5. Calcule la holgura del cojinete principal.

$$\text{Holgura del cojinete principal} = A - Dm$$



Cojinete de biela

1. Instale el cojinete de biela en la biela y en la tapa.

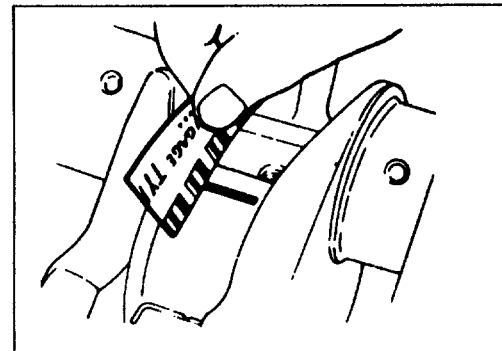
2. Instale la tapa de biela en la biela.

Aplique aceite a la porción roscada de los tornillos y superficie de asiento de las tuercas.

3. Mida el diámetro interno "C" del cojinete.

4. Mida el diámetro exterior "Dp" del muñón del cigüeñal.

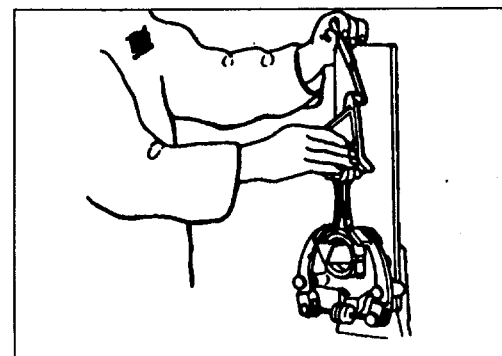
5. Calcule la holgura del cojinete de biela. $\text{Holgura del cojinete de biela} = C - Dp$



Método B (usando plastigage)

PRECAUCION:

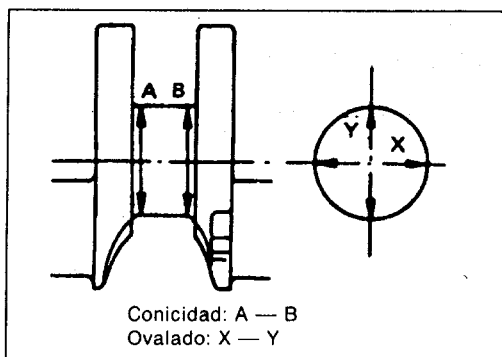
- No gire el cigüeñal o la biela mientras se inserta el Plastigage.
- Cuando la holgura del cojinete excede el límite especificado, asegúrese de que se ha instalado el cojinete adecuado. Luego, si existe holgura excesiva de cojinete, utilice un cojinete principal más grueso o cojinete de subtamaño para poder obtener la holgura especificada de cojinete.



FLEXION Y TORSION DE LA BIELA

Flexión y torsión:

Límite 0.05 mm (0.0020 pulg) por 100 mm (3.94 pulg) de largo



Inspección (Continuación)

CIGÜEÑAL

1. Compruebe los muñones del cigüeñal por si están rayados, gastados o agrietados. Si los daños son menores, corrijalos con una lija fina.
2. Compruebe con un micrómetro si los muñones están cónicos u ovalados.

Ovalamiento (X — Y):

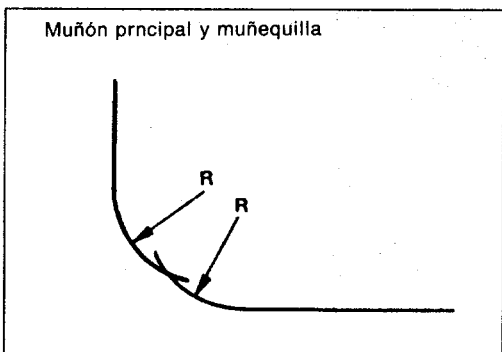
Menos de 0.01 mm (0.0004 pulg)

Conicidad (A — B): Menos de 0.01 mm (0.0004 pulg)

Límite: 0.03 mm (0.0012 pulg)

Cuando rectifique el muñón del cigüeñal, debe acabarse la curva de acuerdo según se muestra en la ilustración.

R: 2.3 - 2.7 mm (0.091 - 0.106 pulg)

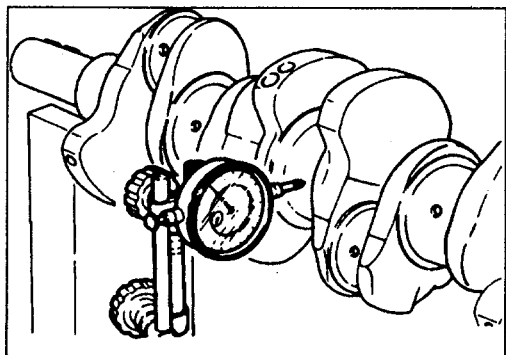


3. Compruebe el descentramiento del cigüeñal.

Descentramiento (Lectura total del indicador):

Menos de 0.04 mm (0.0016 pulg)

Límite 0.08 mm (0.0031 pulg)



DISTORSION Y DESGASTE DEL BLOQUE DE CILINDROS

1. Rectifíquelo si no cumple el límite especificado.

Límite rectificación:

El límite de rectificación del bloque de cilindros viene determinado por la rectificación de la cabeza en un motor.

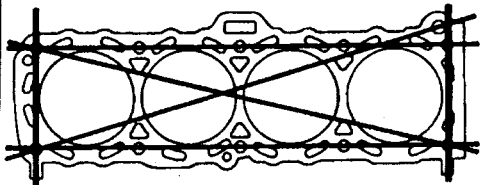
La profundidad de rectificación de la cabeza es "A".

La profundidad de rectificación del bloque de cilindro es "B".

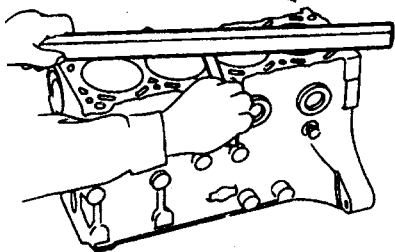
El límite máximo es el siguiente:

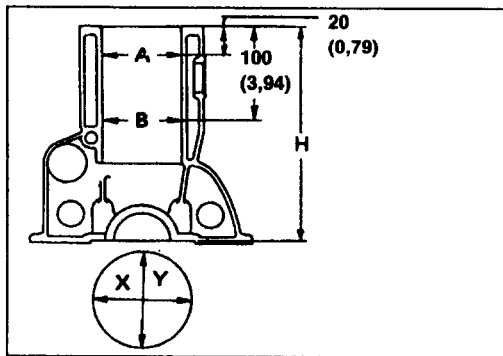
$A + B = 0.2 \text{ mm (0.008 pulg)}$

Puntos de medición



Alabeo de la superficie:
Menos de 0.1 mm (0.004 pulg.)

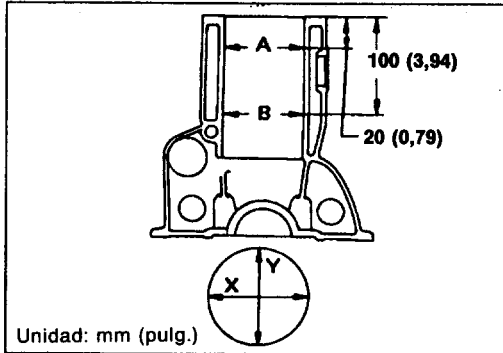




Inspección (Continuación)

Altura nominal del bloque de cilindros desde el centro del cigüeñal "H":

214.20 ± 0.05 mm (8.4331 ± 0.0020 pulg)



Unidad: mm (pulg.)

2. Mida el desgaste, ovalamiento y conicidad del diámetro del cilindro utilizando un calibrador de interiores.

Diámetro interior estándar:

$76.00 - 76.05$ mm ($2.9921 - 2.9941$ pulg)

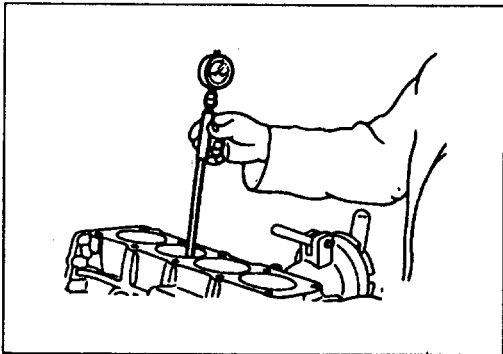
Ovalamiento (X - Y):

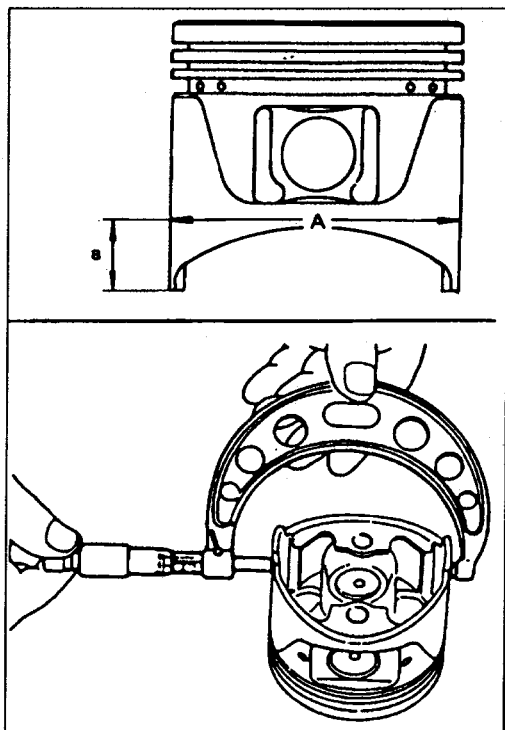
Límite 0.02 mm (0.0008 pulg)

Conicidad (A - B):

Límite 0.015 mm (0.0006 pulg)

3. Verifique si tiene rayaduras o se agarrota. Si se agarrota rectifique.





Inspección (Continuación)

RECTIFICADO DE LOS CILINDROS

Cuando sea necesario rectificar cualquiera de los cilindros, deben rectificarse también los cilindros restantes.

1. Determine la sobremedida del pistón según sea el desgaste del cilindro.

Se dispone de pistones de tamaño más grande para el servicio. Consulte D.E.S.

2. El tamaño al que los cilindros deben rectificarse se determina sumando la holgura del pistón al cilindro al diámetro "A" de la falda del pistón.

Dimensión "a":

Alrededor de 12.3 mm (0.484 pulg)

Cálculo del tamaño rectificado:

$D = A + B - C = A + [0.003 \text{ a } 0.023 \text{ mm (0.0001 a 0.0009 pulg)}]$

donde,

D: Diámetro rectificado

A: Diámetro en la falda

B: Holgura entre pistón y pared

C: Tolerancia de maquinado 0.02 mm (0.0008 pulg)

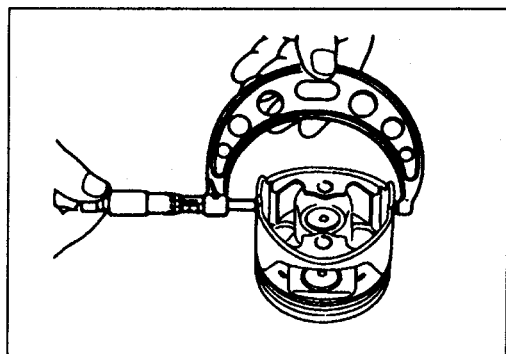
3. Instale los cojinetes principales y apriete al par especificado para evitar distorsión de los cilindros en el armado final.

4. Rectifique los cilindros a la medida requerida. Consulte D.E.S.

No corte demasiado cada vez. Corte solamente 0.05 mm (0.0020 pulg) aprox. del diámetro cada vez.

5. Mida lo ovalado y conicidad del cilindro acabado.

- **Rectifique los cilindros en el orden de 2-4-1-3 para evitar esfuerzos térmicos causados por la rectificación.**



HOLGURA ENTRE EL PISTON Y LA PARED DEL CILINDRO

Usando un micrómetro

1. Mida el diámetro de la falda del pistón "A" y el diámetro del cilindro.

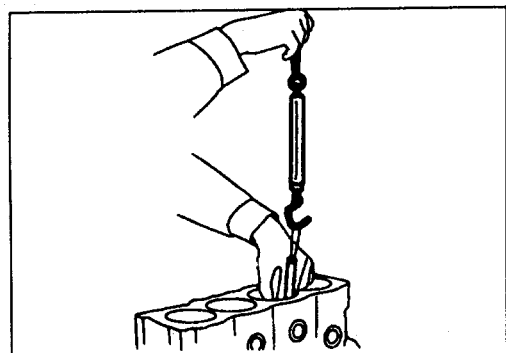
Diámetro de pistón "A":

Consulte D.E.S.

2. Verifique que la holgura del pistón cumple las especificaciones.

Holgura del pistón:

0.023 - 0.043 mm (0.0009 - 0.0017 pulg)



MEDICION DE LA HOLGURA ENTRE EL PISTON Y EL CILINDRO

Usando una balanza de resorte y una hoja calibradora

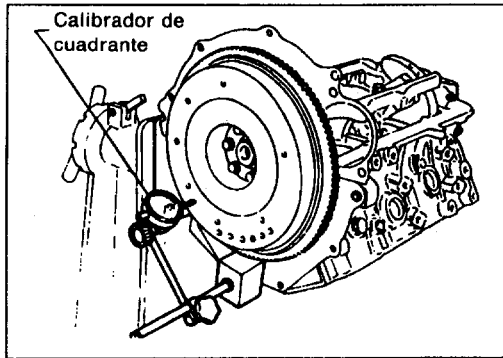
Mida la fuerza de extracción al jalar la hoja calibradora en dirección recta hacia arriba.

Espesor de la hoja calibradora:

0.04 mm (0.0016 pulg)

Fuerza de extracción:

0.5 - 1.5 kg (1.1 - 3.3 lb)

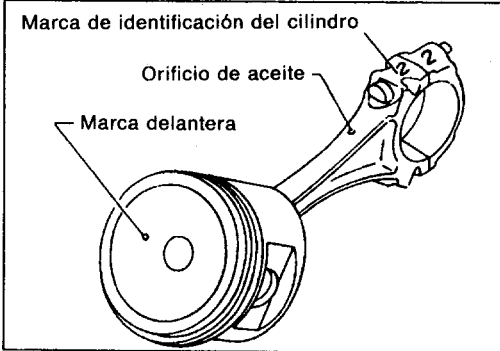


Inspección (Continuación)

DESCENTRAMIENTO DE VOLANTE DE MOTOR

Descentramiento (Lectura total del indicador):

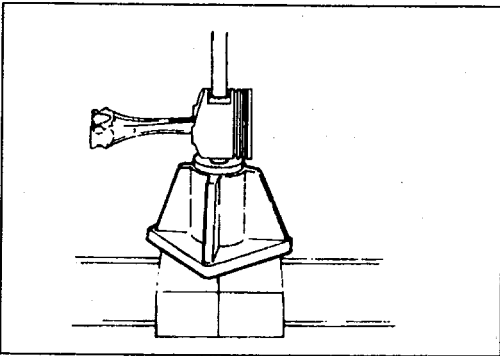
Menos de 0.15 mm (0.0059 pulg)



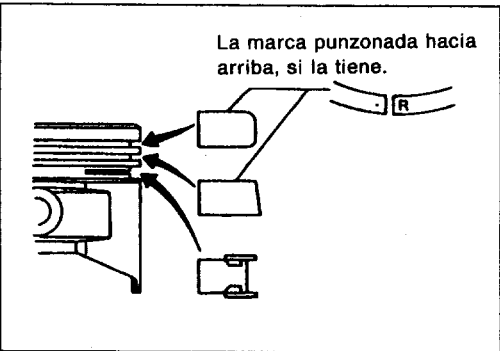
Armado

PISTON

- Los números estampados en la biela y tapas de cojinetes corresponden a cada cilindro. Se debe tener cuidado en no hacer una combinación equivocada incluyendo el cojinete.
- Dispóngalo de manera que la marca frontal de la cabeza del pistón quede hacia la parte delantera del motor.



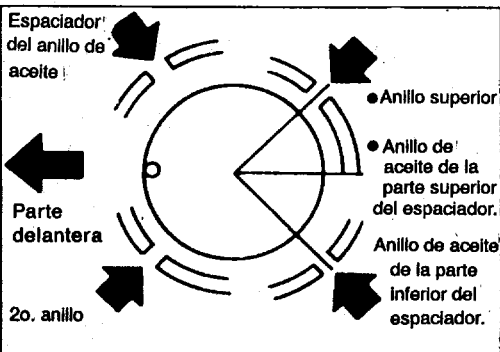
- Al instalar el perno del pistón en la biela, aplique aceite de motor al perno del pistón y al pie de la biela.
- Después de armar, asegúrese de que el pistón se balancea suavemente.

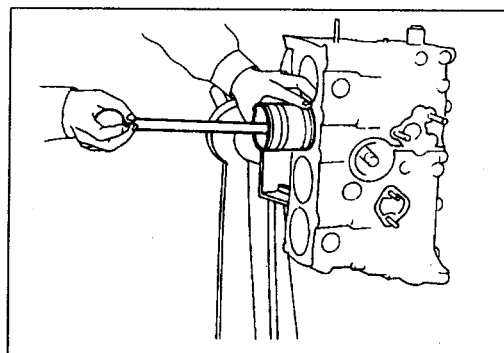
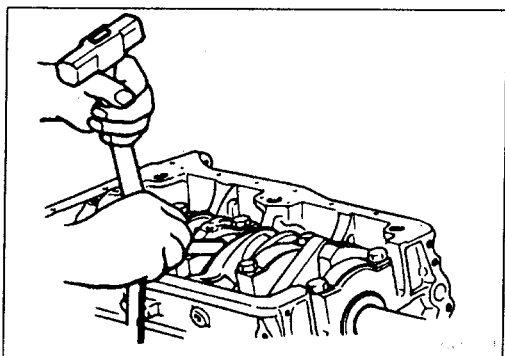
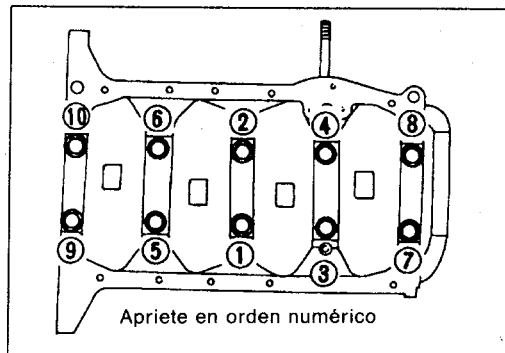
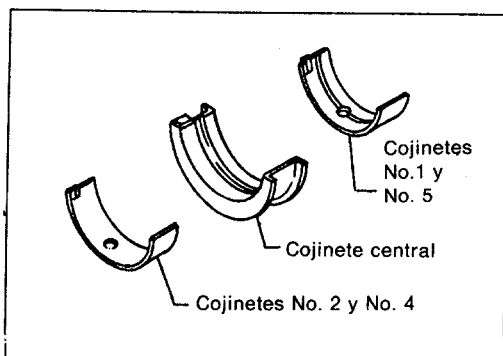


- Ponga los anillos de pistón como se muestra.

PRECAUCION:

- Cuando no se cambien los anillos, asegúrese de que los anillos están montados en sus posiciones originales.
- Cuando se cambian los anillos y no hay marcas punzonadas, los anillos pueden montarse con cualquier lado hacia arriba.





Armado (Continuación)

CIGÜEÑAL

1. Ponga los cojinetes principales en la posición correcta del bloque de cilindros.

Si se vuelve a usar el cigüeñal, bloque de cilindros o cojinete principal, será necesario medir la holgura de cojinete principal.

- a. Sólo el cojinete central (No. 3) es de tipo de ceja de empuje.
- b. Todos los cojinetes interiores (no. 2 y No. 4) son del mismo tipo.

- c. El cojinete delantero (no. 1) es también del mismo tipo del cojinete trasero (no. 5).

- d. Los cojinetes superior e inferior no son intercambiables.

Los superiores poseen ranura de aceite.

2. Aplique aceite de motor a las superficies del cojinete principal en los lados del bloque de cilindros y la tapa.

3. Instale las tapas del cigüeñal y del cojinete principal y apriete los tornillos al par especificado.

- Apriete en dos o tres pasos consecutivos.
- Después de asegurar los tornillos de las tapas de cojinete, asegúrese de que el cigüeñal gira bien con la mano.

4. Asegúrese de que existe juego longitudinal correcto en el cigüeñal en el cojinete central.

Juego longitudinal libre del cigüeñal:

Estándar

0.05 - 0.165 mm (0.0020 - 0.0065 pulg)

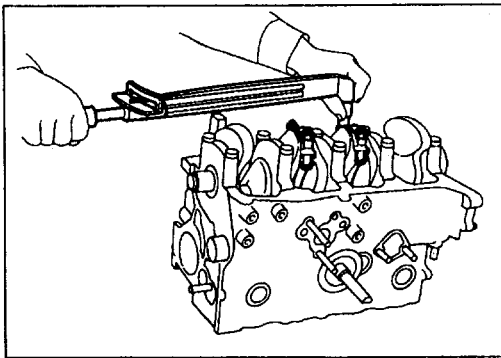
Límite

0.30 mm (0.0118 pulg)

5. Instale los pistones con las bielas.

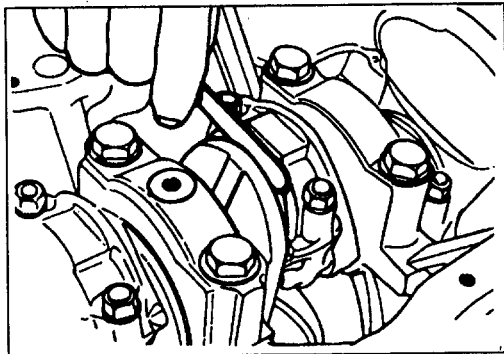
- (1) Instálelos en los cilindros correspondientes con la herramienta.

- Tenga cuidado de no rayar la pared del cilindro con la biela.
- Aplique aceite de motor a la pared del cilindro con la biela.
- Instale para que la marca frontal en la cabeza del pistón esté hacia la parte frontal del motor.



Armado (Continuación)

(2) Instale las tapas de cojinete de biela



6. Mida la holgura lateral de biela.

Holgura lateral de biela:

Estándar

0.1 - 0.37 mm (0.0039 - 0.0146 pulg)

Límite

0.50 mm (0.0197 pulg)

Si está fuera del límite, reemplace la biela y/o cigüeñal.

7. Instalar el cárter de aceite.

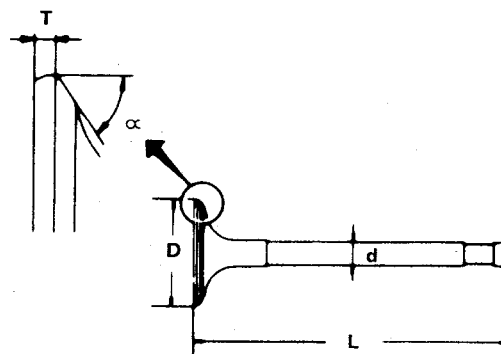
MOTOR

DATOS Y ESPECIFICACIONES DE SERVICIO

ESPECIFICACIONES GENERALES

Motor	E16
No. y disposición de los cilindros	4, en línea
Cilindrada cm ³ (pulg ³)	1.597 (97.45)
Diámetro × carrera mm (pulg)	76.0 × 88.0 (2.992 × 3.465)
Disposición de las válvulas O.H.C. (árbol de levas en cabeza)	
Orden de encendido	1-3-4-2
Número de anillos Compresión Aceite	2 1
Número de cojinetes principales	5
Relación de compresión	9.0:1
Clasificación	Gasolina

VALVULAS



Unidad: mm (pulg)

Diámetro "D" de la cabeza de válvulas Admisión Escape	37.0 (1.457) 30.0 (1.181)
Longitud "L" de la válvula Admisión Escape	116.4 - 117.0 (4.58 - 4.61) 115.75 - 116.35 (4.56 - 4.58)
Diámetro "d" del vástago de la válvula Admisión Escape	6.970 - 6.985 (0.2744 - 0.2750) 6.945 - 6.960 (0.2734 - 0.2740)
Angulo "α" del asiento de la válvula Admisión Escape	45°15' - 45°45'
Espesor "T" límite de la válvula	0.5 (0.020)
Límite de rectificación del extremo del vástago de válvula	0.2 (0.008)
Holgura de válvulas (En caliente) [En frío*] Admisión Escape	0.28 (0.011) [*0.22 - 0.009] 0.28 (0.011) [*0.22 - 0.009]

*Usados como valores aproximados durante el ensamble del motor, pero las holguras deberán ajustarse finalmente a los valores especificados en caliente.

INSPECCION Y AJUSTE CABEZA

Unidad: mm (pulg)

	Normal	Límite
Alabeo de la superficie de la cabeza	Menos de 0.05 (0.0020)	0.1 (0.004)
Altura	120.0 - 120.4 (4.724 - 4.728)	—

PRESION DE COMPRESION DEL MOTOR

Normal kg/cm ² (lb/pulg ²)/rpm	12.7 (181)/350
Mínima kg/cm ² (lb/pulg ²)/rpm	10.0 (142)/350

MOTOR

RESORTES DE VALVULAS

Unidad: mm (pulg)

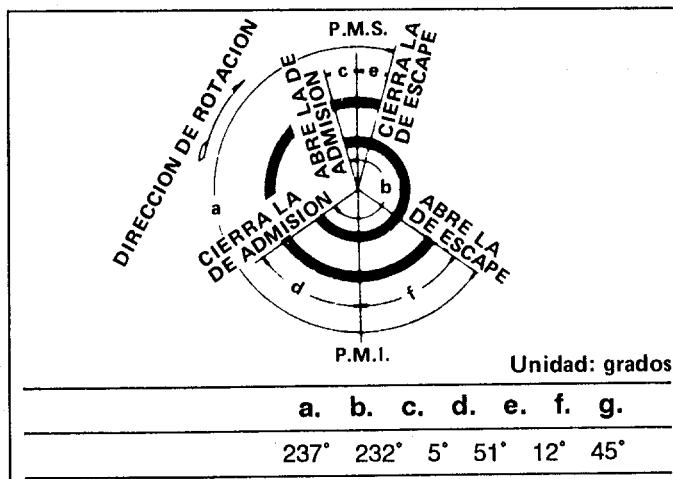
Altura de fabricación mm (pulg)	46.70 (1.8386)
Altura al comprimirse mm/kg (pulg/lb)	30.2/57.98 (1.189/127.85)
Altura al montarse mm/kg (pulg/lb)	39.2/23.43 (1.543/51.66)
Descuadramiento "S" mm (pulg)	Menos de: 2.0 (0.079)

GUIAS DE VALVULAS

Unidad: mm (pulg)

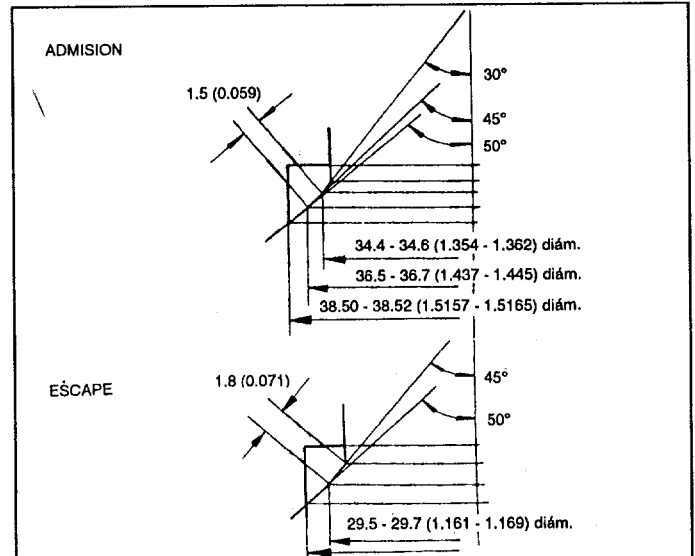
	Normal	Servicio
Guía de válvula	12.033 - 12.044	12.256 - 12.274
Diámetro exterior	(0.4737 - 0.4742)	(0.4825 - 0.4832)
Guía de válvula Diámetro interior [Tamaño terminado]	7.005 - 7.020 (0.2758 - 0.2764)	
Diámetro del orificio de la guía de válvula en la cabeza	11.970 - 11.988 (0.4713 - 0.4720)	12.200 - 12.211 (0.4803 - 0.4807)
Interferencia de apriete de la guía de válvula	0.045 - 0.074 (0.0018 - 0.0029)	
	Normal	Tolerancia máxima
Holgura entre el vástago y la guía Admisión	0.02 - 0.05 (0.0008 - 0.0020)	0.10 (0.0039)
Escape	0.045 - 0.075 (0.0018 - 0.0030)	
Límite de flexión de la válvula		0.2 (0.008)

TRASLAPE VALVULAR



ASIENTO DE VALVULAS

Unidad: mm (pulg)



FLECHA AUXILIAR Y BUJE DE LA FLECHA

Unidad: mm (pulg)

	Normal	Tolerancia máxima
Holgura entre el muñón y el buje	Del. 0.020 - 0.098 (0.0008 - 0.0039)	0.15 (0.0059)
	Tras. 0.020 - 0.098 (0.0008 - 0.0039)	
Diámetro interior del buje de la flecha auxiliar	Del. 32.020 - 32.085 (1.2606 - 1.2632)	
	Tras. 28.620 - 28.685 (1.1268 - 1.1293)	
Diámetro exterior del muñón de la fle- cha auxiliar	Del. 31.987 - 32.000 (1.2593 - 1.2598),	
	Tras. 28.587 - 28.600 (1.1255 - 1.1260)	
Juego longitudinal de la flecha auxiliar	0.045 - 0.105 (0.0018 - 0.0041)	— —

FLECHA DE BALANCINES Y BALANCIN

Unidad: mm (pulg)

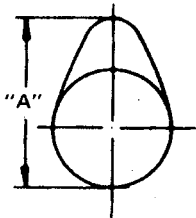
Flecha de balancines	
Diámetro externo	19.979 - 20.000 (0.7866 - 0.7874)
Balancín	
Diámetro interno	20.007 - 20.028 (0.7877 - 0.7885)
Holgura entre el balancín y la flecha de balancines	0.007 - 0.049 (0.0003 - 0.0019)

MOTOR

ARBOL DE LEVAS Y COJINETES DEL ARBOL DE LEVAS

Unidad: mm (pulg)

	Normal	Tolerancia máxima
Holgura entre la chumacera y el cojinete.		
No. 1, 3, 5	0.035 - 0.076 (0.0014 - 0.0030)	0.15 (0.0059)
No. 2, 4	0.078 - 0.119 (0.0031 - 0.0047)	0.20 (0.0079)
Diámetro interior del cojinete del árbol de levas	42.000 - 42.025 (1.6535 - 1.6545)	
Diámetro exterior de la chumacera del árbol de levas		
No. 1, 3, 5	41.949 - 41.965 (1.6515 - 1.6522)	
No. 2, 4	41.906 - 41.922 (1.6498 - 1.6505)	
Flexión del árbol de levas (lectura total del indicador)	Menos de 0.02 (0.0008)	0.1 (0.004)
Juego longitudinal del árbol de levas	0.15 - 0.29 (0.0059 - 0.0114)	0.4 (0.016)

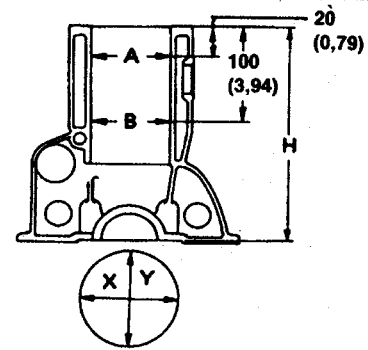


Altura "A" de la leva

Admisión	35.71 - 35.96 (1.4059 - 1.4157)
Escape	35.43 - 35.68 (1.3149 - 1.4047)
Límite de desgaste de la altura de la leva	0.2 (0.0079)

BLOQUE DE CILINDROS

Unidad: mm (pulg)

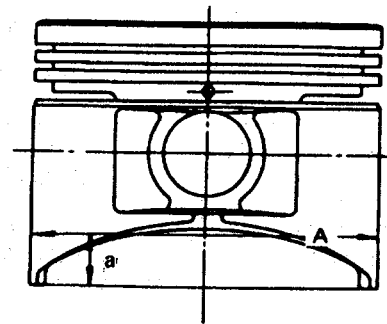


Alabeo de la superficie	
Normal	Menos de 0.05 (0.0020)
Límite	0.10 (0.0039)
Diámetro de cilindros	76.00 - 76.05 (2.9921 - 2.9941)
Diámetro interno	
Ovalamiento (X - Y)	Menos de 0.02 (0.0008)
Conicidad (A - B)	Menos de 0.015 (0.0006)
Diferencia entre los diámetros interiores de los cilindros	Menos de 0.05 (0.0020)
Altura H (nominal)	214.15 - 214.25 (8.4311 - 8.4350)

PISTONES, ANILLOS Y PERNOS

Pistones

Unidad: mm (pulg)



Diámetro "A" de la falda del pistón

Normal	75.967 - 76.017 (2.9908 - 2.9928)
Sobremedida para servicio	
0.02 (0.0008)	75.987 - 76.037 (2.9916 - 2.9936)
0.5 (0.0197)	76.467 - 76.517 (3.0105 - 3.0125)

MOTOR

Pistones

Unidad: mm (pulg)

Dimensión "a"	12.3 (0.484)
Diámetro del orificio del perno	19.003 - 19.012 (0.7481 - 0.7485)
Holgura entre el pistón y el bloque del cilindros	0.023 - 0.043 (0.0009 - 0.0017)

ANILLOS DE PISTON

Unidad: mm (pulg)

	Normal	Límite
Holgura lateral		
Superior	0.040 - 0.073 (0.0016 - 0.0029)	0.2 (0.008)
2o.	0.030 - 0.063 (0.0012 - 0.0025)	0.2 (0.008)
De aceite	0.006 - 0.179 (0.0002 - 0.0070)	—
Extremo del anillo del pistón		
Superior	0.20 - 0.30 (0.0079 - 0.0118)	1.0 (0.039)
2o.	0.15 - 0.25 (0.0059 - 0.0098)	1.0 (0.039)
Aceite (canal de lubricación)	0.20 - 0.60 (0.0079 - 0.0236)	1.0 (0.039)

Pernos

Unidad: mm (pulg)

Diámetro externo del perno	18.995 - 19.000 (0.7478 - 0.7480)
Holgura entre el perno y el pistón	0.008 - 0.012 (0.0003 - 0.0005)
Interferencia de apriete entre el perno y la biela	0.017 - 0.038 (0.0007 - 0.0015)

BIELAS

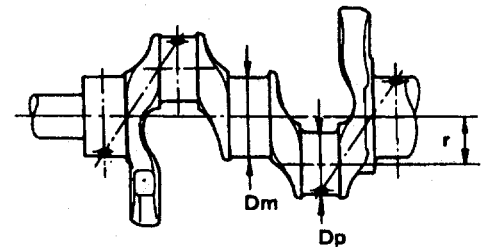
Unidad: mm (pulg)

Distancia central	137.5 (5.4134)
Flexión [por cada 100 (3.94)] Límite	0.05 (0.0020)
Diámetro del orificio del perno	18.962 - 18.978 (0.7465 - 0.7472)
Holgura lateral de la cabeza de la biela	
Normal	0.1 - 0.37 (0.004 - 0.0146)
Límite	0.5 (0.020)

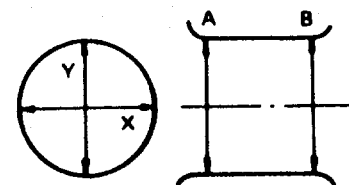
CIGÜEÑAL

Unidad: mm (pulg)

Diámetro "Dm" del muñón principal	49.940 - 49.964 (1.9661 - 1.9671)
Diámetro "Dp" de codo	39.954 - 39.974 (1.5730 - 1.5738)
Distancia central "r"	44.0 (1.7328)
Ovalamiento (X-Y) y conicidad (A-B)	
Normal	Menos de 0.01 (0.0004)
Límite	0.03 (0.0012)
Flexión (Lectura total del indicador)	
Normal	Menos de 0.04 (0.0016)
Límite	0.08 (0.0031)
Juego longitudinal libre	
Normal	0.05 - 0.165 (0.0020 - 0.0065)
Límite	0.30 (0.0118)



Ovalado X - Y
Conicidad A - B



COJINETES

Holgura de cojinetes

Unidad: mm (pulg)

	Normal	Límite
Holgura del cojinete principal		
No. 1, 3 y 5	0.031 - 0.036 (0.0012 - 0.0022)	0.10 (0.0039)
No. 2 y 4	0.031 - 0.092 (0.0012 - 0.0036)	0.10 (0.0039)
Holgura del cojinete de la biela	0.016 - 0.058 (0.0006 - 0.0023)	0.12 (0.0047)

MOTOR

Subtamaño de cojinete principal

Unidad: mm (pulg)

Diámetro "Dm" del cojinete principal	
Normal	49.943 - 49.964 (1.9663 - 1.9671)
Subtamaño 0.25 (0.0098)	49.701 - 49.714 (1.9567 - 1.9572)

Subtamaño de cojinete de biela

Unidad: mm (pulg)

Diámetro "Dp" de codo	
Normal	39.954 - 39.974 (1.5730 - 1.5738)
Subtamaño 0.25 (0.0098)	39.704 - 39.724 (1.5631 - 1.5639)

COMPONENTES VARIOS

Unidad: mm (pulg)

Engrane del árbol de levas Descentramiento (Lectura total del indicador)	Menos de 0.1 (0.004)
Volante del motor Descentramiento (Lectura total del indicador)	Menos de 0.15 (0.0059)

PARES DE APRIETE

Piezas externas del motor

Unidad	N · m	kg-m	lb-pie
Soporte del alternador a block de cilindros	8 - 10	0.8 - 1.0	5.8 - 7.2
Tornillo de la barra de ajuste del alternador	9 - 14	0.9 - 1.4	6.5 - 10.1
Tornillo del alternador al soporte	43 - 58	4.3 - 5.8	32 - 43
Tornillo del soporte del compresor A/A	26 - 34	2.7 - 3.5	20 - 25
Compresor a soporte A/A	26 - 34	2.7 - 3.5	20 - 25
Convertidor catalítico a múltiple de escape	22 - 30	2.2 - 3.0	16 - 22
Tornillo de la polea del cigüeñal	113 - 147	11.5 - 15.0	83 - 108
Tornillo de la cubierta superior e inferior de la distribución	5.1 - 6.5	0.52 - 0.66	3.8 - 4.8
Tuerca del múltiple de admisión y de escape	16 - 21	1.6 - 2.1	12 - 15
Tornillo de fijación de la bomba de aceite	8 - 10	0.93 - 1.2	5.8 - 7.2
Tuerca de fijación de la bomba de aceite	8 - 10	0.93 - 1.2	5.8 - 7.2
Bujías	20 - 29	2 - 3	14 - 22
Tornillo de la caja del termostato	4 - 6	0.4 - 0.6	2.9 - 4.3

MOTOR

PARES DE APRIETE

Piezas externas del motor

Unidad	N · m	kg-m	lb-pie
Tornillo de la polea de la bomba de agua	3.7 - 5.0	0.38 - 0.51	2.7 - 3.7
Tornillo de fijación de la bomba de agua	9 - 14	0.9 - 1.4	6.5 - 10.1
Tornillo de fijación de la cubierta de embrague	22 - 29	2.2 - 3.0	16 - 22
Soporte bomba de dirección hidráulica	26 - 34	2.7 - 3.5	20 - 25
Tornillo de fijación de la bomba de dirección hidráulica	31 - 42	3.2 - 4.3	23 - 31

Piezas internas del motor

Unidad	N · m	kg-m	lb-pie
Tornillo de engrane del árbol de levas	9 - 12	0.9 - 1.2	6.5 - 8.7
Tuerca de biela	31 - 37	3.2 - 3.8	23 - 27
Tornillo de la cabeza 1o. 2o.	Consulte instalación		
Tornillo de la placa delantera de la cabeza	5.1 - 6.5	0.52 - 0.66	3.8 - 4.8
Tornillo del volante T/M T/A	78 - 88 93 - 103	8.0 - 9.0 9.5 - 10.5	58 - 65 69 - 76
Tornillo de placa delantera del monoblock	38 - 51	0.38 - 0.51	2.7 - 3.7
Tornillo del engrane de la flecha auxiliar	9 - 12	0.9 - 1.2	6.5 - 8.7
Tornillo de tapa de cojinete principal	49 - 59	5.0 - 6.0	36 - 43
Tornillo y tuerca del cárter inferior	4 - 6	0.4 - 0.6	2.9 - 4.3
Tapón de drenaje del cárter inferior	29 - 39	3.0 - 4.0	22 - 29
Tornillo del colador de aceite	6.3 - 8.3	0.64 - 0.85	4.6 - 6.1
Tornillo del tren de balancines	18 - 21	1.8 - 2.1	13 - 15
Contratuerca de tensor de la banda	16 - 21	1.6 - 2.1	12 - 15
Tuerca de la tapa de balancines 1a. 2a.	2 - 4 4 - 6	0.2 - 0.4 0.4 - 0.6	1.4 - 2.9 2.2 - 4.3
Contratuerca de balancines	16 - 21	1.6 - 2.1	12 - 15
Tapa de cojinete principal	49 - 59	5.0 - 6.0	36 - 43

DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE FALLAS

Condición	Causa probable	Corrección
I. Motor ruidoso Golpeteo del cigüeñal y cojinete	Desgaste irregular del muñón. Cojinete principal flojo. Cojinete pegado. Flexión del cigüeñal. Excesivo juego longitudinal del cigüeñal.	Rectificarlo. Reemplace. Reemplace. Repare o reemplace. Reemplace el cojinete central.
Golpeteo del pistón y biela.	Cojinete de la biela flojo. Cojinete pegado. Perno del pistón flojo. Pistón flojo en el cilindro. Anillo del pistón roto. Biela desalineada.	Reemplace. Reemplace. Reemplace el perno o el buje. Reacondicione el cilindro. Repare o reemplace. Realíneela.
Golpeteo del árbol de levas	Cojinete flojo. Excesivo juego axial. Dientes de la banda de distribución ásperos. Engrane del árbol roto.	Reemplace. Reemplace la cabeza o el árbol de levas. Reemplace. Reemplace.
Golpeteo del árbol de levas y del mecanismo de distribución	Holgura incorrecta de válvulas. Tornillo de ajuste desgastado. Asiento de balancín desgastado. Vástago de válvula flojo en la guía. Resorte de válvula debilitado. Válvula flameada o pegada.	Ajuste. Reemplace. Reemplace. Reemplace la guía. Reemplace. Repare o reemplace.
Golpeteo de la bomba de agua	Juego longitudinal incorrecto de la flecha Impulsor roto	Reemplace el conjunto de bomba de agua. Reemplace el conjunto de bomba de agua.
II. Otros problemas mecánicos Válvula pegada	Holgura de válvulas incorrecta. Holgura entre el vástago de válvula y la guía insuficiente. Resorte de válvula debilitado o roto. Vástago de válvula agarrotado o dañado. Bajo octanaje del combustible.	Ajuste. Limpie el vástago o rectifique la guía. Reemplace. Reemplace. Use gasolina de mayor octanaje.
Asiento de válvula flameado	Holgura de válvulas incorrecta. Resorte de válvulas debilitado. Borde de la cabeza de válvulas adelgazado. Asiento de válvula estrecho. Sobrecalentamiento. Velocidad excesiva. Guía de válvula dañada.	Ajuste. Reemplace. Reemplace la válvula. Rectifique. Repare o reemplace. Conduzca a la velocidad adecuada. Repare o reemplace.

DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE FALLAS (Cont.)

Condición	Causa probable	Corrección
Cilindro y pistón demasiado desgastados	<p>Falta de aceite de motor.</p> <p>Aceite de motor sucio.</p> <p>Aceite de mala calidad.</p> <p>Sobrecalentamiento.</p> <p>Ensamble incorrecto de pistón y biela.</p> <p>Claro inadecuado de los anillos del pistón.</p> <p>Filtro de aire sucio.</p> <p>Anillos de pistón rotos.</p> <p>Mezcla demasiado rica.</p> <p>Motor sobrerrevolucionado.</p>	<p>Agregue o cambie el aceite.</p> <p>Compruebe el nivel de aceite diariamente.</p> <p>Limpie el cárter, cambie el aceite y reemplace el filtro de aceite.</p> <p>Use aceite bueno.</p> <p>Repare o reemplace.</p> <p>Repare o reemplace.</p> <p>Reemplace.</p> <p>Limpie el filtro de aire o reemplace.</p> <p>Reemplace.</p> <p>Ajuste.</p> <p>Conduzca adecuadamente.</p>
Biela defectuosa	<p>Falta de aceite de motor.</p> <p>Poca presión de aceite.</p> <p>Aceite de motor de mala calidad.</p> <p>Asperezas en los muñones del cigüeñal.</p> <p>Conducto de lubricación obstruido.</p> <p>Cojinete desgastado o excéntrico.</p> <p>Cojinete ensamblado incorrectamente.</p> <p>Cojinete flojo.</p> <p>Alineamiento incorrecto de la biela.</p>	<p>Agregue o cambie el aceite.</p> <p>Compruebe el nivel del aceite diariamente.</p> <p>Corrija</p> <p>Use aceite adecuado.</p> <p>Rectifíquese y cámbiense los cojinetes.</p> <p>Límpielo.</p> <p>Reemplace.</p> <p>Repare o reemplace.</p> <p>Reemplace.</p> <p>Repare o reemplace.</p>
Cojinete del cigüeñal defectuoso	<p>Falta de aceite de motor.</p> <p>Poca presión de aceite.</p> <p>Aceite de motor de mala calidad.</p> <p>Muñón de cigüeñal desgastado u ovalado.</p> <p>Pasaje de lubricación del cigüeñal obstruido.</p> <p>Cojinete desgastado o excéntrico.</p> <p>Cojinete ensamblado incorrectamente.</p> <p>Cigüeñal o cojinete excéntricos.</p>	<p>Agregue o cambie el aceite.</p> <p>Compruebe el nivel del aceite diariamente.</p> <p>Ajuste o repare.</p> <p>Use el aceite adecuado.</p> <p>Repare o reemplace.</p> <p>Limpie.</p> <p>Reemplace los cojinetes y compruebe el sistema de lubricación del motor.</p> <p>Repare o reemplace.</p> <p>Reemplace.</p>