

キューバ国  
ハバナ市公共サービス局

キューバ国  
ハバナ市廃棄物管理能力向上  
プロジェクト  
プロジェクト事業完了報告書  
Annex 2 車輛整備マニュアル

平成 26 年 9 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 エックス都市研究所

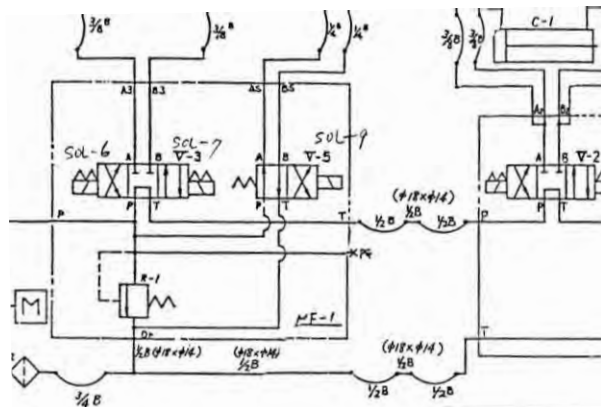
環境
JR
14-149

## 目 次

1	システム整備マニュアル.....	A-2-1
2	クラッチ整備マニュアル.....	A-2-14
3	電気システム整備マニュアル.....	A-2-65
4	アーク溶接機操作マニュアル.....	A-2-96
5	ガス溶接マニュアル Ver.2 .....	A-2-119
6	エアーツール整備マニュアル Ver.5 .....	A-2-135
7	タイヤ整備マニュアル Ver.2 .....	A-2-158
8	タイヤチェンジャー操作マニュアルVer.2 .....	A-2-177
9	ディファレンシャル整備マニュアル.....	A-2-204
10	工作機械整備マニュアル Ver.4 .....	A-2-233
11	エンジン冷却装置整備マニュアル.....	A-2-269
12	エンジン潤滑装置整備マニュアル.....	A-2-291
13	TIG溶接機取扱いマニュアル Ver.3.....	A-2-310
14	エンジン燃料装置整備マニュアル.....	-2-333
15	エンジン吸排気装置整備マニュアル.....	A-2-369
16	安全衛生作業マニュアル.....	A-2-391
17	燃料噴射ポンプテスター取扱いマニュアル .....	A-2-409
18	エンジン整備マニュアル.....	A-2-418
19	グリスポンプ操作マニュアル Ver.2 .....	A-2-513
20	ブレーキ整備マニュアル.....	A-2-525
21	ステアリング、フロントアライメント、アクスル、サスペンション整備マニュアル .....	A-2-597
22	トランスミッション整備マニュアル.....	A-2-642

# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA HIDRÁULICO

- de los Camiones colectores de Dong-Feng -



## ➤ Historial

Versión 1	4 de octubre de 2011





Vicedirección de Mecanización, UPPH







## Índice

<b>1. El Mantenimiento de los Camiones Colectores de Dong-Feng .....</b>	<b>1</b>
1.1 Los Nombres de las Partes .....	1
1.2 El Mantenimiento y las Contramedidas de Averías .....	3
1.3 El Circuit Hidráulico.....	8
1.4 Los Mecanismos de las Piezas Hidráulicas .....	9

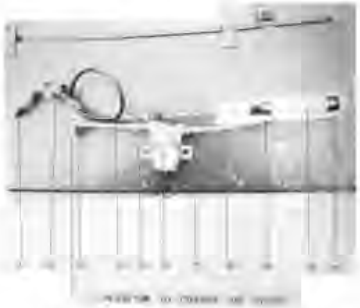
# 1. El Mantenimiento de los Camiones Colectores de Dong-Feng



## 1.1 Los Nombres de las Partes

Válvula de dirección y válvula de seguridad	Pistón (cilindro) expulsor
	
Pistón de la cuchilla (carga en rotación media vuelta)	Pistón del porta-cuchilla (movimiento vertical)
	


<p>Pistón del elevacontenedor</p>	<p>Celebro / Válvula distribuidora</p>
	
<p>Válvula de descarga</p>	<p>Cilindro de la puerta trasera</p>
	
<p>Tanque de aceite y filtro de retorno</p>	<p>Bomba hidráulica</p>
	



## 1.2 El Mantenimiento y las Contramedidas de Averías



Parte	Revisiones principales	Normas del mantenimiento	Avería	Contramedidas
 <p>Válvula solenoido de PTO</p>	Revisión de la función de la válvula solenoido de PTO	Revisar la válvula mensualmente	No funciona el PTO.	① Revisar el fusible ② Revisar la conexión de ON y OFF del interruptor ③ Revisar la válvula solenoido
	Revisión de ON y OFF del PTO	Revisar la junta de PTO mensualmente por encender y apagar el interruptor PTO.		
	Revisión de ruido anormal o fuga del aceite desde entre la transmisión y el PTO	Revisión mensual del ruido anormal y fuga del aceite desde entre la transmisión y el PTO		
 <p>Tanque del aceite</p>	Revisión de la condición del aceite en el tanque al cambiar el aceite (recomendado por el fabricante)	Cambiar el aceite después de limpiar el tanque. La frecuencia del cambio del aceite recomendado por el fabricante es cada 6 meses.	Deterioro por la oxidación, mezcla de sustancias extrañas, mezcla del agua, mezcla de burbuja	Desmontar y limpiar el filtro primario, y cambiar el aceite
	Cambio del filtro de retorno	Cambiar el filtro 3 meses después de la adquisición del camión nuevo. Luego, cambiarlo cada 6 meses	Atascado, Mezcla de sustancias extrañas	Cambiar el filtro
	Revisión de la condición del aceite en el tanque	Revisar el nivel, el color y la transparencia del aceite cada 6 meses.	Deterioro por la oxidación, mezcla de sustancia extraño, mezcla del agua, mezcla de burbuja	Desmontar y limpiar el filtro primario, y cambiar el aceite

 <p>Manguera de alta presión</p>	<p>Cambio de la manguera de alta presión</p>	<p>Revisar la condición de la manguera mensualmente (si hay grieta y daño ). Cambiar la manguera después de un año</p>	<p>Rotura de la manguera</p>	<p>Desmontar, limpiar y cambiar la manguera</p>
		<p>Desarmar y limpiarla después de un año de la utilización</p>	<p>Avería de la válvula de descarga</p>	<p>① Desmontar, limpiar, montar, y ajustarla ② Cambiarla</p>
 <p>Válvula de alivio de la presión de aceite</p>	<p>Ajuste de la presión del aceite de la válvula de alivio principal.</p>	<p>Revisar y ajustar la presión del aceite de la válvula principal (18Kpa/180kgf/cm<sup>2</sup>) anualmente.</p>	<p>No sube la presión del aceite de la válvula de alivio principal.</p>	<p>① Desarmar, limpiar, armar y ajustar la válvula. ② Cambiar la válvula si está averiada. ③ Si sigue el mismo problema, la bomba está averiada.</p>
		<p>◇ Revisar la presión del aceite de la válvula de alivio sin falta al cambiar cada cilindro, manguera de alta presión, válvula solenoideo, la bomba hidráulica, etc.</p>	<p>La presión del aceite de la válvula de alivio principal es demasiado alto que la presión regulada.</p>	<p>① Desarmar, limpiar, armar y ajustar la válvula. ② Si la válvula está averiada, hay que cambiarla.</p>



 <p>Cilindro expulsor</p>	<p>Revisión del vástago del pistón</p>	<p>Revisar mensualmente la condición del vástago (si hay fuga del aceite, juego, o arqueo)</p>	<p>No funciona el pistón del cilindro.</p>	<p>① Desarmar y limpiar el cilindro. Luego, cambiar el sello interior y armar el cilindro. ② Revisar la presión del aceite de la válvula de alivio (18Kpa/180kgf/cm<sup>2</sup>).</p>
	<p>Revisión de la parte donde está colocado el pasador</p>	<p>Revisar mensualmente el desgaste del buje y la condición de la grasa lubricada.</p>		
 <p>Cilindros de cuchilla, y de portacuchilla</p>	<p>Revisión del vástago del pistón</p>	<p>Revisar mensualmente la condición del vástago (si hay fuga del aceite, juego, o arqueo)</p>	<p>No funciona el pistón del cilindro.</p>	<p>① Desarmar y limpiar el cilindro. Luego, cambiar el sello interior y armar el cilindro. ② Revisar la presión del aceite de la válvula de alivio (18Kpa/180kgf/cm<sup>2</sup>).</p>
	<p>Revisión de la parte donde está colocado el pasador</p>	<p>Revisar mensualmente el desgaste del buje y la condición de la grasa lubricada.</p>		

 <p>Válvula de alivio de la presión de aceite</p>	<p>Ajuste de la presión del aceite de la válvula de alivio para la recogida</p>	<p>Revisar y ajustar la presión del aceite de la válvula de alivio para la recogida (17Kpa/ 170kgf/cm<sup>2</sup>) anualmente.</p> <p>✓ Revisar la presión del aceite de la válvula sin falta al cambiar cada cilindro, manguera de alta presión y válvula solenoideo.</p>	<p>No se puede ajustar la presión de aceite de la válvula de alivio.</p>	<p>① Desarmar y limpiar la válvula. Revisar su condición (si no hay sustancias extrañas ni daño). Luego, cambiar el anillo de sello y armar la válvula.</p> <p>② Revisar la presión del aceite de la válvula (17Kpa/ 170kgf/cm<sup>2</sup>).</p> <p>③ Cambiar la válvula si está averiada.</p>
 <p>Válvula de descarga</p>	<p>Revisión de la función de la válvula de descarga</p>	<p>Revisar y ajustar la válvura mensualmente ( si hay fuga del aceite o juego).</p>	<p>No funciona la válvura de descarga.</p>	<p>Desmontar, desarmar, limpiar la válvula. Después de volver a armar y montarla, ajustar la válvula y revisar su función.</p>

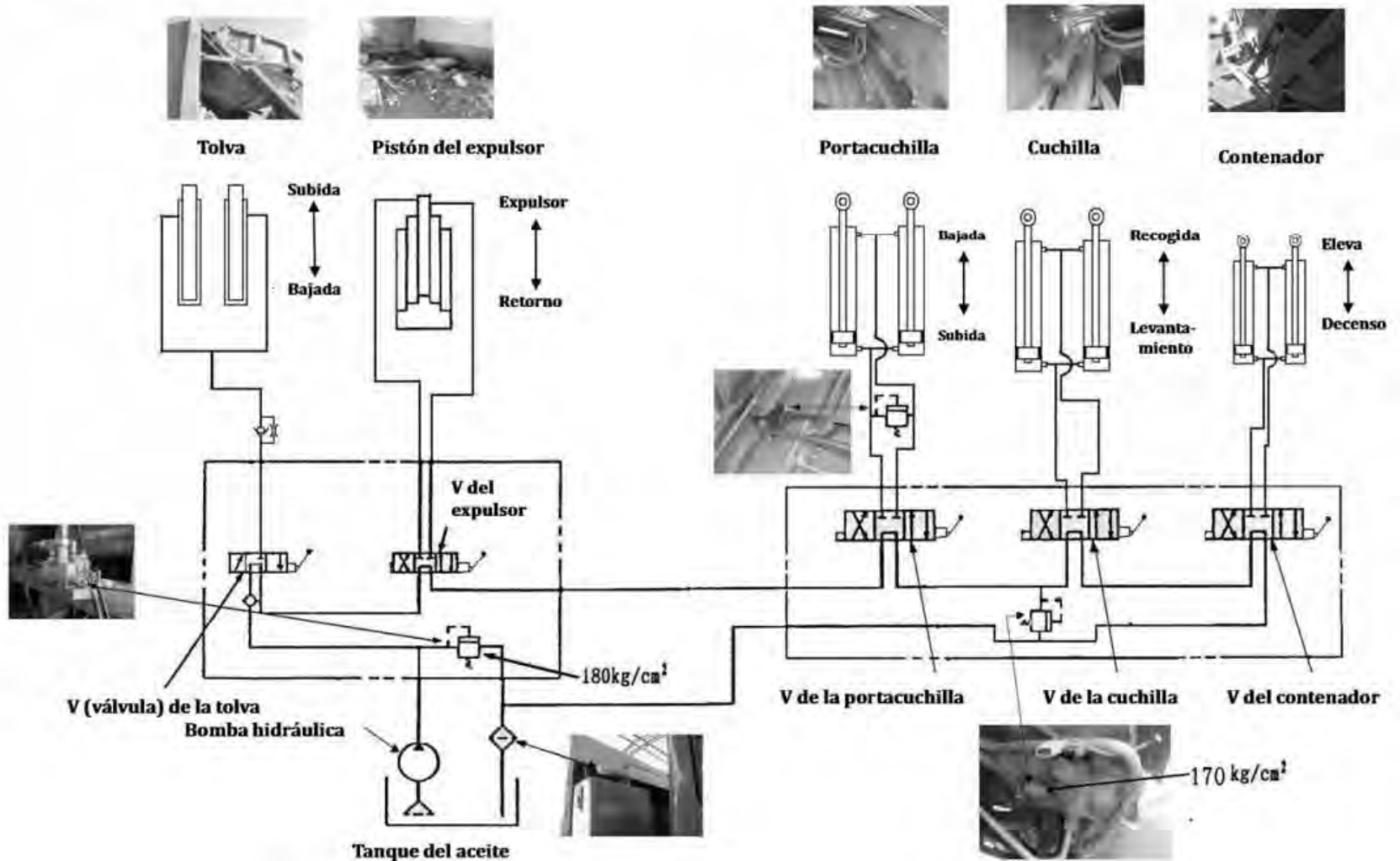
 <p>Cilindro de la tolva</p>	Revisión de la función de la válvula de retención	Revisar mensualmente; 1. la condición del cilindro (si hay fuga del aceite, juego, o arqueo). 2. el buje y la parte del pasador (desgaste del buje y la condición de la grasa lubricada) 3. el movimiento del cilindro de la tolva (subida y bajada suave)	No sube la tolva.	Revisar la presión del aceite de la válvula de alivio. Cuando no sube la presión, hay que cambiar la bomba.
			No baja la tolva.	Revisar la función de la válvula de retención. Desmontar, desarmar, limpiarla. Luego, volver a armar y montarla.
 <p>Bomba hidráulica</p>	Revisión de la bomba y las juntas	Revisar la bomba y las juntas mensualmente (ruido anormal, fuga del aceite, juego y la condición de la grasa lubricada)	No hay suficiente caudal a la salida de la bomba (la presión no es suficiente).	① Desmontar, desarmar, limpiar la bomba. Cambiar la parte del espaciador si está desgastado. Luego, volver a armar y montar la bomba. ② Cambiar la bomba, cuando no solucione el problema, tomando dicha medida.
	Revisión de la parte donde la bomba está montada.	Ajustar los pernos y revisar la condición ( ruido anormal, fuga del aceite, juego) mensualmente.		

**Notas para desmontaje y montaje**

- ✓ Limpieza y organización antes de empezar el trabajo
- ✓ Limpieza del banco de trabajo
- ✓ Después del desarme, revisar si no hay polvo de hierro, fisura, grieta, arqueo, deterioro de los sellos, o deterioro del anillo de sello.

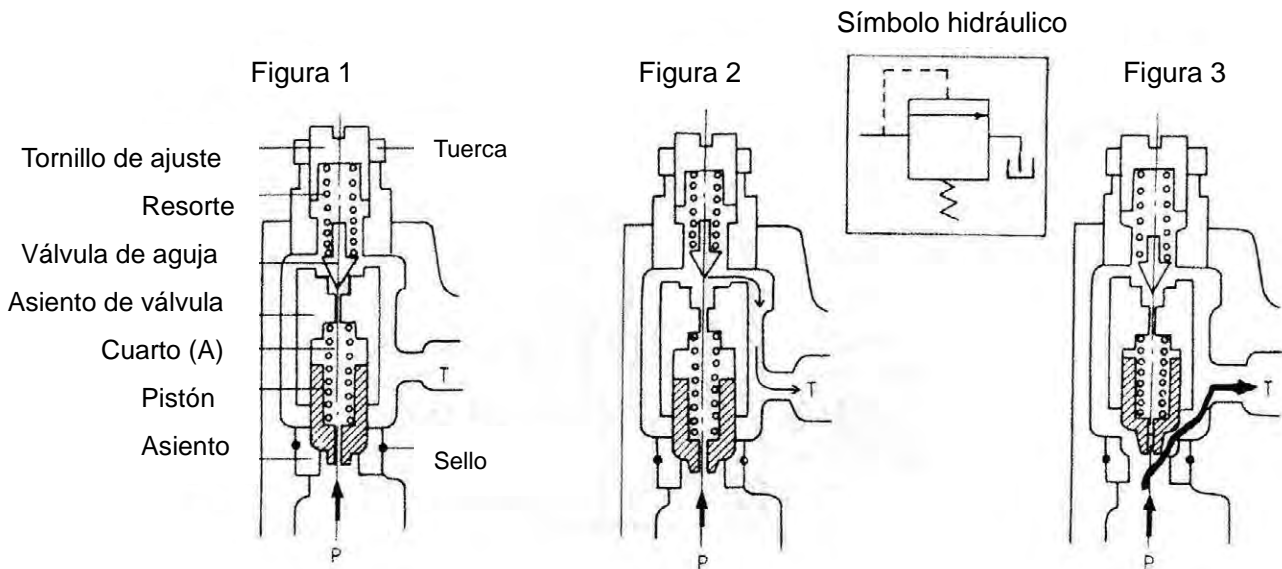
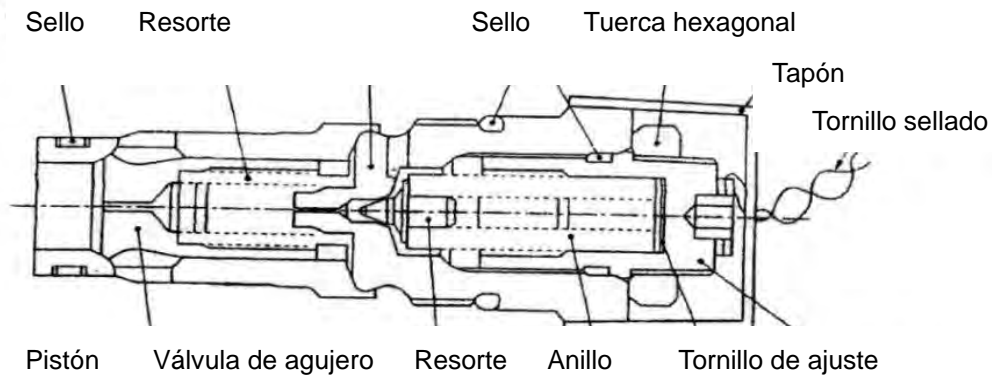
1.3 El Circuit Hidráulico

Circuito hidráulico de Dong-Feng



## 1.4 Los Mecanismos de las Piezas Hidráulicas

### 1) Válvula de alivio



#### A) Estructura

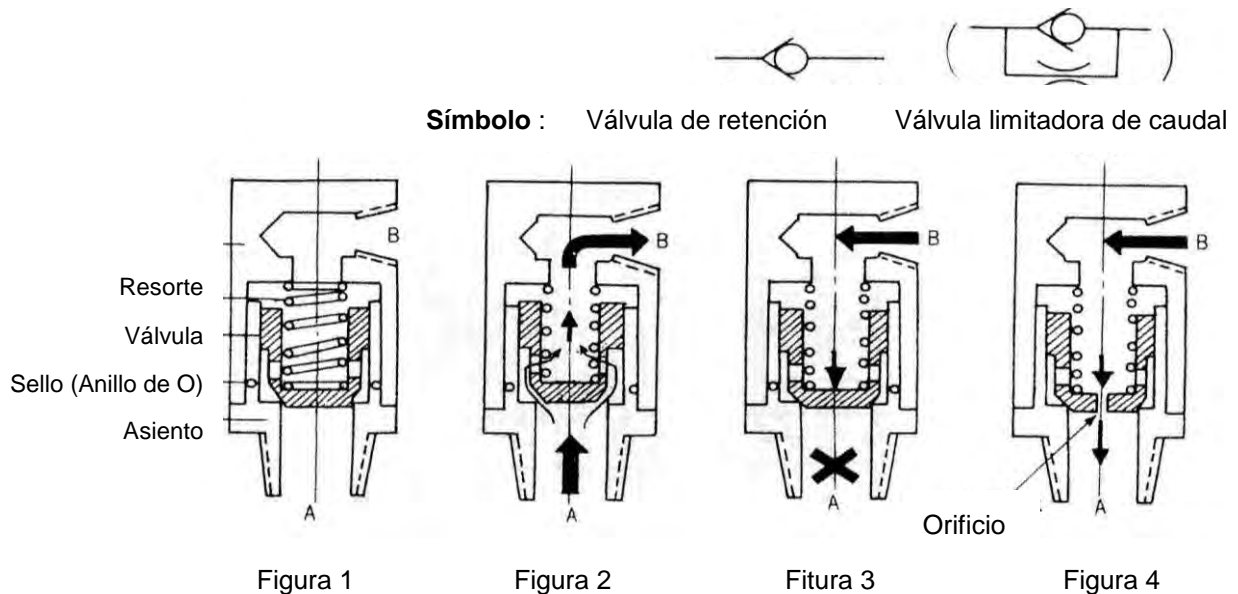
La válvula de regular la presión de aceite se compone de una válvula de aguja y un pistón en ella, y tiene la función de proteger los equipos hidráulicos, impidiendo que la presión de aceite sea superior a la presión regulada.

#### B) Función

Cuando la presión de aceite es superior a la presión establecida, el aceite que corre desde el lado P (Pump/Bomba) se escapa hacia el lado T (Tanque) al empujar la válvula de aguja. Al mismo tiempo como la presión de aceite en el cuarto A disminuye bruscamente, el pistón baja y el aceite corre para el lado T.

Cuando la presión de aceite del lado de la bomba es inferior a la presión establecida, la válvula de aguja y el pistón retornan a sus posiciones originales. Así se mantiene la presión.

## 2) Válvula de retención



### Estructura

#### 1. Válvula de retención

Al aplicarse la presión de aceite a A (Figura 2), se abre el asiento y se empujan los resortes. Por lo tanto el aceite corre para B. Al aplicarse la presión de aceite a B (Figura 3), se cierra el asiento. Así el aceite no corre.

#### 2. Válvula limitadora de caudal

En cuanto a la válvula que lleva un orificio (Figura 4), se limita el caudal de aceite por el orificio al aplicarse la presión de aceite.

### A) Estructura

La válvula de regular la presión de aceite se compone de una válvula de aguja y un pistón en ella, y tiene la función de proteger los equipos hidráulicos, impidiendo que la presión de aceite sea superior a la presión regulada.

### B) Función

Cuando la presión de aceite es superior a la presión establecida, el aceite que corre desde el lado P (Pump/Bomba) se escapa hacia el lado T (Tanque) al empujar la válvula de aguja. Al mismo tiempo como la presión de aceite en el cuarto A disminuye bruscamente, el pistón baja y el aceite corre para el lado T.

Cuando la presión de aceite del lado de la bomba es inferior a la presión establecida, la válvula de aguja y el pistón retornan a sus posiciones originales. Así se mantiene la presión.

### 3) Cilindro telescópico

Se utiliza el tipo de cilindro telescópico para el cilindro expulsor.

#### A) Característica

Cuando se encoge, la longitud total vuelve a ser corta. La carrera es bastante larga.

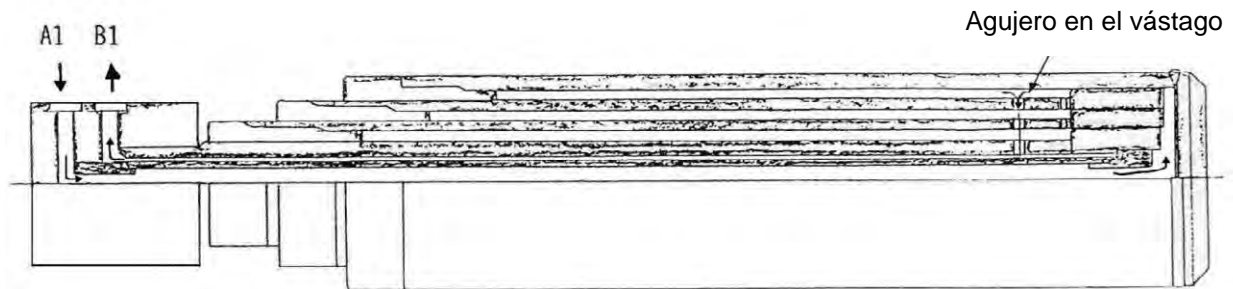
#### B) Movimiento

##### ① Al extenderse

El aceite entra desde la boca "A1" y aplica la presión al lado de los vástagos, extendiendo el cilindro.

El aceite que hay en el lado de los vástagos corre para el lado "B1" pasando por los agujeros de los vástagos.

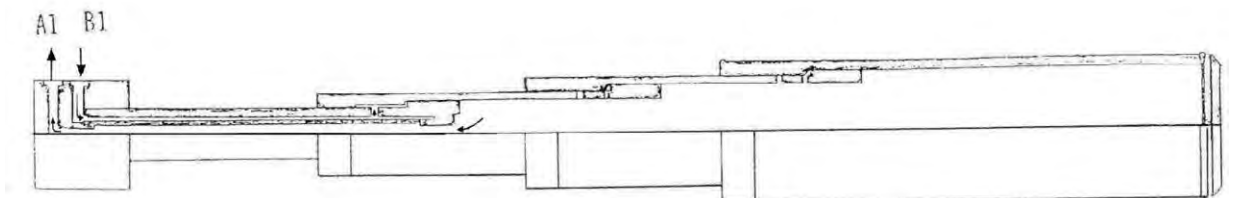
(Fuerza) = (Presión) x (Superficie). Así el cilindro se extiende en orden de grosor; como carga menos presión de aceite, el vástago más grueso cuya superficie es más grande se extiende primero. Luego el intermedio se extiende, seguido por el más delgado.



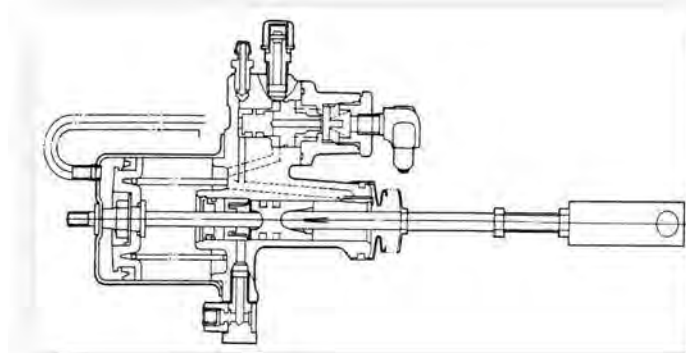
##### ② Al encogerse

Cuando el aceite entra por la boca "B1," se aplica la presión al lado de los vástagos y se encoje el cilindro.

El aceite corre para el lado de los vástagos pasando por los agujeros. El cilindro se encoge en el orden de grosor inverso. Esta vez, el vástago más delgado retorna primero.



# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DEL CLOCHE



➤ Historial	
Versión 1	9 de diciembre de 2011

**Vicedirección de Mecanización, UPPH**



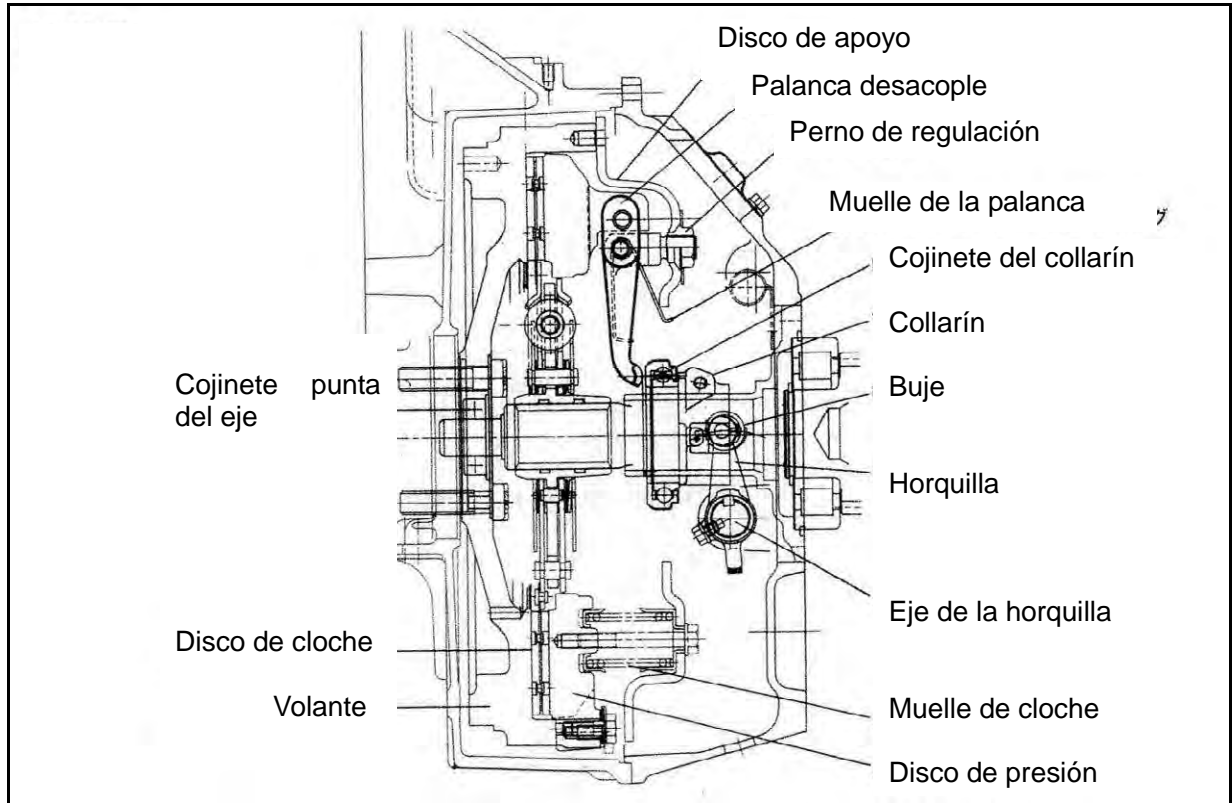
## Índice

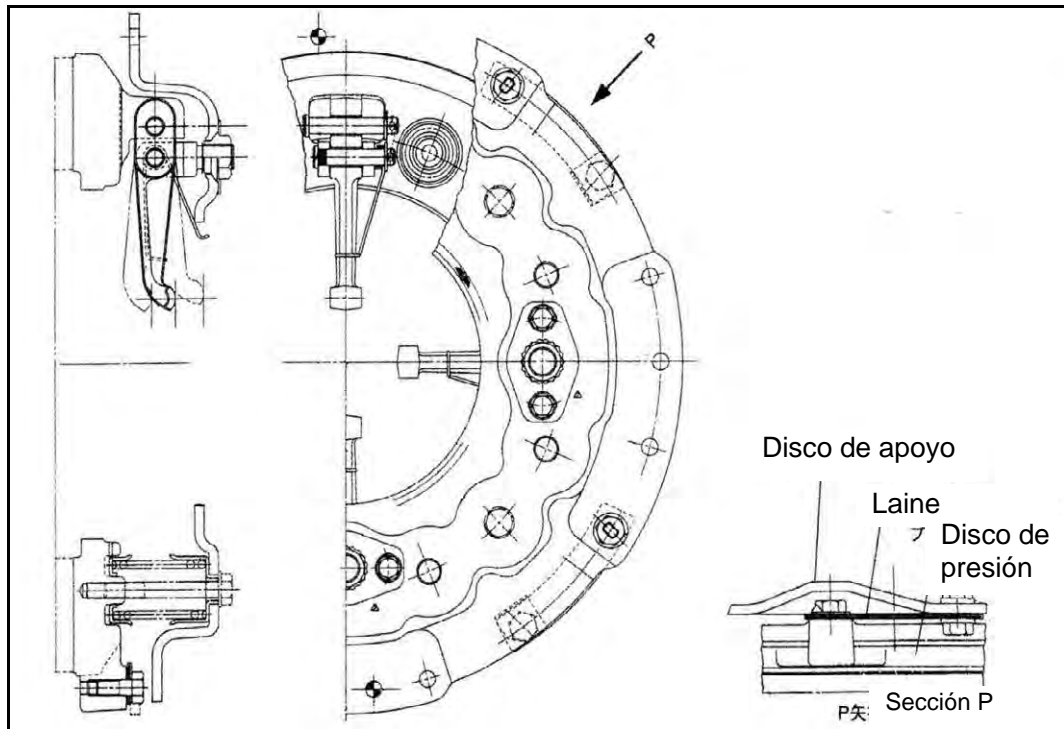
<b>1. Cloche</b> .....	1
1.2 Desmontaje, revisión y montaje del cloche .....	4
1.3 Especificaciones principales.....	21
1.4 Normas de mantenimiento .....	22
1.5 Torque para el cloche .....	23
1.6 Herramientas y medidores especiales .....	24
<b>2 Bomba de cloche</b> .....	27
2.1 Estructura de la bomba de cloche .....	27
2.2 Desmontaje, revisión y montaje de la bomba de cloche .....	28
<b>3 Servo de cloche</b> .....	33
3.1 Estructura y componentes del servo de cloche .....	33
3.2 Desmontaje, revisión y montaje del servo de cloche.....	35
3.3 Torque para el servo de cloche .....	45
<b>4. Funcionamiento del sistema del aire y el sistema del aceite de cloche</b> .....	45

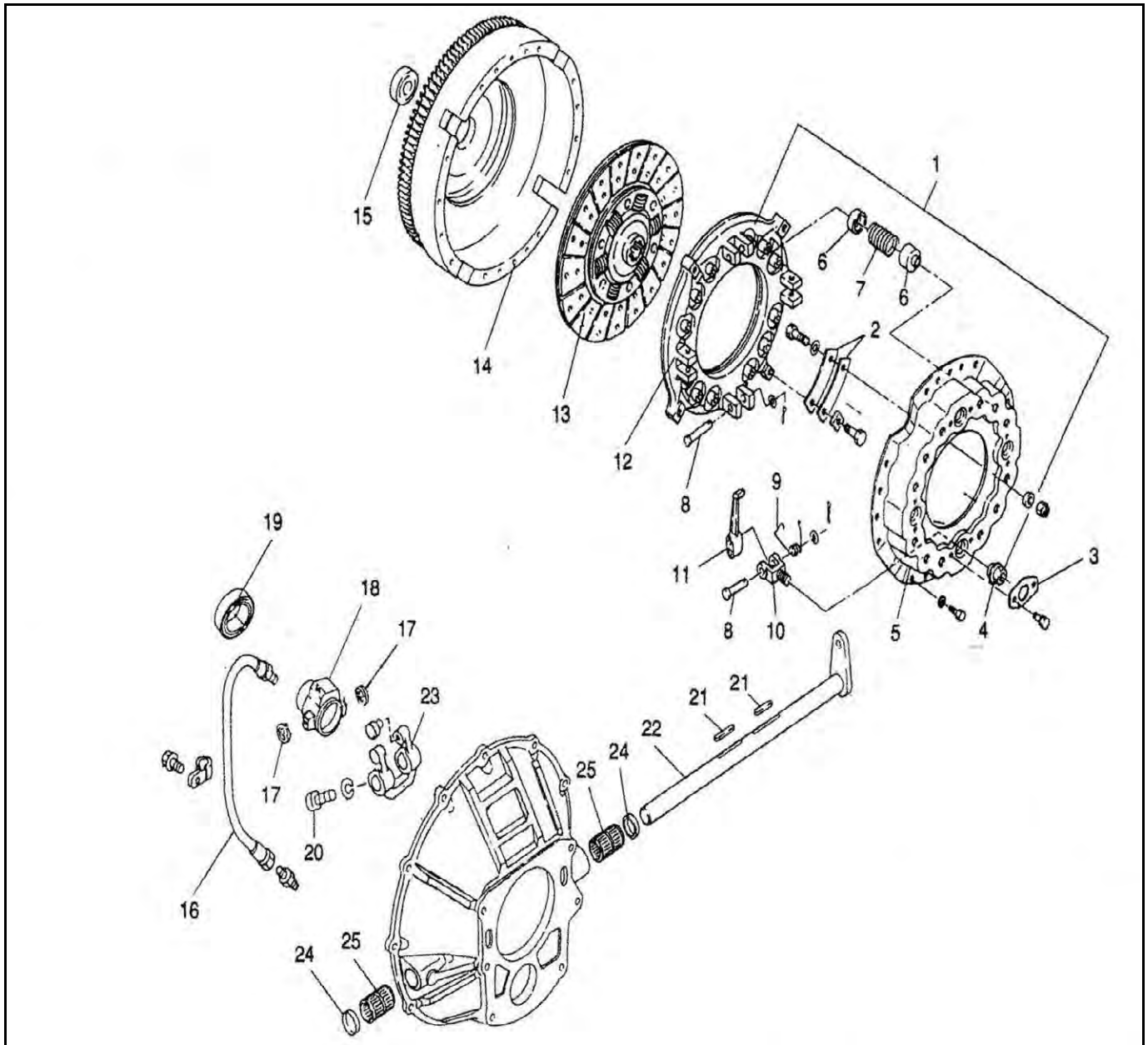
**Se debe observar el valor de torque especificado para la colocación correcta de las piezas en el montaje.**

# 1. Cloche

## 1.1 Estructura y componentes del cloche





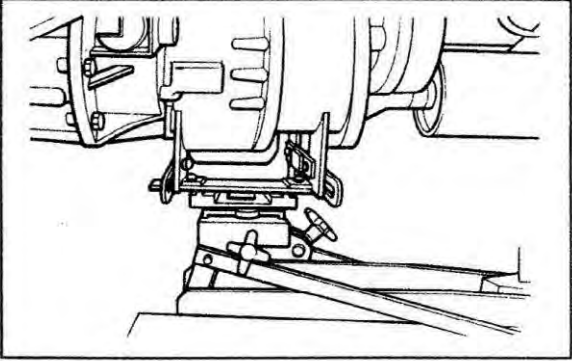
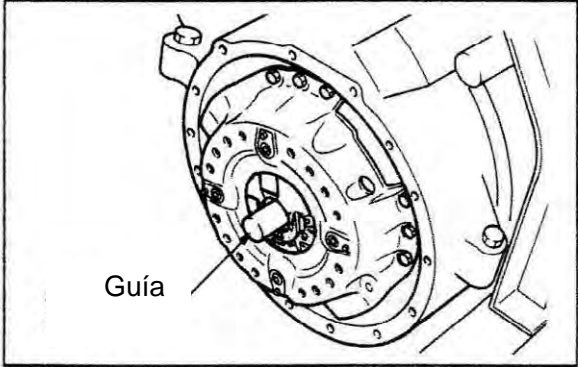


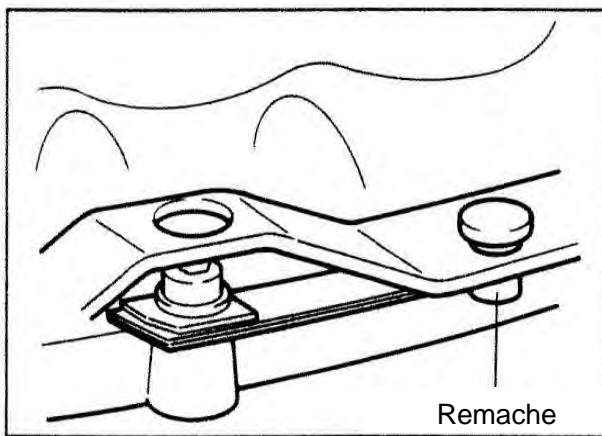
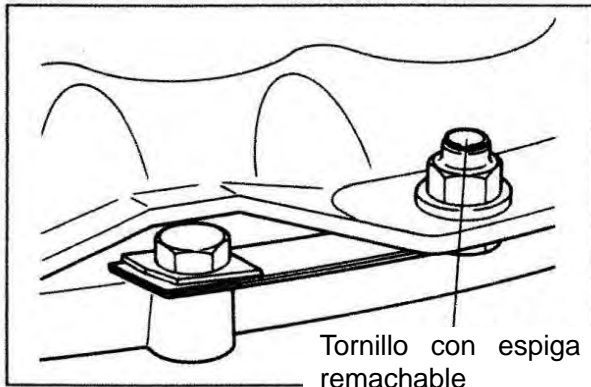
- |  |                                |                               |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. Plato Opresor                             | 6. Asiento de muelle de cloche | 11. Palanca desacople         |
| 2. Laine                                     | 7. Muelle de cloche            | 12. Disco de presión (Espejo) |
| 3. Placa de sujeción                         | 8. Pasador                     | 13. Disco de cloche           |
| 4. Tuerca de regulación                      | 9. Muelle de la palanca        | 14. Volante                   |
| 5. Disco de apoyo (Espejo del plato opresor) | 10. Perno de regulación        | 15. Cojinete punta del eje    |
|  |                                | 16. Manguera flexible         |

- |                           |                         |                          |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 17. Buje                  | 20. Tornillo            | 23. Horquilla            |
| 18. Collarín              | 21. Chaveta             | 24. Presilla de sujeción |
| 19. Cojinete del collarín | 22. Eje de la horquilla | 25. Casquillo            |

## 1.2 Desmontaje, revisión y montaje del cloche

### 1.2.1 Desmontaje del cloche

	<p><b><u>Desmontaje de la caja de transmisión</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sostener la caja de transmisión (la caja de velocidad) con la mesa hidráulica de desmontador de caja de transmisión (gato de caja), y quitar los accesorios de la caja.</li> <li>2) Quitar los tornillos de la barcaza y sacar la caja de transmisión hacia atrás.</li> </ol>
	<p><b><u>Plato Opresor</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Insertar el guía en el disco cloche (para prevenir la caída del disco cloche).</li> <li>2) Aflojar y quitar los tornillo del disco de apoyo poco a poco en el orden diagonal para quitar el plato opresor.</li> </ol>



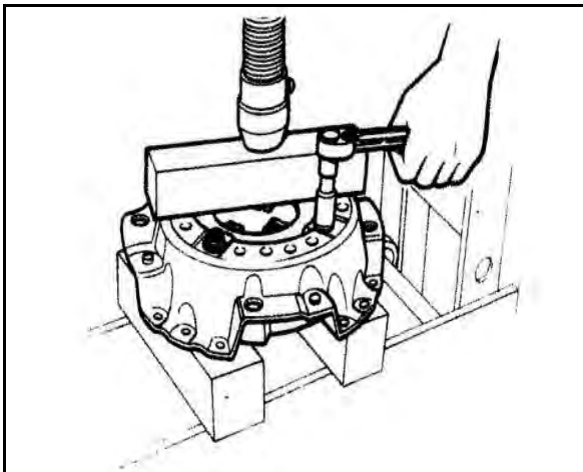
### Lainer

En caso de tornillo con espiga remachable

Quitar los tornillos hexagonales del lado del disco de apoyo y el lado del disco de presión para quitar el lainer.

En caso de remache.

Quitar los tornillos hexagonales del lado del disco de presión para quitar el lainer y el disco de presión. Como el lado del disco de apoyo está fijado con remache, no se puede desmontar.

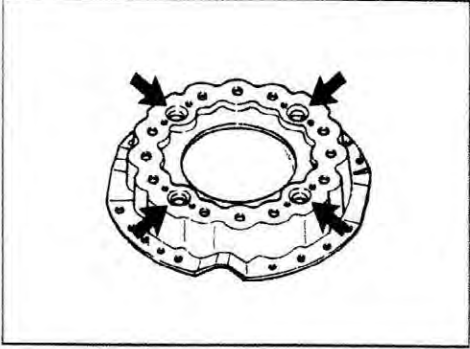
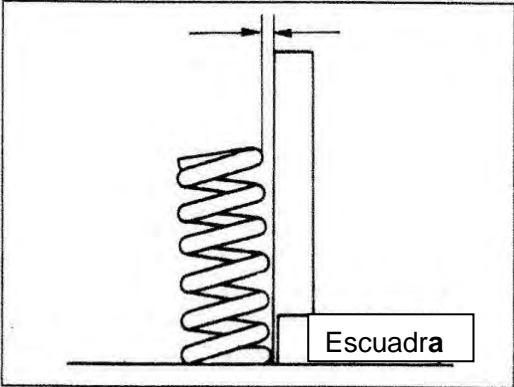
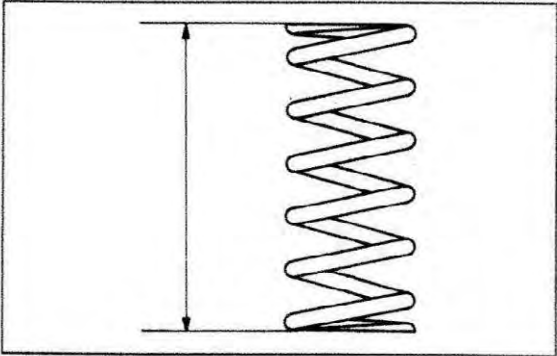


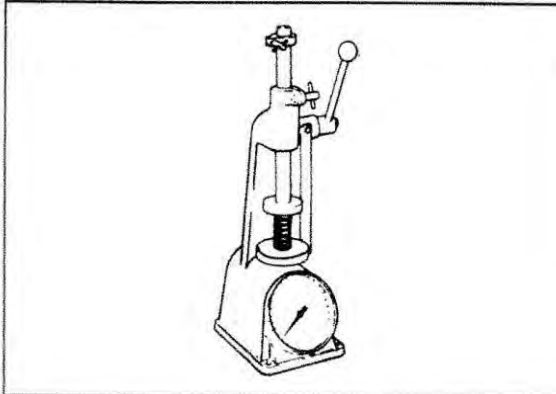
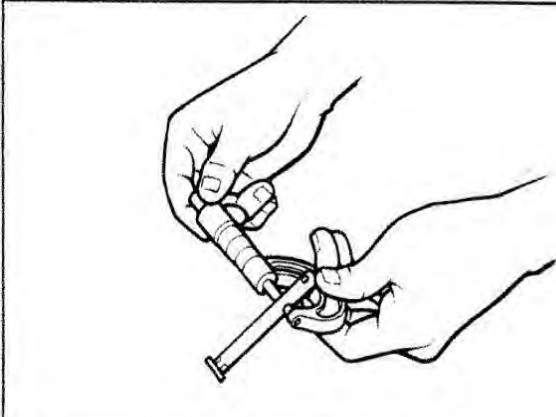
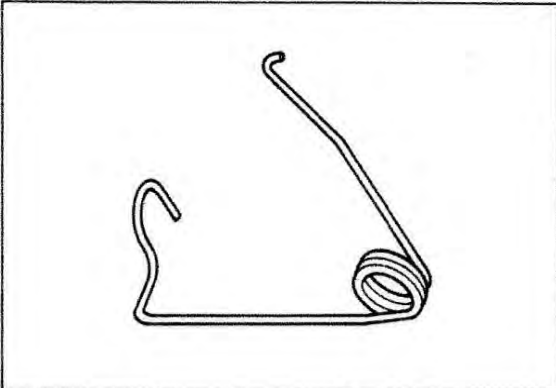
### Tuerca de regulación

- 1) Colocar el disco de presión sobre trozos de madera, apretar suavemente el disco de apoyo con la prensa y aflojar tuercas de regulación de forma pareja para que no existe inclinación el el disco hasta sacarlo completamente.
- 2) Aflojar poco a poco el disco de apoyo para separarlo del disco de presión.

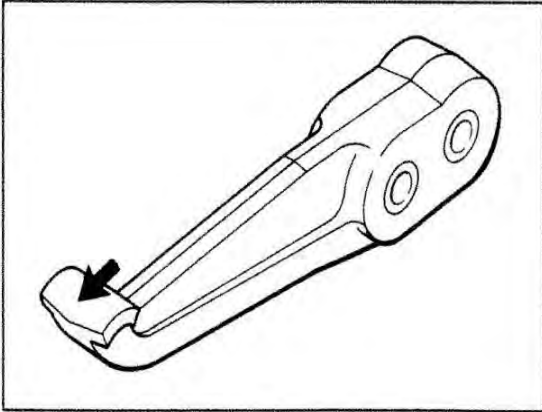
**Advertencia: Debe apretar el disco con la prensa porque hay posibilidad de que las tuercas salten bruscamente, provocando un accidente.**

1.2.2 Revisión del cloche

	<p><b><u>Disco de apoyo</u></b></p> <p>Revisar el desgaste en el contacto entre las tuercas de regulación y el disco de apoyo.</p>						
 	<p><b><u>Muelle de cloche</u></b></p> <p>1) Revisar el desgaste de ambos extremos del muelle de cloche y medir el grado en ángulo recto.</p> <p>El grado en ángulo recto <span style="float: right;">mm</span></p> <table border="1" data-bbox="794 1081 1473 1133"> <tr> <td>Límite normal</td> <td>3 mm o menos</td> </tr> </table> <p>2) Medir la longitud del muelle del plato opresor.</p> <p>Longitud del muelle <span style="float: right;">mm</span></p> <table border="1" data-bbox="794 1420 1473 1518"> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td>86.9</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>83.4</td> </tr> </table>	Límite normal	3 mm o menos	Dimensión nominal	86.9	Límite del uso	83.4
Límite normal	3 mm o menos						
Dimensión nominal	86.9						
Límite del uso	83.4						

	<p>3) Medir la tensión del muelle del plato opresor. Medir la tensión del muelle con la carga del montaje, utilizando el comprobador del muelle.</p>				
	<p><b><u>Pasador de la planca desacople</u></b></p> <p>Medir el diametro exterior del pin de planca desacople.</p> <p>Pin de planca desacople <span style="float: right;">mm</span></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td style="text-align: center;"><math>\phi</math> 10.0</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td style="text-align: center;"><math>\phi</math> 9.9</td> </tr> </table>	Dimensión nominal	$\phi$ 10.0	Límite del uso	$\phi$ 9.9
Dimensión nominal	$\phi$ 10.0				
Límite del uso	$\phi$ 9.9				
	<p><b><u>Mulle de la palanca</u></b></p> <p>Revisar la deformación y el daño del buje.</p>				

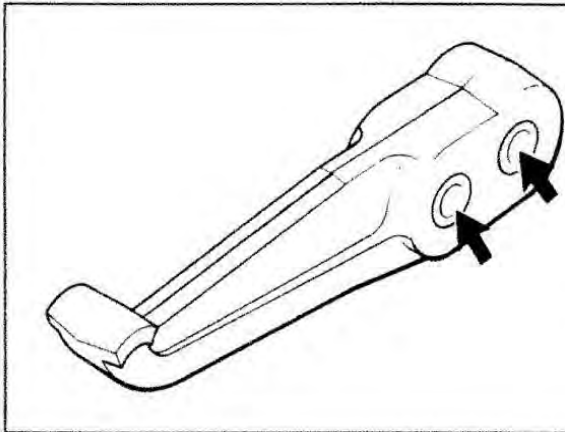




**Palanca desacople**

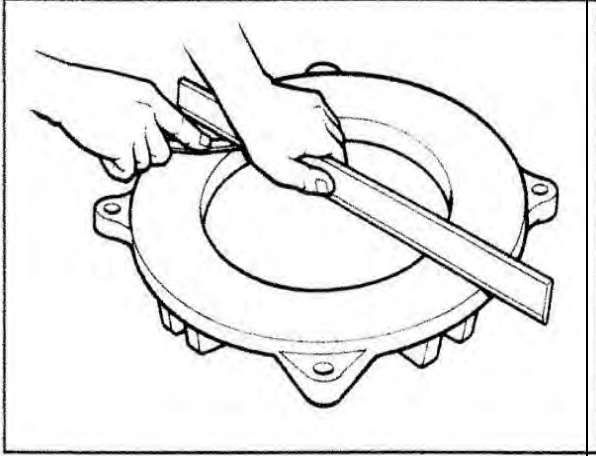
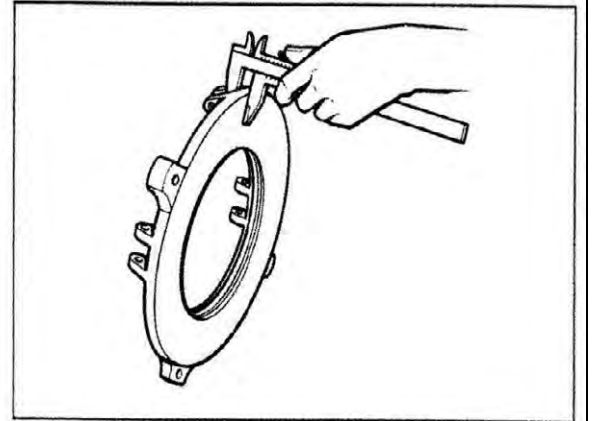
- 1) Revisar si hay desgaste en la punta de la palanca.

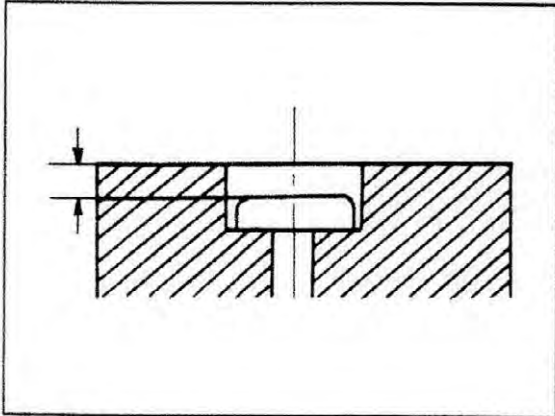
Rectificar la punta con piedra de aciete si el desgaste es ligero.



- 2) Revisar si hay desgaste o separación en el pasador.

**Nota: No debe lavar el pasador con el agente para metales como toliclen, porque se aplica el aceite en el pasador.**

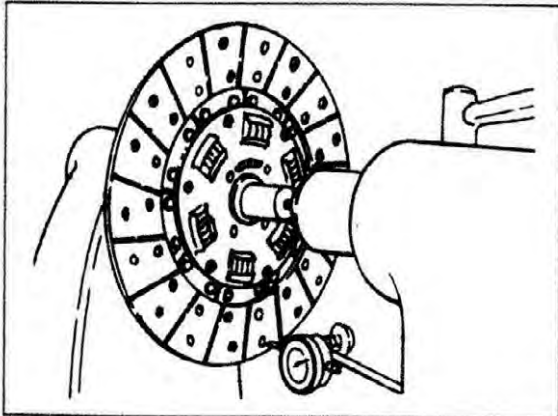
	<p><b>Disco de presión</b></p> <p>1) Revisar si hay grieta, arañazo o deformación.</p> <table border="1" data-bbox="791 510 1469 600"> <tr> <td>Deformación</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p><b>Nota: No debe sobresapar al límite del uso cuando se lo rectifica.</b></p> <p>2) Medir el espesor del disco de presión para verificar el grado de desgaste.</p> <table border="1" data-bbox="791 936 1469 1081"> <tr> <td>Desgaste (Espesor)</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td>31.0</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>30.0</td> </tr> </table>	Deformación	mm	Límite del uso	0.2	Desgaste (Espesor)	mm	Dimensión nominal	31.0	Límite del uso	30.0
Deformación	mm										
Límite del uso	0.2										
Desgaste (Espesor)	mm										
Dimensión nominal	31.0										
Límite del uso	30.0										
	<p><b>Disco cloche</b></p> <p>1) Revisar los resortes amortiguación del disco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar si hay rotura o desgaste en los resortes.</li> <li>✓ Revisar si hay desgaste en el deposito de resorte.</li> </ul>										



- 2) Medir el espesor de revestimiento.  
Medir la profundidad del remache desde el revestimiento. Medir ambas caras.

Profundidad de remache mm

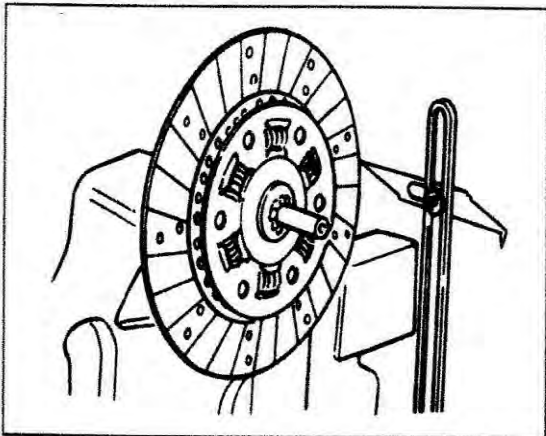
Dimensión nominal	2.5
Límite del uso	0.2



- 3) Medir el juego en la dirección axial.  
Insertar el guía en el disco de cloche. Utilizando un equipo como el torno, sostener la guía en ambos extremos de forma horizontal, y medir el juego axial a 170mm desde el centro del disco de cloche.

Juego del cloche (a 170mm desde el centro)  
mm

Límite normal	0.8 o menos
Límite de uso	1.2

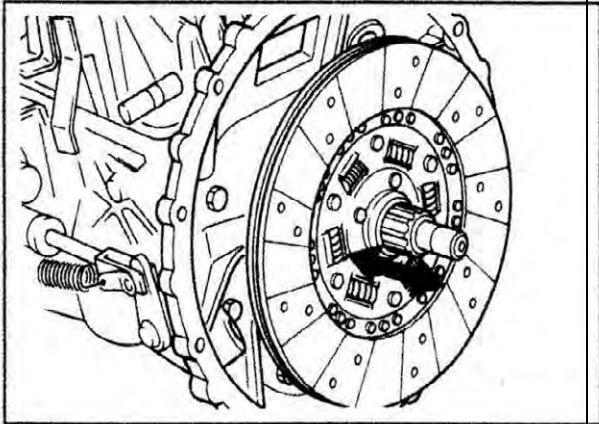
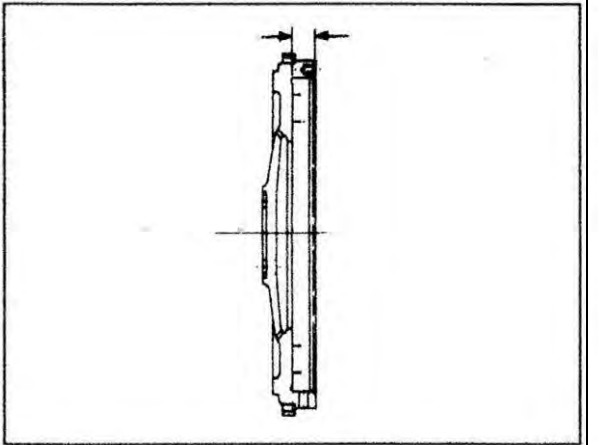
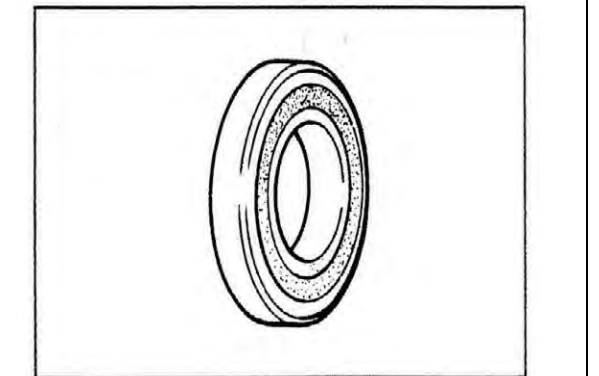


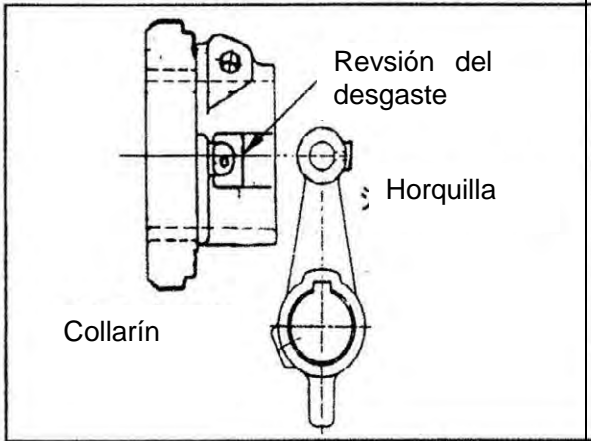
- 4) Medir el juego en la dirección radial.  
Limpiar las estrias del eje de mando y insertar el disco en el eje de mando.  
Medir el juego en el contorno del disco de cloche, utilizando un comprobador.

Juego en la dirección radial mm

Límite normal	1.0
Límite de uso	2.0

- 5) Revisar las estrias del disco.  
Revisar si hay herrumbre. Revisar si el disco mueve sin dificultad sobre las estrias.

	<p>Rectificar las estrias con piedra de aceite si el desgaste con desnivel en las estrias del eje de mando es ligero.</p>				
	<p><b>Volante</b></p> <p>Revisar si hay grieta o arañazo y medir el grado de desgaste.</p> <p>Distancia desde la cara del montaje del disco de apoyo hasta la cara desgastada del disco de cloche.</p> <p style="text-align: right;">mm</p> <table border="1" data-bbox="794 1317 1469 1417"> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td>48.0</td> </tr> <tr> <td>Límite de uso</td> <td>49.0</td> </tr> </table> <p><b>Nota: No debe sobrepasar al límite de uso cuando lo rectificas.</b></p>	Dimensión nominal	48.0	Límite de uso	49.0
Dimensión nominal	48.0				
Límite de uso	49.0				
	<p><b>Cojinete punta de eje</b></p> <p>Revisar el cojinete punta de eje si hay desgaste o ruido anormal.</p> <p><b>Nota: No debe lavarlo porque es el tipo de grasa sellado.</b></p>				

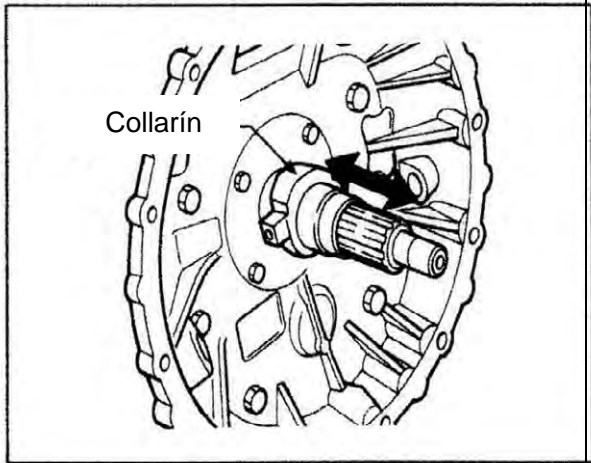


**Collarín**

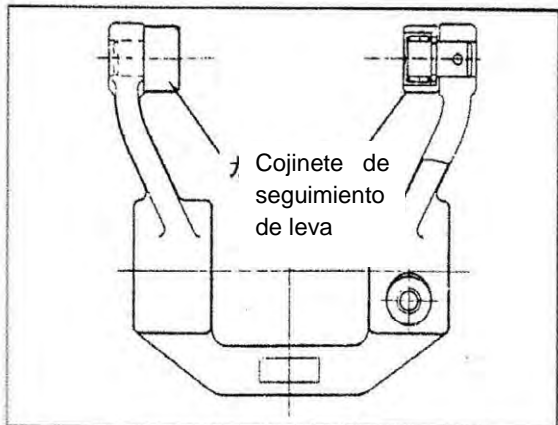
- 1) Revisar el desgaste en la parte de contacto de horquilla con el collarín.

Desgaste	mm
Límite de uso	1.0

Rectificar el collarín con piedra de aceite si el desgaste o desgaste con desnivel es lijero.

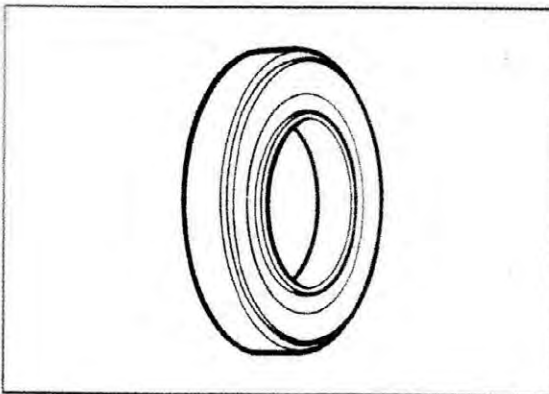
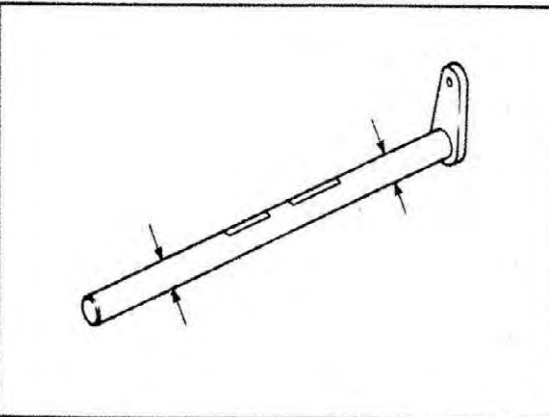


- 2) Revisar la superficie deslizante del collarín.
  - ✓ Revisar si hay herrumbre. Revisar si desliza bien sobre el deslizante del collarín.
  - ✓ Rectificar la superficie con papel de lija si el desgaste con desnivel es lijero.



**Horquilla**

- ✓ Revisar si el cojinete de seguimiento de leva está bien montado en la punta de la horquilla y si hay desgaste en la superficie de rodadura.
- ✓ Revisar si el cojinete rueda bien y si hay desgaste o ruido anormal, girando el cojinete con la mano

	<p><b><u>Cojinete del collarín</u></b></p> <p>Revisar el cojinete del collarín si hay desgaste o ruido anormal.</p> <p><b>Nota: No debe lavarlo porque es el tipo de grasa sellado.</b></p>						
	<p><b><u>Eje de embrague</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar si hay desgaste con desnivel o desgaste irregular en el eje de embrague.</li> <li>✓ Revisar si no hay juego entre el eje y el casquillo.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">mm</td> </tr> <tr> <td>Diametro exterior de embrague</td> <td style="text-align: center;"><math>\phi</math> 25.0</td> </tr> <tr> <td>Límite de uso</td> <td style="text-align: center;"><math>\phi</math> 24.0</td> </tr> </table> <p><b>Nota: Debe cambiar el eje junto con el casquillo si hay mucho desgaste y/o juego.</b></p>		mm	Diametro exterior de embrague	$\phi$ 25.0	Límite de uso	$\phi$ 24.0
	mm						
Diametro exterior de embrague	$\phi$ 25.0						
Límite de uso	$\phi$ 24.0						

### 1.2.3 Montaje del cloche



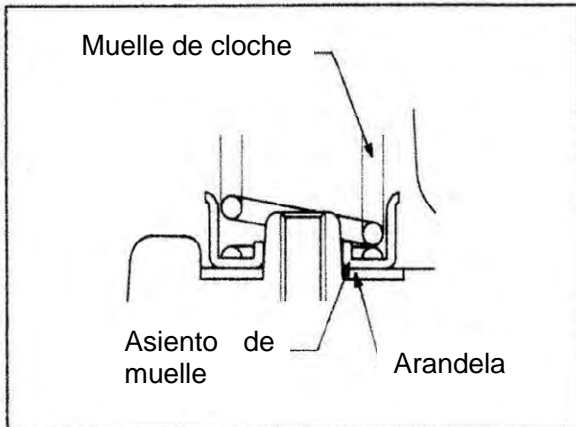
Aplicación de grasa



Aplicación de grasa

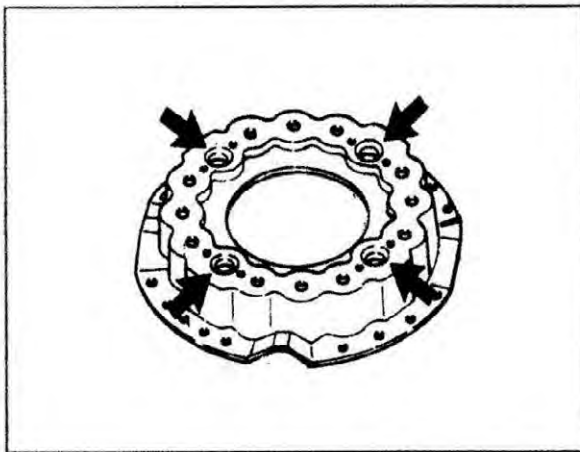
- 1) Aplicando grasa finamente en la superficie deslizante del perno de regulación, colocar el pasador del palanca. Luego, colocar el muelle de la palanca y fijarlo con el clip de seguridad.
- 2) Colocar la palanca desacople en el disco de presión.  
Aplicando grasa finamente en la superficie deslizante entre el disco de presión y la palanca, colocar el pasador de la palanca y fijarlo con el clip de seguridad.

**Nota: Debe doblar el CLIP DE SEGURIDAD sin falta.**

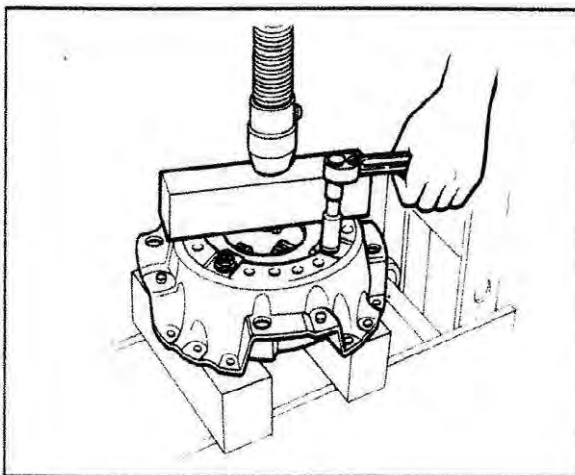


Colocar el muelle cloche en el disco de presión.

**Nota: En caso de que se rectifica el disco de presión, debe insertar una arandela cuyo espesor es equivalente a la dimensión de la rectificación.**



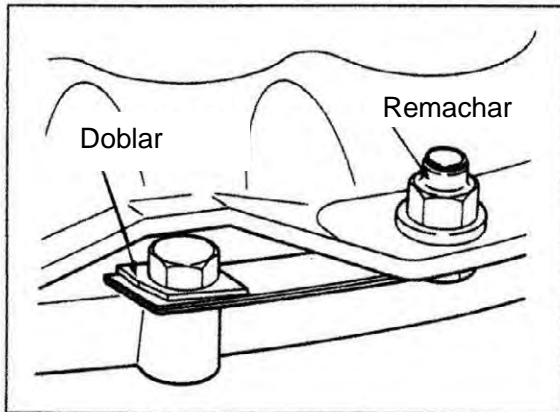
1) Aplicar grasa en la superficie deslizante entre el disco de apoyo y las tuercas de regulación.



2) Montar el disco de apoyo en el disco de presión.  
Poner el disco de presión sobre trozos de madera, y ajustar los pernos de regulación y los agujeros para los tornillos del disco de apoyo. Luego, colocar un tronzo de madera sobre el disco de apoyo. Empujandolo ligeramente con la prensa, apretar las tuercas de regulación provisionalmente de forma paralela a hasta que la cara superior de cada tuerca alcance justamente a la punta del perno de regulación.

**Nota : Apretar las tuercas temporalmente hasta que alinee a los pernos.**





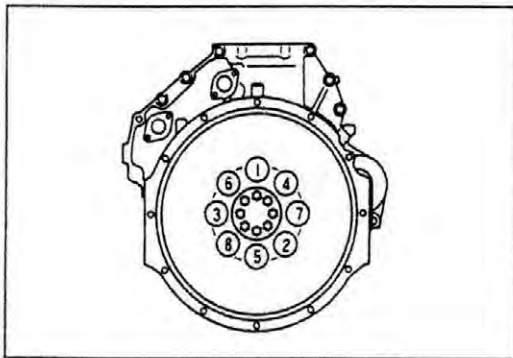
### Laine

- En caso del tornillo con espiga remachable en el lado del disco de apoyo, colocar el laine en el disco de presión y el disco de apoyo.
- Encaso del remache en el lado del disco de apoyo, colocar el laine en el disco de presión.

Torque (kgf/m)	4.0-5.0
----------------	---------

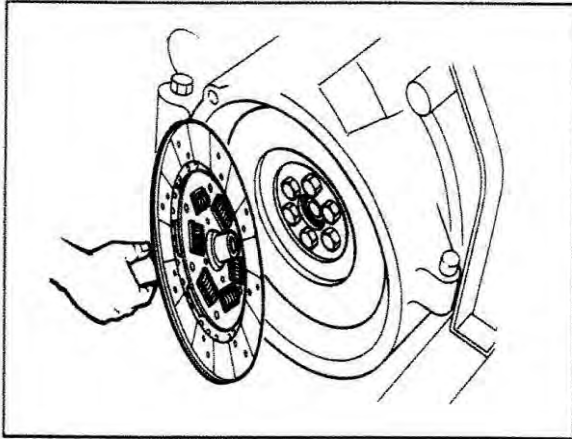
### **Nota :**

- **En caso del tornillo con espiga remachable, remachar la tuerca del lado del disco de apoyo y doblar la placa de sujeción en el lado del disco de presión.**
- **Al cambiar el laine del remache, cambiarlo junto con el disco de apoyo.**



Montar el volante, ajustándolo a las guías, y aplicar grasa en las roscas y las superficies de apoyo de los tornillos. Colocar las arandelas y apretar los tornillos en el orden indicado en el dibujo.

Torque (kgf/m) 7.5-8.5 → Ángulo de vuelta 60-90
---

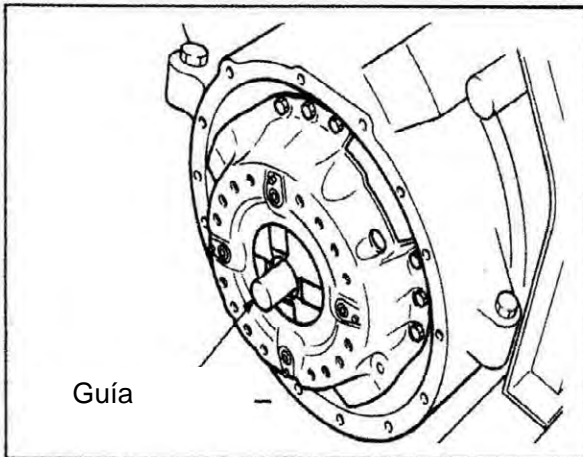


**Disco cloche**

- 1) Aplicar grasa ligeramente en todos los dientes de estría e inyectar grasa en las ranuras de grasa.

Valiant Grease	Cantidad total de grasa 4.5-7.3g
----------------	----------------------------------

- 2) Insertar el guía en el disco cloche, y luego insertar el guía en el cojinete punta del eje para montar el disco cloche en el volante.

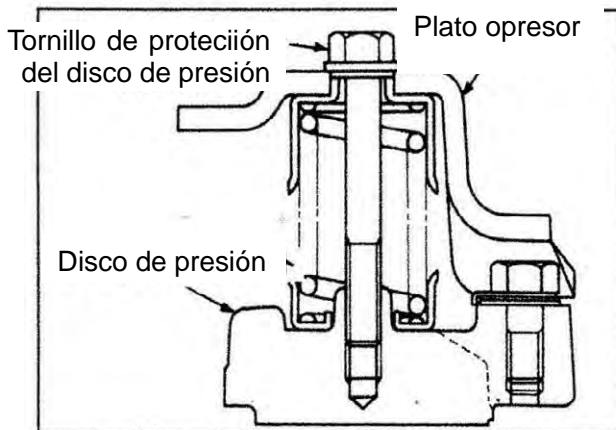


**Plato opresor**

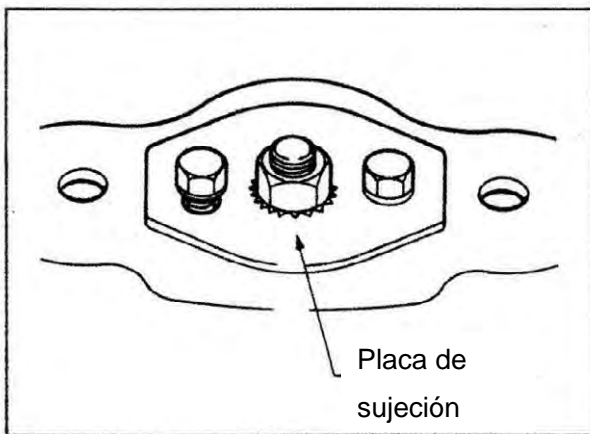
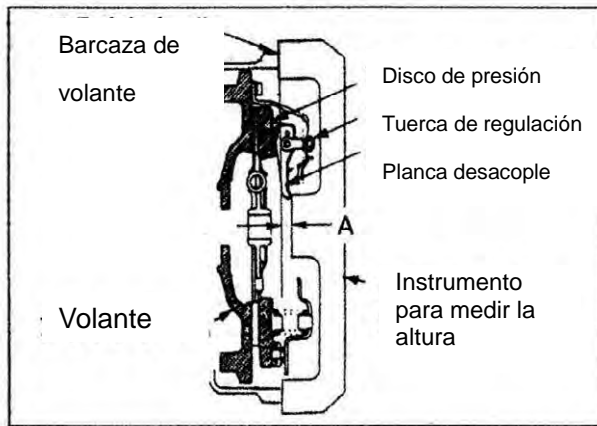
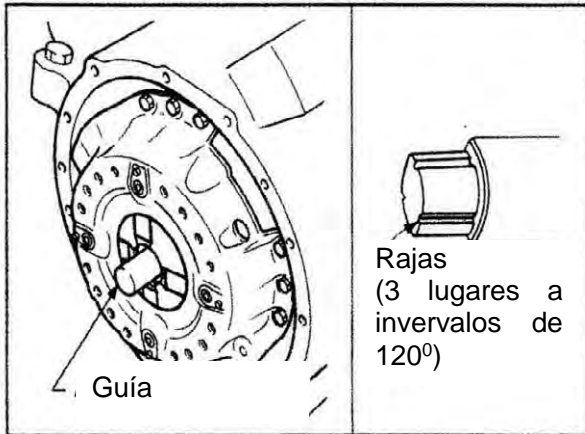
- 1) Comprobar que la superficie del disco de presión no lleva grasa ni aceite y montar el plato opresor al volante.

Torque (kgf/m)	3.8-5.1
----------------	---------

**Nota: Apretar los tornillos en el orden diagonal.**



**Nota: En caso de montar un plato opresor nuevo, debe quitar el tornillo de protección del disco de presión sin falta después de montar el plato opresor en el volante.**



- 2) Sacar el guía de cloche.
  - ✓ Al sacar la guía, no debe dar golpe utilizando un martillo.
  - ✓ Si se hacen tres rajadas a intervalos de 120° en la parte del engranaje del cojinete, se puede sacarlo fácilmente.

- 3) Ajustar la altura de la palanca desacople. Poner el guía en la barcaza de volante y ajustar la posición con los pernos de regulación para que la distancia entre el centro de la guía y la palanca sea 0.

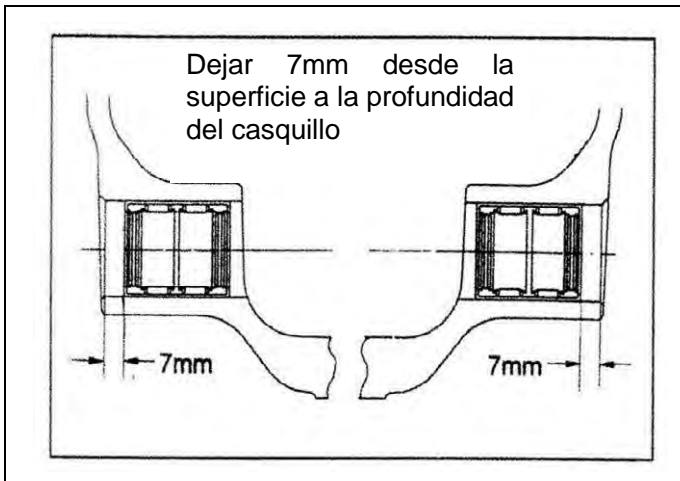
Dimensión A desde la cara del extremo de la barcaza de volante hasta la palanca desacople mm

Posición básica	Altura desde la cara del extremo de la barcaza +9
Tolerancia para irregularidad	0.5 o menos

### Placa de sujeción

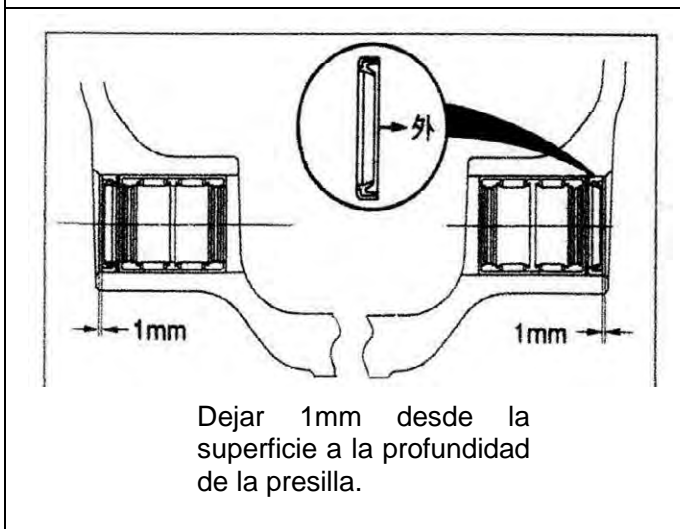
Fijar las tuercas de regulación con las placas de sujeción.

Torque (kgf/m)	1.0-1.5
----------------	---------



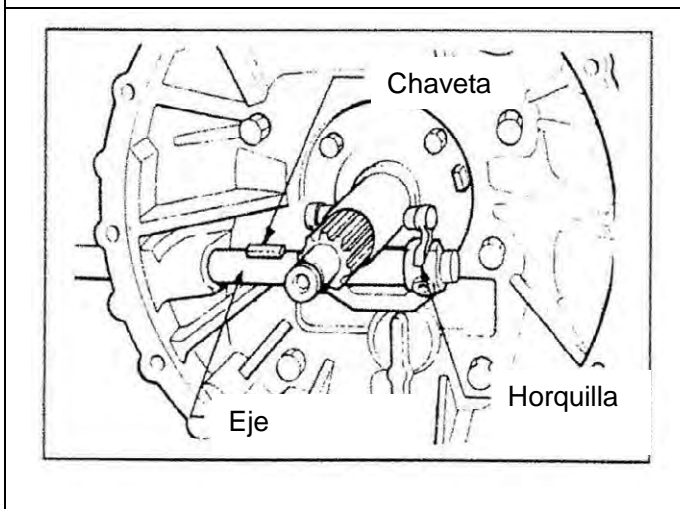
**Casquillo**

Colocar el casquillo en la barcaza de cloche.  
Orientar el sello grabado del casquillo al lado de fijación para clavarlo hasta la posición especificada.



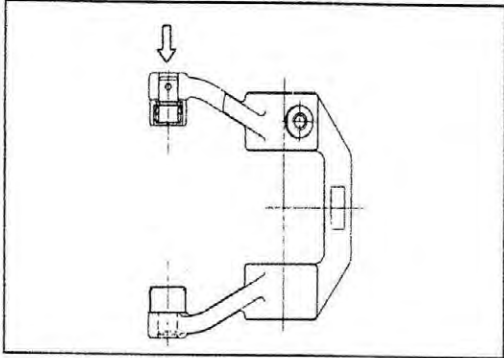
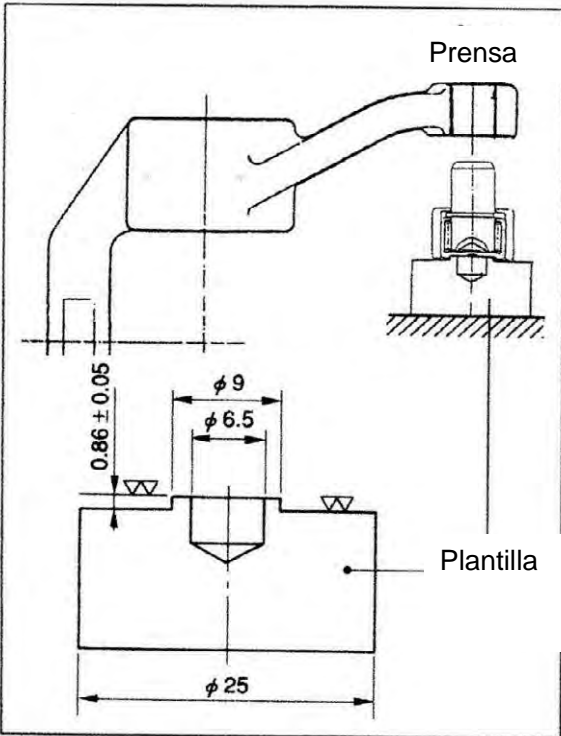
**Presilla sujeción**

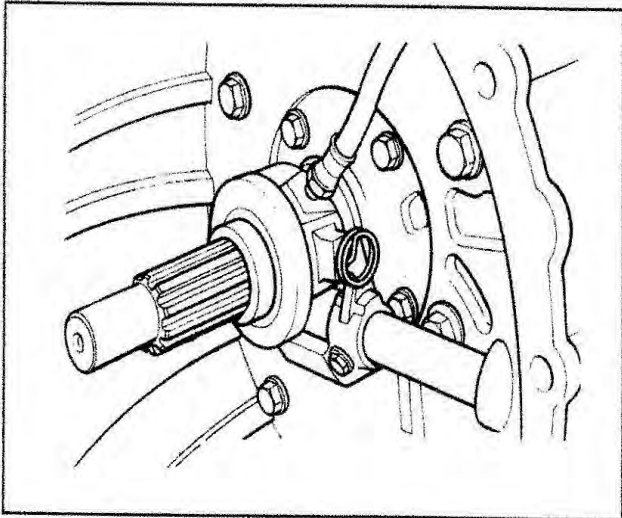
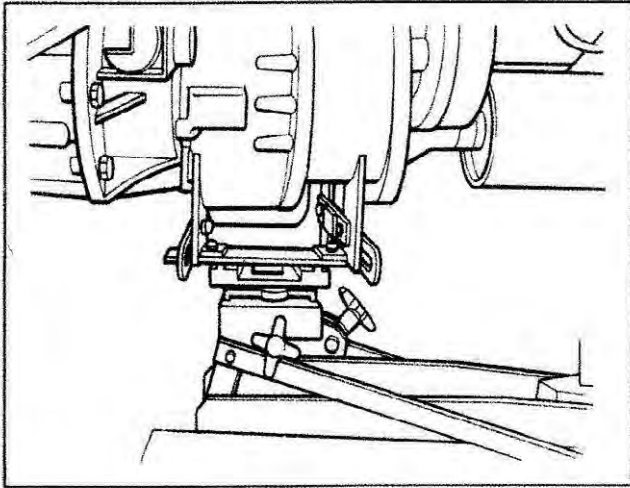
Injectar grasa entre la presilla sujeción y el casquillo.  
Orientar la abertura de la presilla sujeción para fuera y clavarla en la barcaza de cloche hasta la posición especificada.



- 1) Insertar el eje de la horquilla en la barcaza de cloche y colocar la chaveta.
- 2) Clavar el eje de la horquilla, alineando la ranura de la chaveta del eje, y apretar el tornillo para fijar la horquilla.

Torque (kgf/m)	0.8-1.8
----------------	---------

	<p><b>Nota: Cuando se cambia el cojinete de seguimiento de leva, seguir la siguiente instrucción porque el cojinete está insertado en la horquilla con alta presión dada.</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Para quitar el cojinete: Apoyando el lado de la colocación del cojinete de la horquilla con un banco o un tornillo de banco, empujar el eje del cojinete con la prensa, o sacarlo martillando con un punzón.</li> <li>➤ Para colocar el cojinete Apoyando el cojinete con una plantilla para recibir el eje del cojinete, empujarlo con la prensa hasta que la horquilla toque la cara del extremo del cojinete.</li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Insertar el cojinete del collarín en el collarín aplicando la presión.</li> <li>2) Aplicando grasa ligeramente en la superficie del contacto de la palanca desacople y la superficie del deslizante de collarín, insertar el collarín en el deslizante.</li> <li>3) Unir el collarín y la horquilla con el buje.</li> <li>4) Después de colocar la manguera flexible en el collarín, fijarlo en la barcaza de cloche.</li> </ol>		
	<p><b>Montaje de la caja de transmisión</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aplicar aproximadamente 1.5g de grasa en la superficie, la punta y el fondo del diente de la estría del eje de mando.</li> <li>2) Apoyando la caja con la mesa hidráulica de desmontador de caja de transmisión, montar la caja alineado a la inclinación del motor y fijarla en el motor con los tornillos.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="927 1272 1473 1323"> <tr> <td>Torque (kgf/m)</td> <td>3.8~5.1</td> </tr> </table> <p><b>Nota: No debe dar golpe al disco cloche con la punta del eje de mando.</b></p>	Torque (kgf/m)	3.8~5.1
Torque (kgf/m)	3.8~5.1		

1.3 Especificaciones principales

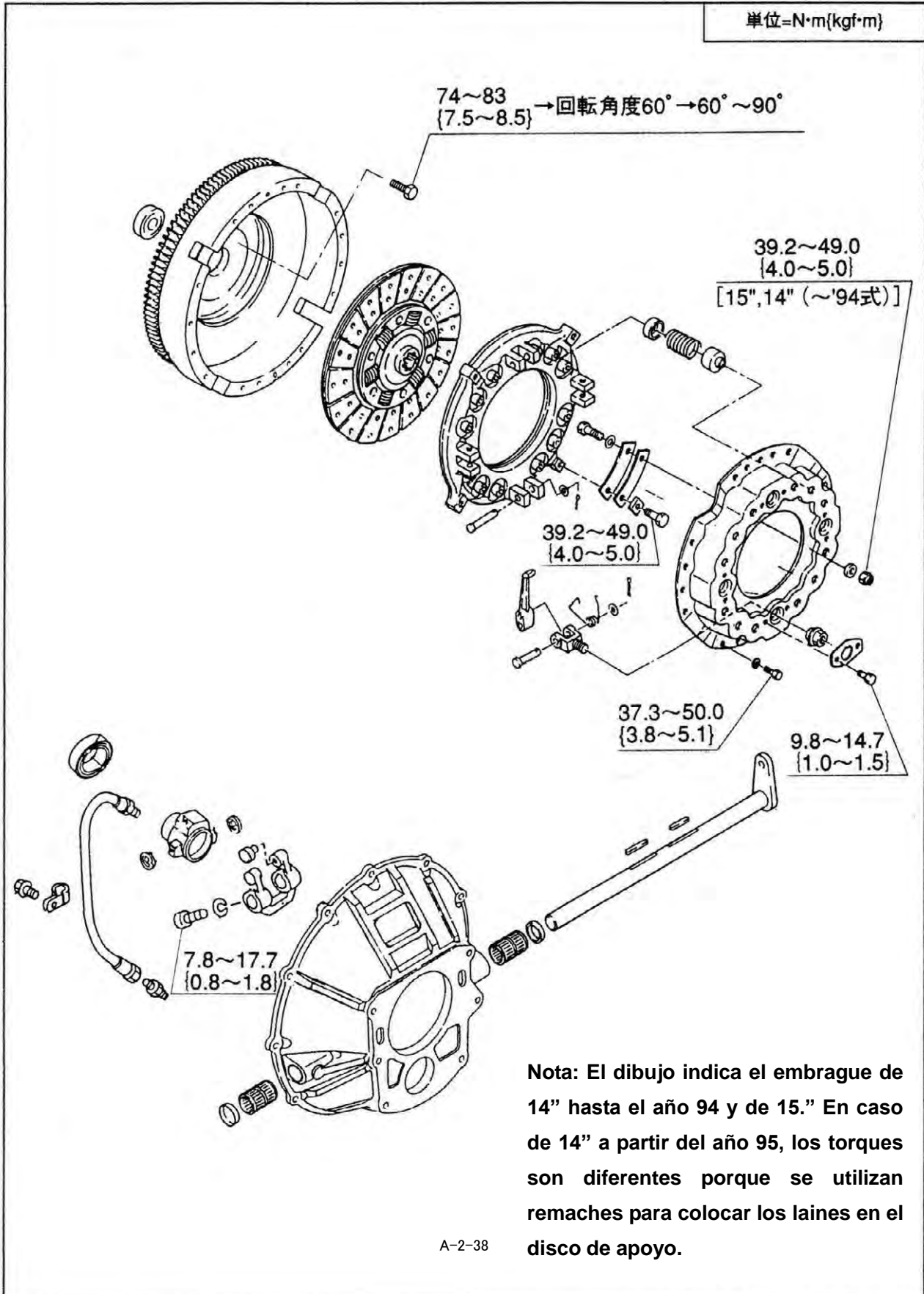
ítemo		Especificación
Modelo de cloche		Modelo seco con un disco
Método de control		Con el hydraulic air servo de embrague
Dimensión del centro del disco cloche (dia. exterior × dia. Interior × espesor 1 pieza) mm		φ 380 × φ 240 × 5.0
Carga del juego de muelle cloche (kgf)		1300
Muelle	Diametro de bobina × Diametro de alambre (mm)	φ 308 × φ 52
	Longitud	95.9

cloche	(mm)	
	Carga de montaje (Kgf)	103.8
	Longitud en el montaje (mm)	59.9
	Cantidad utilizada	12 muelles

#### 1.4 Normas de mantenimiento

ítemos		Dimensión nominal	Límite normal	Límite de uso
Disco cloche	Hundimiento de remache (mm)	2.5	—	0.2
	El juego en la dirección axial (mm) (Medir el juego a 170 mm desde el centro del disco)		0.8	1.2
	El juego en la dirección radial (mm) (Medir el juego en el contorno)		1.5 o menos	2.5
Disco de presión	Deformación (mm)			0.2
	Espesor (mm)	31		30.0
Muelle cloche	Carga del montaje (Kg/f) / Longitud en el montaje (mm)		103.8/59.6	93.4/59.6
	Longitud (mm)	95.9		92.1
	Grado en ángulo recto (mm)		3.0 o menos	
Pasador	Diametro exterior (mm)	φ 10.0		φ 9.9
Palanca desacople	Distancia desde la barcaza del volante hasta la puta de la palanca (mm)		9.0	
	Irregularidad en las alturas de palancas (mm)		0.5 o menos	
Volante	Profundidad desde la cara del montaje del plato opresor hasta la cara del desgaste del disco cloche. (mm)	48.0		49.0
Horquilla	Desgaste de la superficie de contacto entre la horquilla y el collarín (mm)			1.0
Eje de la horquilla	Diametro exterior	φ 25.0		φ 24.5




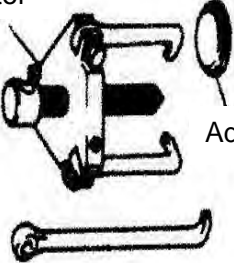
1.5 Torque para el cloche




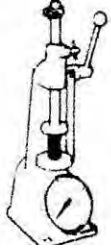
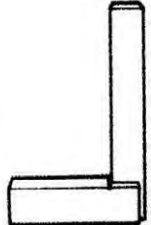
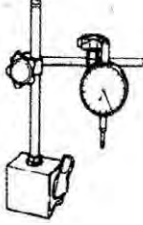


## 1.6 Herramientas y medidores especiales

### 1.6.1 Herramientas especiales

	Nombre y Propósito
	<p><b><u>Guía</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para prevenir la caída del disco cloche</li> <li>✓ Para centrar el disco cloche con el cojinete punta del eje.</li> </ul>
	<p><b><u>Instrumento para medir la altura</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para ajustar y medir la altura de la palanca descope</li> </ul>
	<p><b><u>Estractor del interior</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para quitar el cojinete punta del eje</li> </ul>
<p>Estractor</p>  <p>Adaptor</p>	<p><b><u>Estractor del exterior (incluyendo el adaptor)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para quitar el cojinete del collarín</li> </ul>

1.6.2 Medidores especiales

	Nombre y Propósito
	<p><b><u>Pie de rey</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para medir el diametro exterior de pasador</li> <li>✓ Para medir el espesor del disco de presión</li> <li>✓ Para medir el espesor del centro del disco cloche</li> <li>✓ Para medir el espesor del volante</li> <li>✓ Para medir el diametro exterior del eje de la horquilla</li> <li>✓ Para medir la posición del casiquillo insertado del eje de la horquilla</li> <li>✓ Para medir la longitud del muelle cloche</li> </ul>
	<p><b><u>Comprobador de muelle</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para medir la tensión del muelle cloche con la condición del montaje</li> </ul>
	<p><b><u>Escuadra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para medir el grado de ángulo recto del muelle cloche</li> </ul>
	<p><b><u>Reloj comprobador</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para medir el desplazamiento del disco cloche</li> </ul>

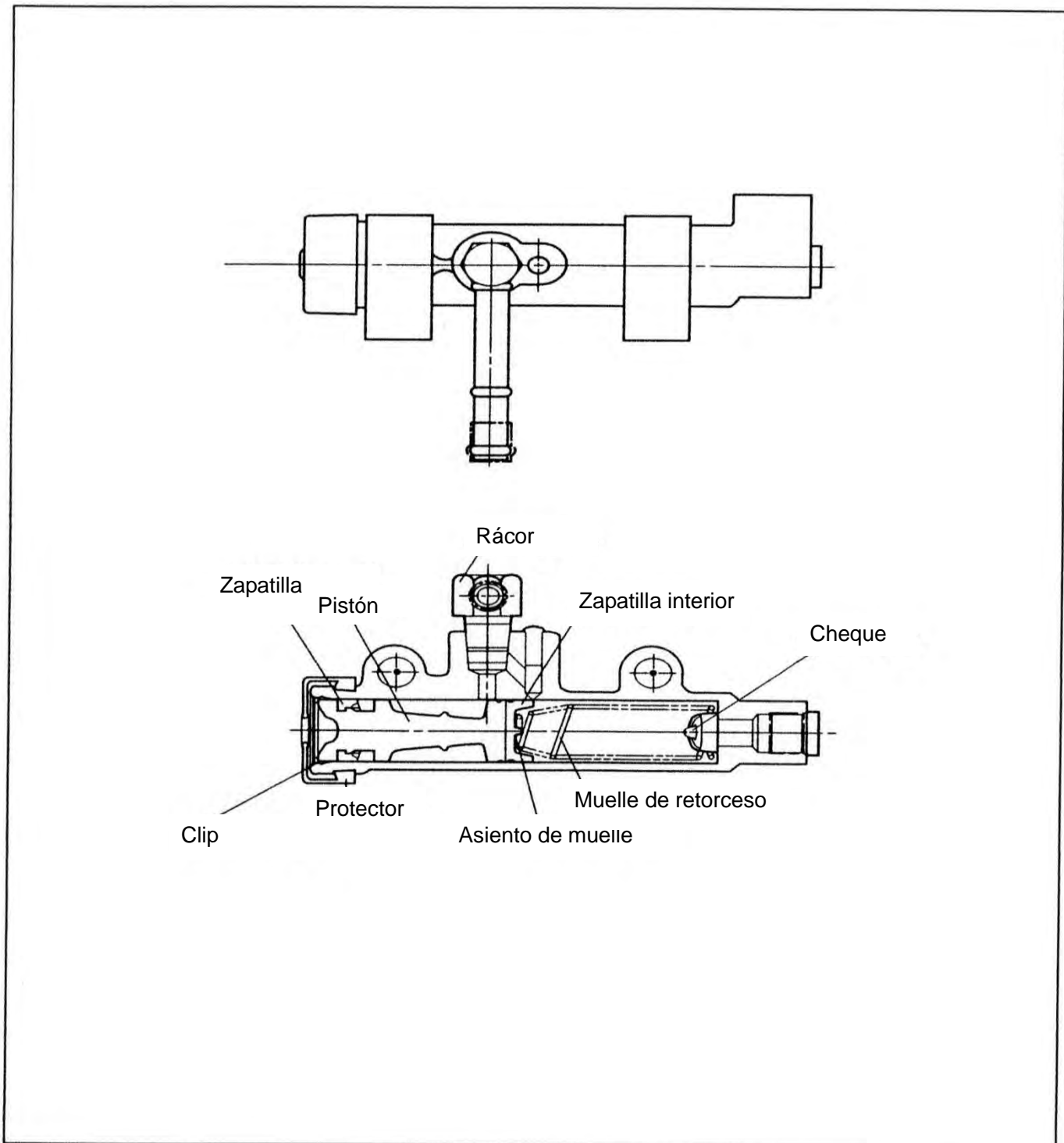


**Calibrador de la superficie**

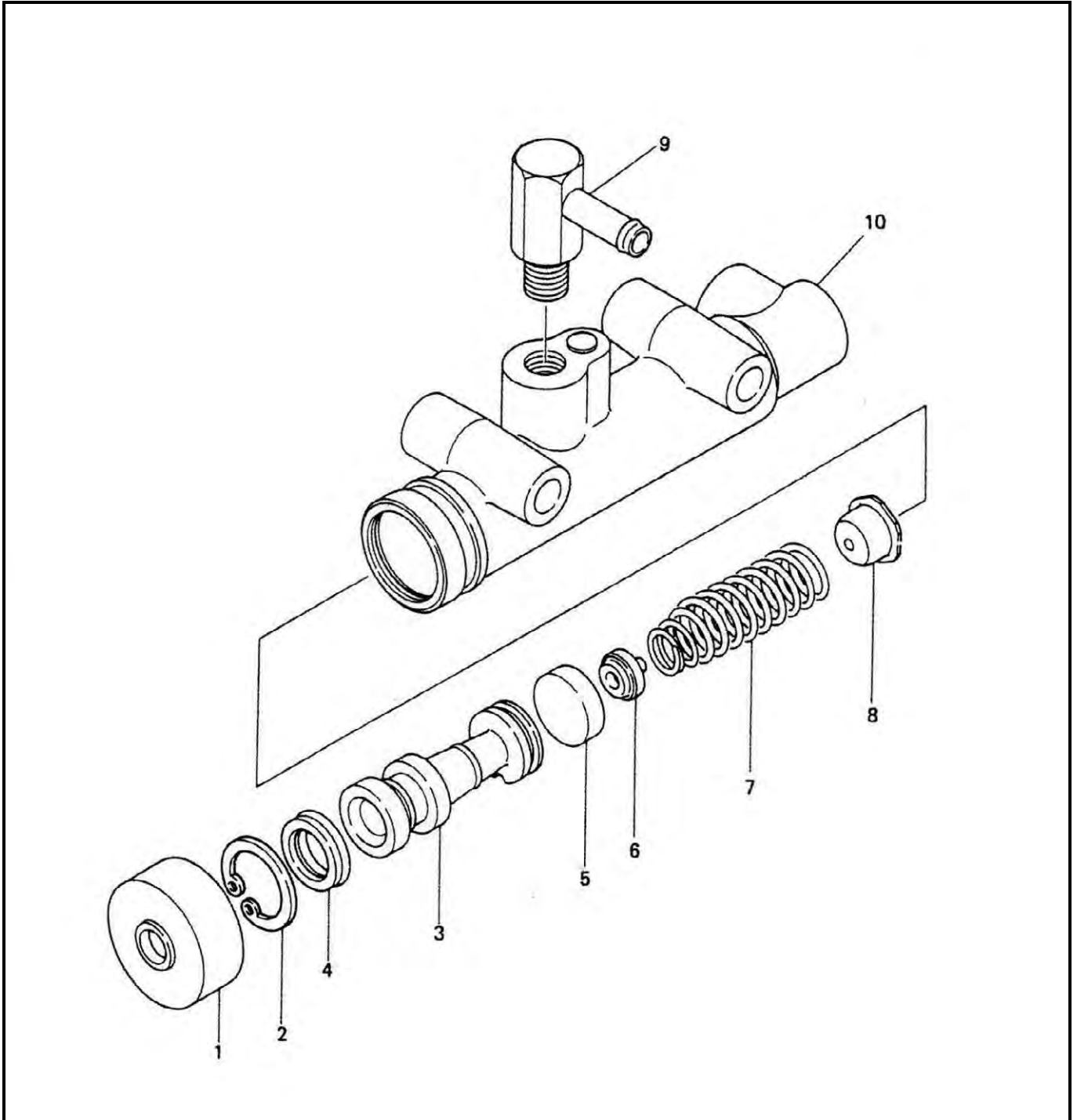
- ✓ Para medir el desplazamiento del disco cloche en la dirección radial

## 2 Bomba de cloche

### 2.1 Estructura de la bomba de cloche



## 2.2 Desmontaje, revisión y montaje de la bomba de cloche



1. Protector

2. Clip (anillo del retén)

3. Pistón del cilindro

4. Zapatilla

5. Zapatilla interior

6. Asiento de muelle

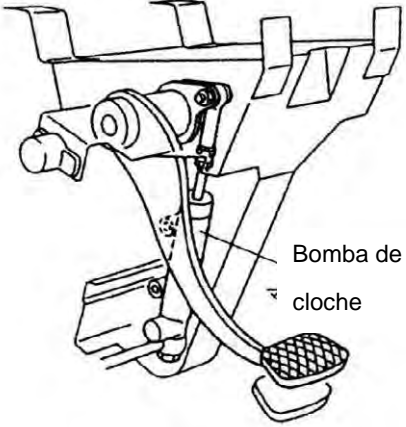
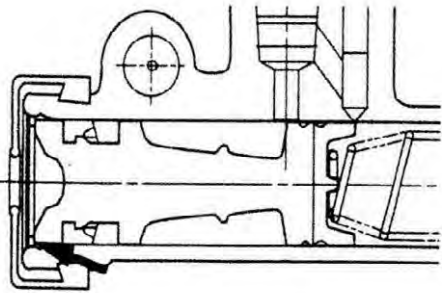
7. Muelle de retroceso

8. Cheque

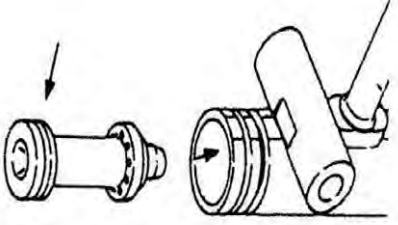
9. Rácor

10. Cuerpo de la bomba

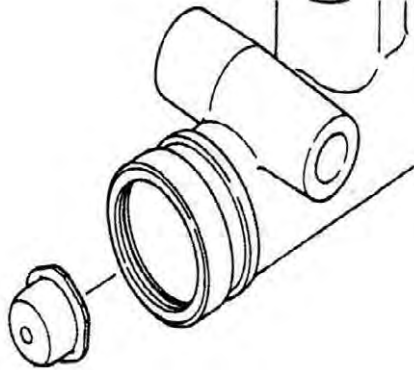
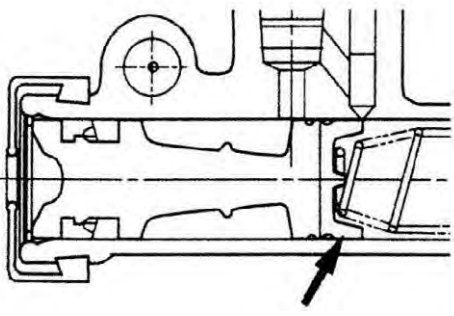
### 2.2.1 Desmontaje de la bomba de cloche

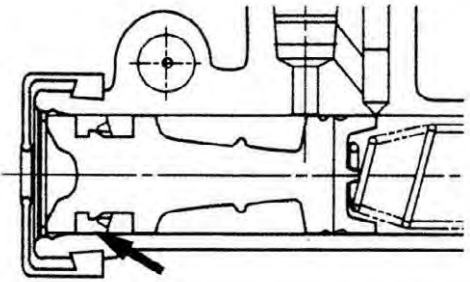
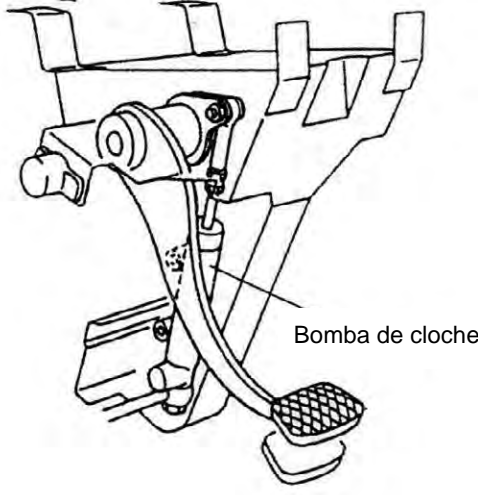
 <p>Bomba de cloche</p>	<p><b><u>Desmontaje de la bomba de cloche</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quitar la parte de la unión con el pedal del vástago.</li> <li>2) Quitar el tubo y la manguera desde la bomba de cloche.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Preparar un contenedor o un plato para la fuga del líquido de cloche al sacar la manguera.</li> <li>✓ Tener cuidado para que no entre polvos desde la parte desmontada.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) Sacar la bomba de cloche</li> </ol>
	<p><b><u>Clip</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quitar el protector y quitar el clip, empujando el pistón.</li> <li>2) Sacar la unidad del pistón desde la bomba.</li> </ol>

### 2.2.2 Revisión de la bomba de cloche

	<p><b><u>Pistón</u></b></p> <p><b><u>Cuerpo de la bomba</u></b></p> <p>1) Revisar si hay desgaste o daño en el pistón y la superficie deslizante del cilindro.</p> <p><b>Nota: Utilizar el líquido de cloche para lavarlo.</b></p> <p>2) Medir el diametro del pistón y el espacio entre el pistón y la bomba.</p>													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Diametro exterior del pistón (mm)</th> <th>Espacio (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td><math>\phi 22.2</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite normal</td> <td></td> <td>0.02-0.10</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td><math>\phi 22.15</math></td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </table>		Diametro exterior del pistón (mm)	Espacio (mm)	Dimensión nominal	$\phi 22.2$		Límite normal		0.02-0.10	Límite del uso	$\phi 22.15$	0.15	
	Diametro exterior del pistón (mm)	Espacio (mm)												
Dimensión nominal	$\phi 22.2$													
Límite normal		0.02-0.10												
Límite del uso	$\phi 22.15$	0.15												

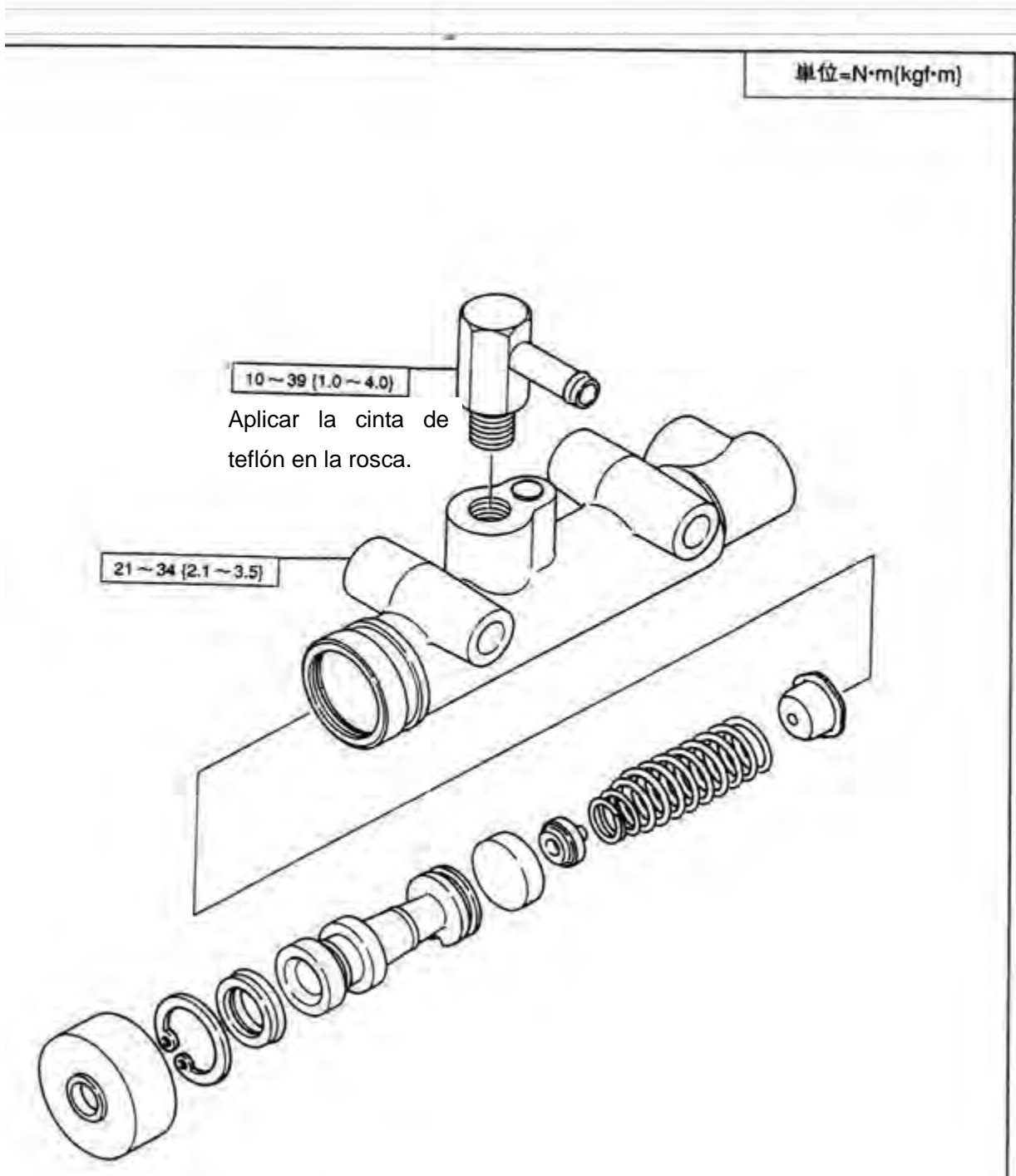
2.2.3 Montaje de la bomba de cloche

	<p><b><u>Cheque</u></b></p> <p>Mojar el cheque en el líquido de cloche. Orientar la parte plana del cheque hacia el rácor para insertarlo en la bomba.</p>
	<p><b><u>Zapatilla interior</u></b></p> <p>Colocar primero el muelle de retroceso, segundo el asiento de muelle, y últimamente la zapatilla. Aplicar el líquido de cloche a la zapatilla interior de antemano.</p> <p><b>Nota: Observar la orientación de la zapatilla como se indica en el dibujo al colocarla.</b></p>

	<p><b><u>Zapatilla</u></b></p> <p>Aplicar el líquido de cloche en la zapatilla, colocarla en el pistón, observando la orientación indicada en dibujo y insertar el pistón en la bomba.</p>
 <p>Bomba de cloche</p>	<p><b><u>Montaje de la bomba de cloche</u></b></p> <p>Después de montar la bomba de cloche en la cabina, conectar el vástago, el tubo y la manguera.</p>

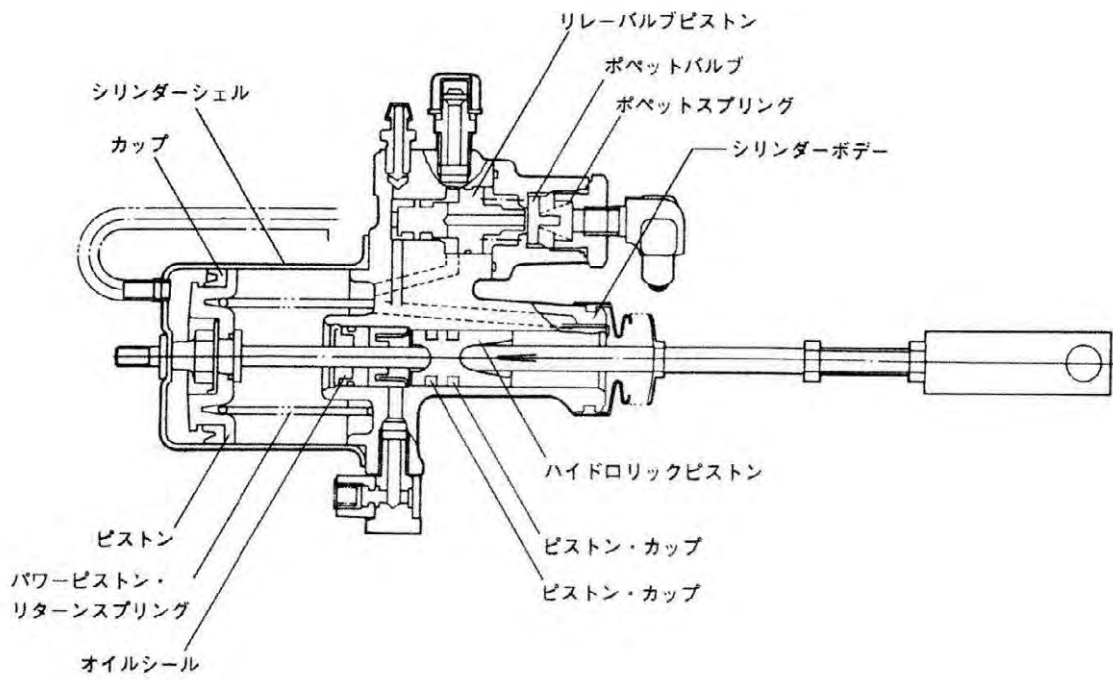


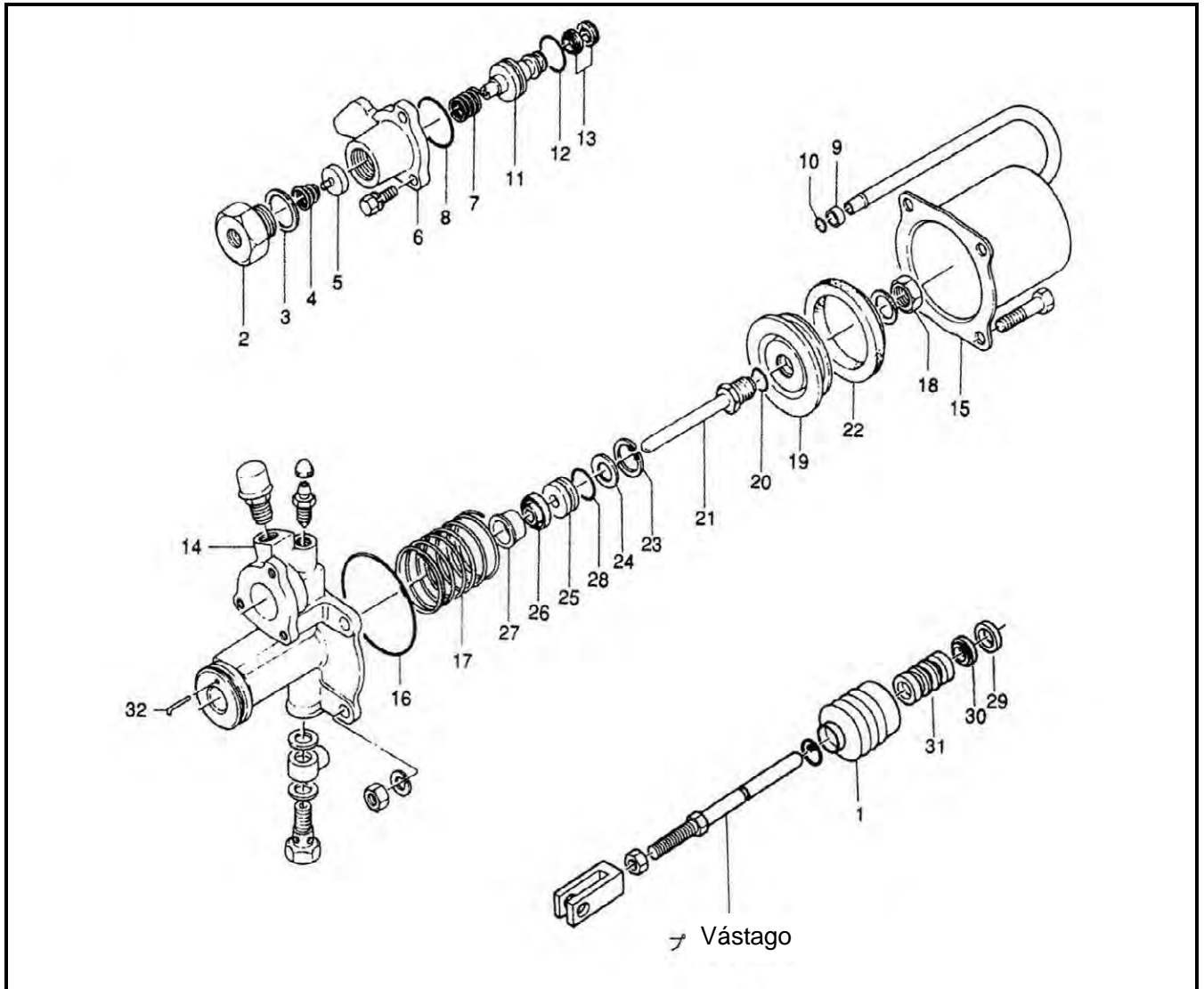
### 2.3 Torque para la bomba de cloche



### 3 Servo de cloche

#### 3.1 Estructura y componentes del servo de cloche

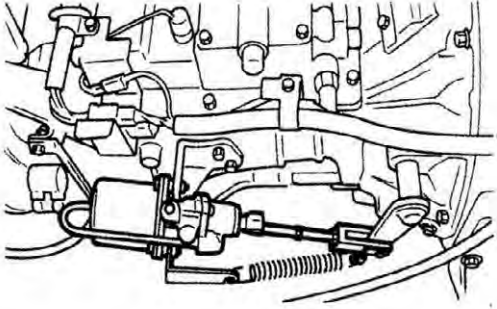
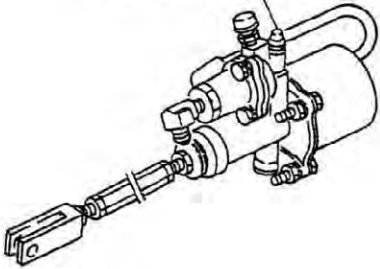
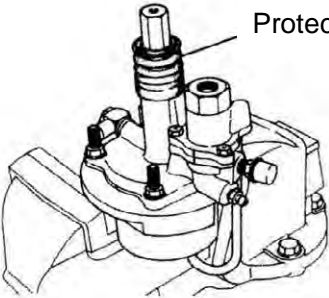
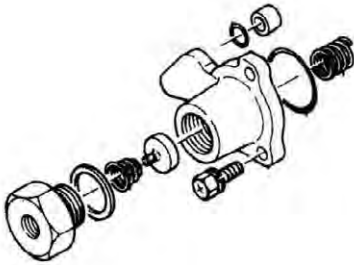


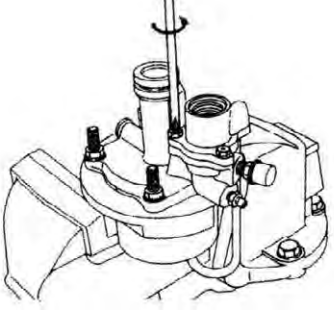
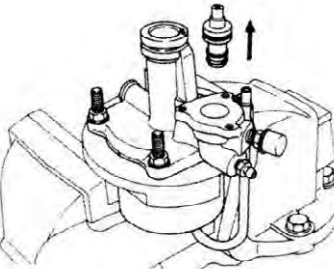
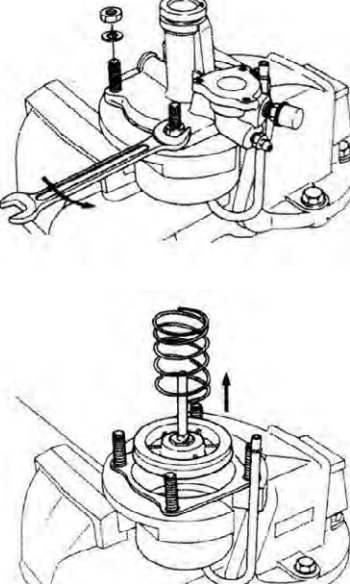


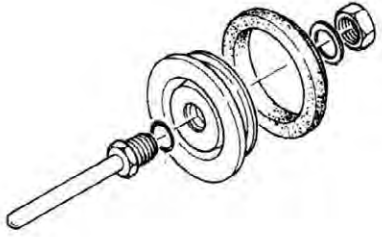
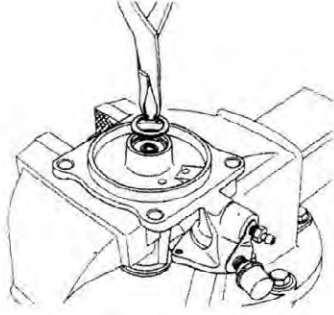
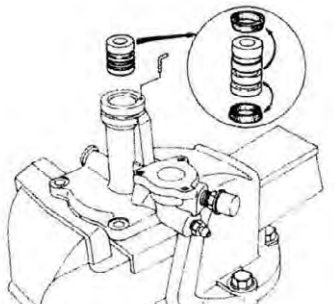
- |                                  |                            |                          |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. Protector                     | 11. Pistón de relevo       | 22. Zapatilla            |
| 2. Tapón                         | 12. Sello                  | 23. Clip                 |
| 3. Junta                         | 13. Zapatilla              | 24. Arandela             |
| 4. Muelle                        | 14. Cuerpo del cilindro    | 25. Unidad de retención  |
| 5. Válvula                       | 15. Precámara del cilindro | 26. Zapatilla            |
| 6. Cuerpo de la válvula superior | 16. Sello                  | 27. Base de la zapatilla |
| 7. Resorte                       | 17. Muelle                 | 28. Sello                |
| 8. Sello                         | 18. Tuerca, Arandela       | 29. Zapatilla            |
| 9. Abrazadera                    | 19. Placa de pistón        | 30. Zapatilla            |
| 10. Sello                        | 20. Sello                  | 31. Pistón hidráulico    |
|                                  | 21. Vástago                | 32. Pasador              |

### 3.2 Desmontaje, revisión y montaje del servo de cloche

#### 3.2.1 Desmontaje del servo de cloche

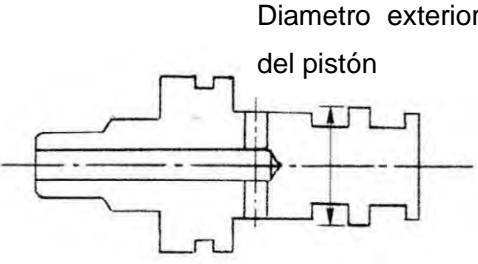
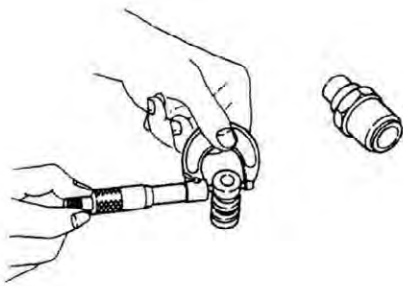
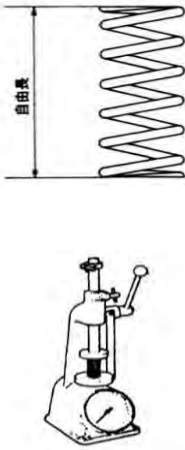
 <p>Tornillo de drenaje</p> 	<p><b><u>Desmontaje del servo de cloche</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quitar los pasadores de los tubos de aire, aceite y vástago, y los tornillos del servo de cloche para desmontar el servo de cloche.</li> </ol> <p><b>Nota: Cerrar los tubos para que las sustancias extrañas no entren dentro de los cubos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Después de quitar el barro y el polvo del servo de cloche, sacar el aceite desde la entrada del aceite, aflojando el tornillo de drenaje.</li> </ol>
 <p>Protector</p>	<p>Fijar en el tornillo de banco el servo de cloche y retirar el protector y el conector del sistema de líquido.</p>
	<p><b><u>Válvula de entrada del aire</u></b></p> <p>Sacar el conector desde el cuerpo de la válvula superior y quitar la junta desde la ranura de la circunferencia interior del cuerpo de la válvula. Luego, quitar el muelle y la válvula de entrada del aire desde el cuerpo de la válvula superior. Quitar la abrazadera y el sello desde la parte de inserción del tubo.</p>

	<p><b><u>Cuerpo de la válvula superior</u></b></p> <p>Sacando los 3 tornillos, se desmonta el cuerpo de la válvula superior desde el cuerpo del cilindro. Quitar el sello desde la ranura del cuerpo de la válvula superior, utilizando un tipo de herramienta especial de aguja o la punta del destornillador.</p>
	<p><b><u>Zapatilla</u></b></p> <p>Sacar el pistón de relevo desde el cuerpo del cilindro. Quitar el sello y la zapatilla del pistón de relevo, utilizando la herramienta especial de aguja.</p>
	<p><b><u>Precámara del cilindro</u></b></p> <p>Quitar los tornillos de la precámara del cilindro para separar el cuerpo del cilindro y la precámara.</p> <p>Quitar el sello desde la parte de montaje de la precámara.</p> <p>Apretando la parte de oreja de la precámara, tirar el vástago arriba para sacar la unidad de la placa del pistón desde la unidad de la precámara del cilindro.</p>

	<p><b><u>Zapatilla del pistón</u></b></p> <p>Colocar un cubo especial en en tornillo de banco y insertar el vástago en el cubo y fijarlo. Luego, sacar la tuerca para quitar la placa del pistón y el sello.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quitar el clip utilizando una pinza para extraer clips. Luego, sacar la arandela, la unidad de retención y la base de la zapatilla en este orden.</li> <li>2) Quitar la unidad de retención y el sello, utilizando la herramienta especial de aguja.</li> </ol>
	<p><b><u>Pistón hidráulico</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sacar el pistón hidráulico desde el cuerpo del cilindro.</li> <li>2) Quitar la zapatilla desde el pistón hidráulico, utilizando la herramienta especial de aguja.</li> <li>3) Quitar el pasador de muelle.</li> </ol>

3.2.2 Revisión del servo de cloche

<p><b>Cada muelle</b> <b>Cada pistón y precámara</b> <b>Cuerpo de la válvula,</b> <b>Cuerpo del cilindro</b></p>	<p><b>Nota: Después de lavar bien las piezas desmontadas con el líquido de lavado, revisar cada pieza con esmero.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sobre todo, revisar visualmente si hay desgaste, daño, deformación, otra anomalía en los componentes mencionados en la izuquieda. Si es defectuoso, hay que cambiarlo.</li> <li>✓ En cuanto a las piezas de goma, se cambian utilizando materiales de reparación. Si hay necesidad de reutilizarlas, se deben lavarlas con el líquido de cloche y examinarlas bien.</li> </ul>
--	---

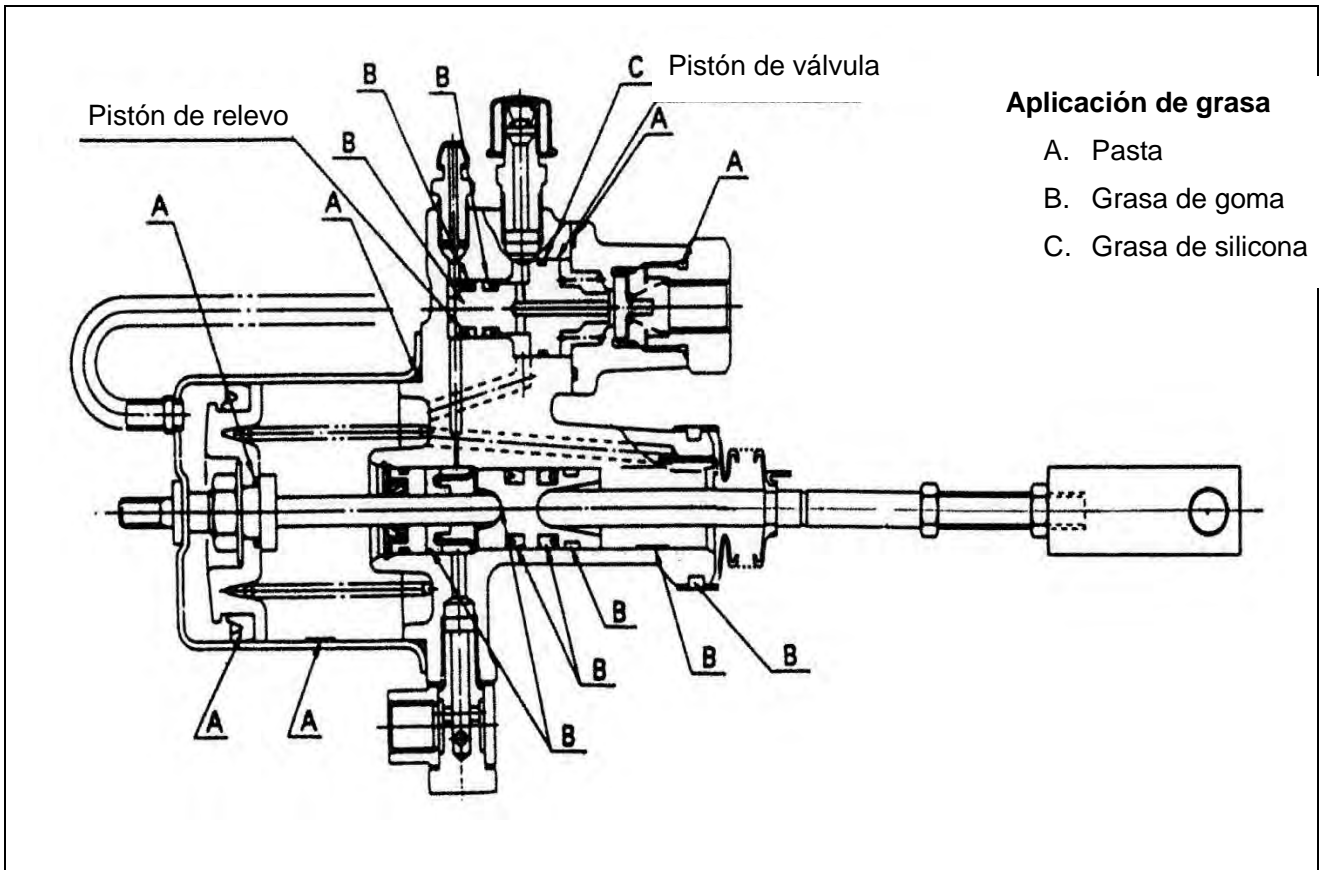
 <p>Diametro exterior del pistón</p>	<p><b><u>Pistón de relevo</u></b></p> <p>Medir el espacio entre el diametro exterior del pistón de relevo y el cuerpo de la válvula.</p> <p>Diametro exterior del pistón mm</p> <table border="1" data-bbox="802 450 1469 548"> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td>φ 16.0</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>φ 15.93</td> </tr> </table> <p>Espacio entre el entre el diametro exterior del pistón de relevo y el cuerpo de la válvula mm</p> <table border="1" data-bbox="724 696 1469 842"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pistón de relevo</th> <th>Válvula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Límite normal</td> <td>0.04-0.09</td> <td>0.1-0.25</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>0.11</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensión nominal	φ 16.0	Límite del uso	φ 15.93		Pistón de relevo	Válvula	Límite normal	0.04-0.09	0.1-0.25	Límite del uso	0.11	0.3
Dimensión nominal	φ 16.0													
Límite del uso	φ 15.93													
	Pistón de relevo	Válvula												
Límite normal	0.04-0.09	0.1-0.25												
Límite del uso	0.11	0.3												
	<p><b><u>Pistón hidráulico</u></b></p> <p>✓ Medir el diametro exterior del pistón hidráulico y el distancia con el cilindro.</p> <p>Diametro del pistón mm</p> <table border="1" data-bbox="802 1037 1469 1135"> <tr> <td>Dimensión nominal</td> <td>φ 22.20</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>φ 22.16</td> </tr> </table> <p>Distancia entre el pistón y el cilindro mm</p> <table border="1" data-bbox="802 1182 1469 1281"> <tr> <td>Límite normal</td> <td>0.01-0.06</td> </tr> <tr> <td>Límite del uso</td> <td>0.08</td> </tr> </table>	Dimensión nominal	φ 22.20	Límite del uso	φ 22.16	Límite normal	0.01-0.06	Límite del uso	0.08					
Dimensión nominal	φ 22.20													
Límite del uso	φ 22.16													
Límite normal	0.01-0.06													
Límite del uso	0.08													
 <p>自由長</p>	<p><b><u>Muelle</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Revisar si hay herrumbre o raya en cada muelle.</li> <li>2) Medir la longitud de cada muelle. (Vea la tabla de las normas de mantenimiento.)</li> <li>3) Medir la carga Medir la tensión de cada muelle con su carga del montaje.  (Vea la tabla de las normas de mantenimiento.)</li> </ol>													

3.2.3 Montaje del servo de cloche

✧ Para el montaje, aplicar grasa en los lugares indicados en los siguientes tabla y dibujo.

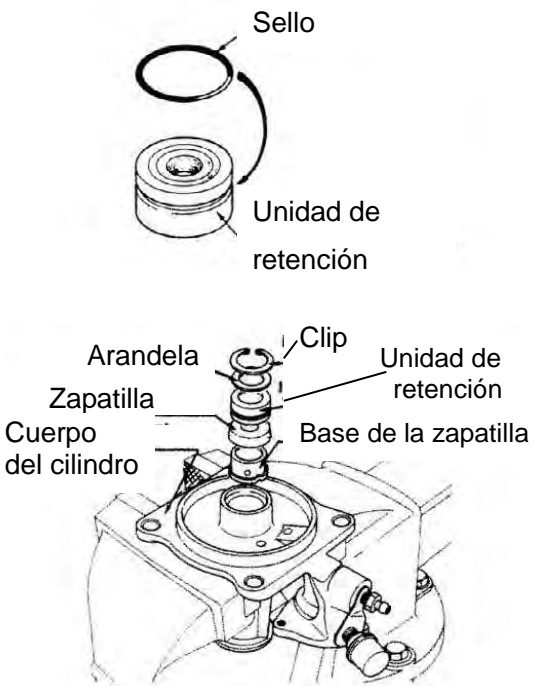
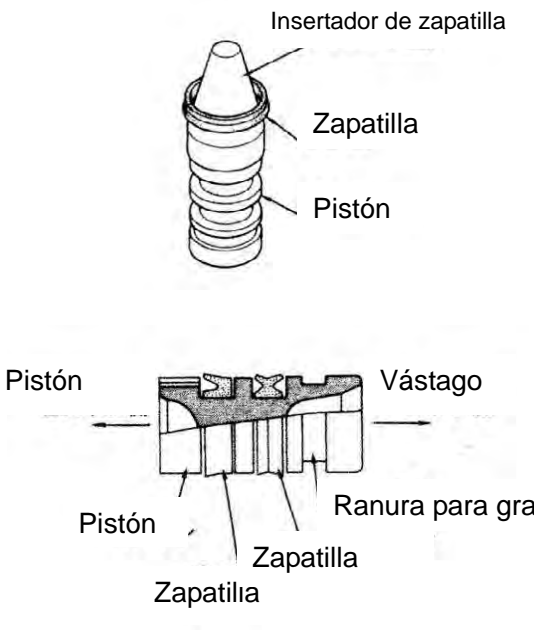
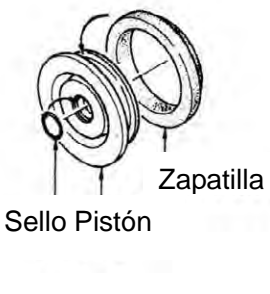
Grasa	Lugar
<p>Pasta para el sistema del aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Toda la superficie de la zapatilla (No.22)</b></li> <li>✓ <b>Toda la superficie del sello (No.8, 16 y 20)</b></li> <li>✓ <b>Toda la superficie de la junta (No.3)</b></li> </ul>
<p>Grasa de goma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>La superficie interior del cuerpo del cilindro (no.14)</b></li> <li>✓ <b>Toda la superficie del pistón hidráulico (no.31) (Aplicar la grasa suficientemente en la ranura de grasa del pistón)</b></li> <li>✓ <b>Zapatillas de los pistones (no.29 y 30) y zapatilla del sello (no.26)</b></li> <li>✓ <b>Toda la superficie del sello (no.28)</b></li> <li>✓ <b>Toda la superficie de la zapatilla del sello del pistón de relevo (no.11)</b></li> <li>✓ <b>La ranura del montaje del protector (no.1) de la punta del cuerpo del cilindro (no.14)</b></li> </ul>
<p>Grasa silicona</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>La superficie interior del pistón de la válvula de relevo del cuerpo del cilindro (no.14)</b></li> <li>✓ <b>Toda la superficie del sello (no.12)</b></li> </ul>

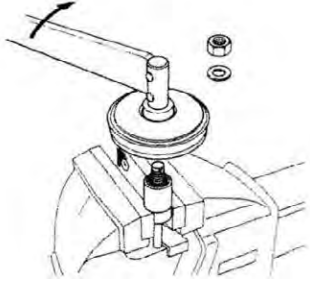
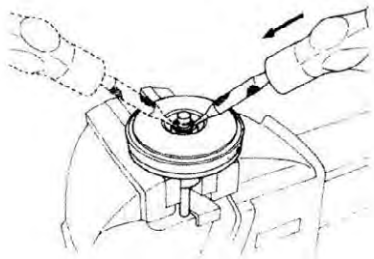
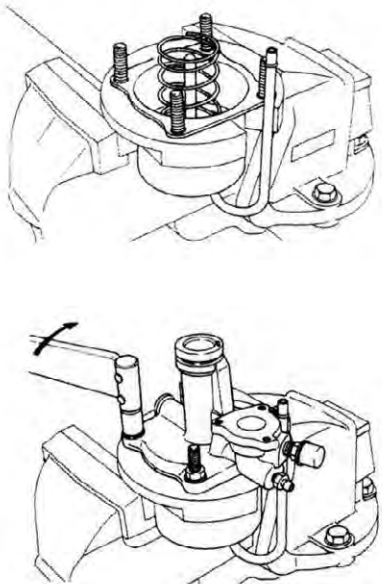


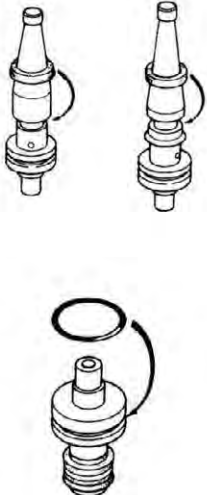


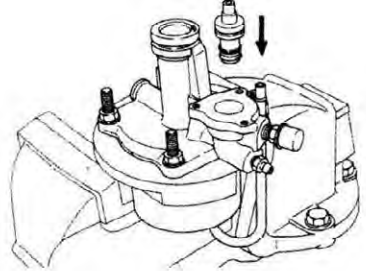
**Cuerpo del cilindro**

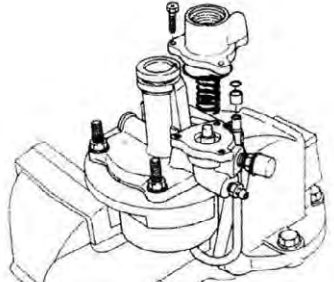
Aplicar la grasa ligeramente en la parte del cilindro del cuerpo del cilindro.

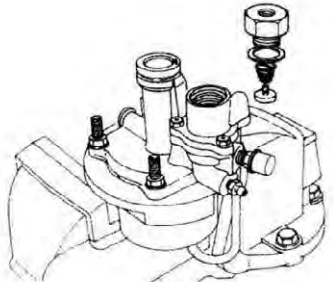
	<p><b>Clip</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aplicar la grasa en la ranura del sello y la zapatilla para colocar el sello.</li> <li>2) Insertar la unidad de retención y la arandela en este orden desde el lado del cilindro del cuerpo del cilindro, y colocar el clip utilizando la herramienta especial.</li> </ol> <p><b>Nota: No se debe equivocar en la orientación del montaje de la zapatilla y la unidad de retención.</b></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Después de aplicar la grasa de goma en el pistón hidráulico, colocar la zapatilla en la posición correcta.</li> <li>2) Inyectar la grasa en la ranura del pistón. Aplicar la grasa en la apertura de la zapatilla y la circunferencia exterior del pistón. Colocar el pistón hidráulico en el cuerpo del cilindro.</li> </ol> <p><b>Nota: No se debe equivocar en la orientación del pistón hidráulico.</b></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aplicar la pasta en la ranura de la circunferencia exterior de la placa del pistón, la parte de la circunferencia exterior y la apertura de la zapatilla, el sello y la superficie interior de la precámara del cilindro.</li> <li>2) Colocar la zapatilla en la parte de la circunferencia exterior de la placa del pistón y el sello en la ranura</li> </ol>

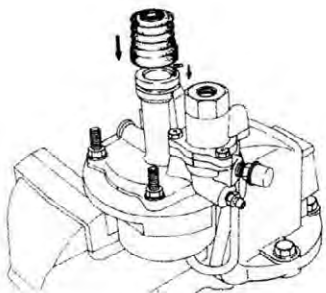
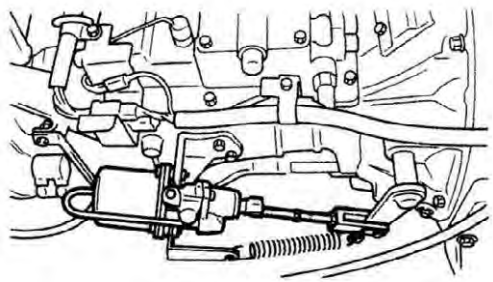
	de la circunferencia interior.		
	<p>3) Colocar el cubo en el tornillo de banco, insertar el vástago en el cubo desde el lado del pistón hidráulico y apretar la parte del adaptador. Luego, montar la placa del pistón en la parte del adaptador y apretar las tuercas.</p> <table border="1" data-bbox="778 645 1406 696"> <tr> <td>Torque (kgf/m)</td> <td>2.0-3.0</td> </tr> </table>	Torque (kgf/m)	2.0-3.0
Torque (kgf/m)	2.0-3.0		
	<p>4) Después de apretar la tuerca, con un centrapunzón aplicar sobre la tuerca un golpe para evitar que la misma se afloje.</p> <table border="1" data-bbox="790 936 1401 987"> <tr> <td>Intervalo</td> <td>180° , 2 lu ares</td> </tr> </table>	Intervalo	180° , 2 lu ares
Intervalo	180° , 2 lu ares		
	<p>1) Colocar el banco especial de montaje del servo de cloche en el tornillo de banco y poner la unidad de la precámara para aplicar la pasta en la superficie deslizante del pistón.</p> <p>2) Insertar la placa del pistón en la unidad de la precámara para colocar el muelle en la placa del pistón.</p> <p>3) Colocar el sello en el cuerpo del cilindro e insertar el cuerpo del cilindro en la unidad de la precámara alineando a la marca.</p> <table border="1" data-bbox="778 1559 1406 1610"> <tr> <td>Torque (kgf/m)</td> <td>1.5-2.0</td> </tr> </table>	Torque (kgf/m)	1.5-2.0
Torque (kgf/m)	1.5-2.0		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Colocar la zapatilla en el pistón de relevo observando la orientación con la herramienta especificada.</li> <li>2) Aplicar grasa en las parte de montaje del sello y de la zapatilla para colocar el sello.</li> </ol>
---	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Aplicar grasa en la parte de inserción del pistón de relevo del cuerpo del cilindro para colocar el pistón de relevo.</li> </ol>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Colocar el sello lubricado con la pasta en el cuerpo de la válvula superior. Luego, Colocar el otro sello y la abrazadera de la parte de inserción de la válvula.</li> <li>2) Poner el muelle en el pistón de relevo y montar el cuerpo de la válvula superior, alineando a la posición del tubo.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="758 1512 1380 1563"> <tr> <td>Torque (kgf/m)</td> <td>0.4-0.6</td> </tr> </table>	Torque (kgf/m)	0.4-0.6
Torque (kgf/m)	0.4-0.6		

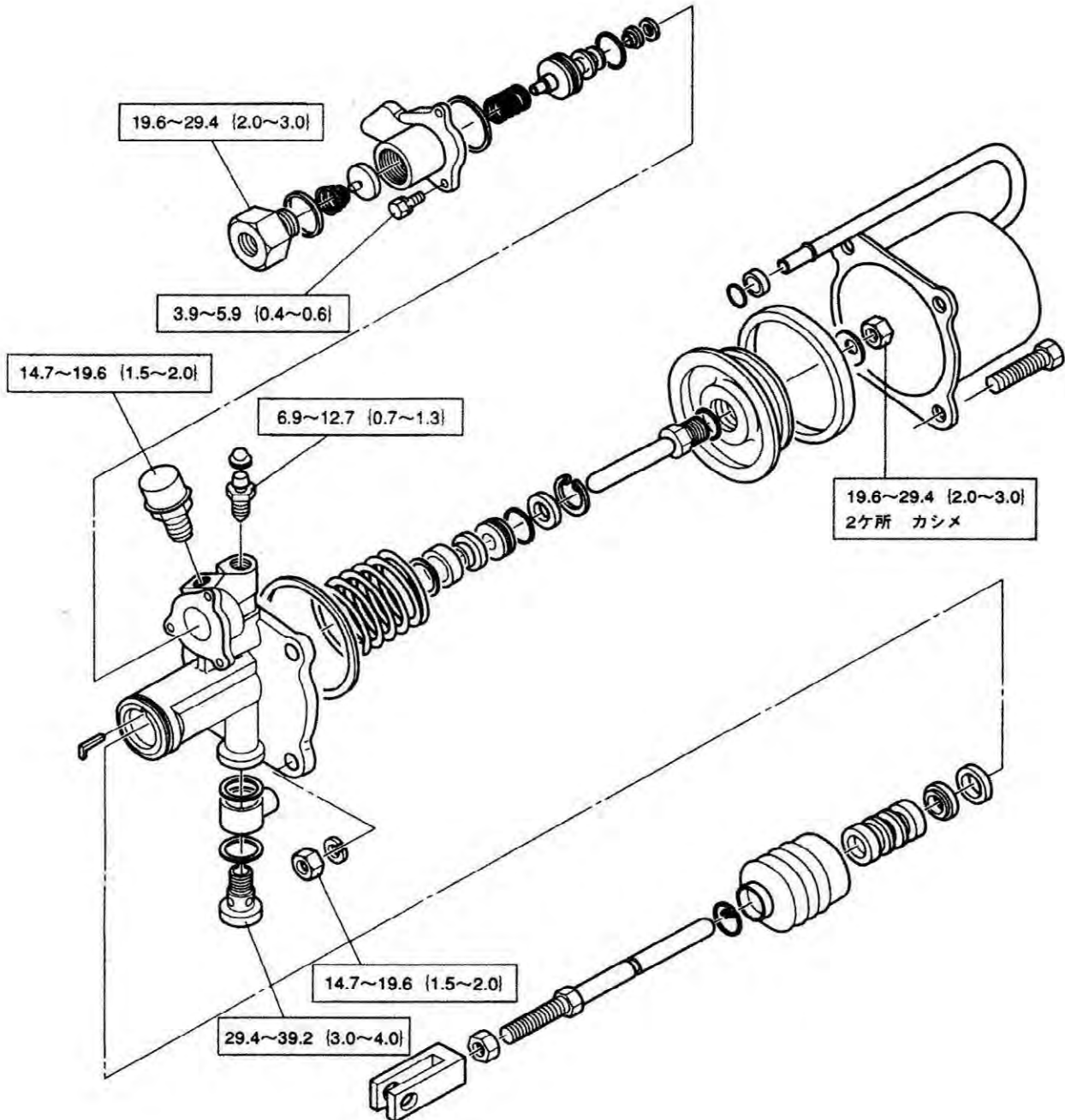
	<p>Colocar la válvula de entrada del aire y el muelle en el cuerpo de la válvula superior. Aplicar la pasta en la junta para colocar el rácor.</p> <table border="1" data-bbox="758 1803 1380 1854"> <tr> <td>Torque (kgf/m)</td> <td>2.0-3.0</td> </tr> </table>	Torque (kgf/m)	2.0-3.0
Torque (kgf/m)	2.0-3.0		

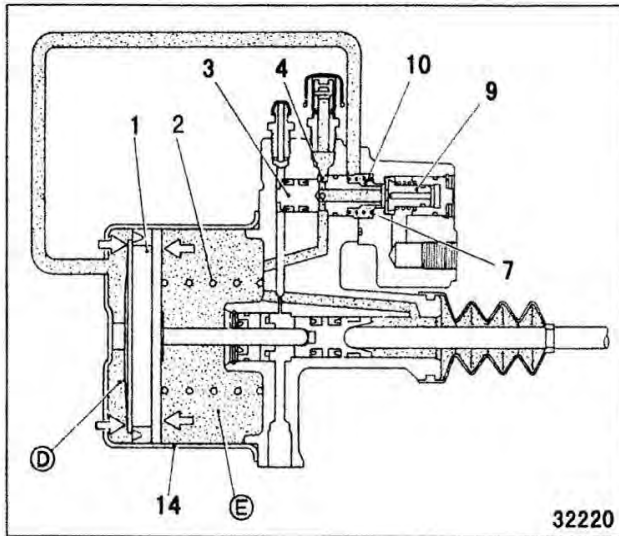
	<p><b><u>Protector</u></b></p> <p>Colocar el muelle. Aplicar la pasta en la ranura de montaje del protector para montarlo.</p>
	<p><b><u>Montaje del servo de cloche</u></b></p> <p>Colocar la manguera y el tubo de aceite. Aplicar grasa en el pasador del vástago para colocarlo. Luego, sacar el aire que está dentro de la tubería. Después de sacar el aire, ajustar la longitud del vástago.</p>

### 3.3 Torque para el servo de cloche

## 4. Funcionamiento del sistema del aire y el sistema del aceite de cloche

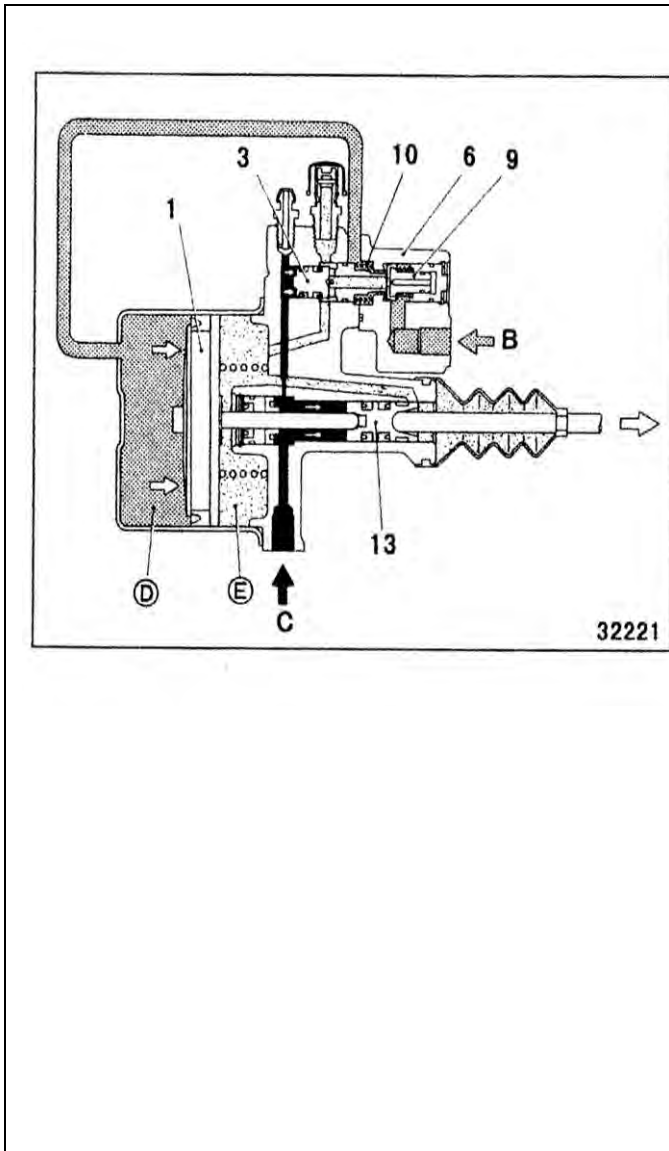
Cuando no está operado





- ♦ La cámara del aire 4 tanto como la cámara del control 10 tiene la presión atmosférica A.
- ♦ Por lo tanto, el pistón de relevo 3 está empujado para la dirección izquierda por la fuerza del muelle 7, mientras se genera un espacio entre el pistón y la válvula de entrada del aire.
- ♦ Como por este espacio la cámara del control 10 está conectada con el cuarto ① de la precámara del cilindro 14, el cuarto D tiene también la presión atmosférica A.
- ♦ Como el cuarto ② de la precámara del cilindro 14 está conectado con la cámara del aire 4 también, tiene la presión atmosférica A. Por lo tanto, no hay diferencia de la presión entre el cuarto ① y el ② de la precámara del cilindro.
- ♦ Bajo de esta condición, la placa del pistón 1 sigue estando empujado hacia la izquierda por el muelle 2 y el muelle del lado del cloche.

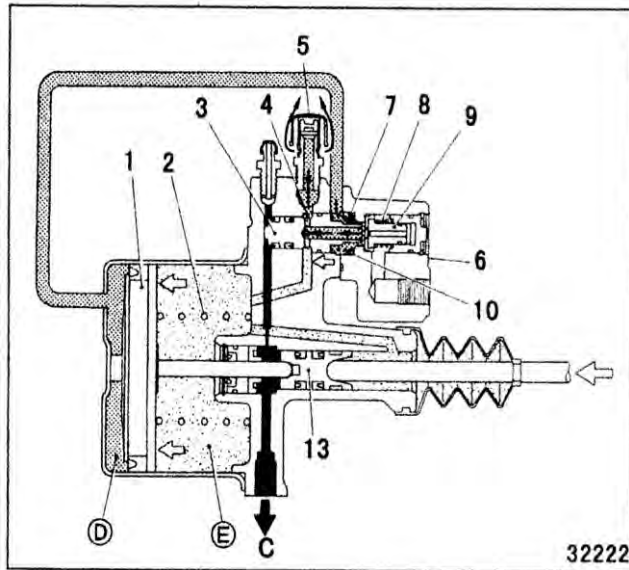
Al pisar el pedal



- ♦ La presión del líquido desde la bomba de cloche actúa sobre el pistón hidráulico 13 y el pistón de relevo 3.
- ♦ El pistón de relevo 3 se empuja hacia la derecha por la presión del líquido C y se adhiere a la válvula de entrada del aire 9, cerrando el espacio.
- ♦ Por esta acción, la ruta formada desde la cámara del control 10 para el cuarto ① se corta.
- ♦ El pistón de relevo 3 empuja la válvula de entrada del aire también, generando el espacio entre la válvula y el cuerpo de la válvula superior 6.
- ♦ Desde este espacio la presión del aire B entra en el cuarto ②, generando la diferencia de presión entre el cuarto ② y el ①.
- ♦ Esta diferencia de presión actúa como una fuerza de empujar la placa de pistón 1 para la derecha y se junta con la presión del líquido C aplicado en el pistón hidráulico 13, así que se puede manejar el cloche con la fuerza ligera del pie.

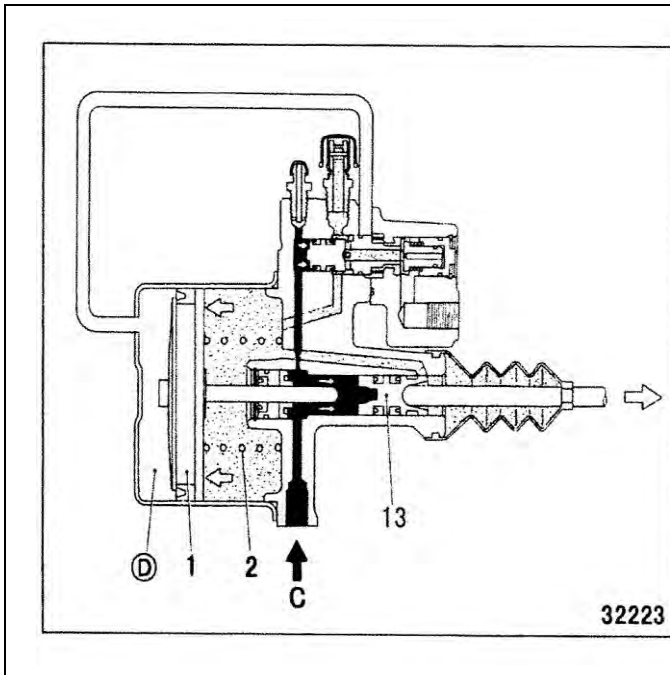


Al liberar el pedal



- ♦ La presión del líquido que actuaba sobre el pistón hidráulico 13 y el pistón de relevo 3 desaparece y cada pistón se libera.
- ♦ Por lo tanto, el pistón de relevo 3 y la válvula de entrada del aire regresan para la izquierda por las fuerzas de los muelles 7 y 8.
- ♦ La válvula de entrada del aire se adhiere al cuerpo de la válvula superior 6 y se corta la ruta del aire para el cuarto ④. En cambio, se genera un espacio entre el pistón y el pistón de relevo 3.
- ♦ Como por este espacio la cámara del aire 4, la cámara de control 10 y el cuarto ④ se conectan, la presión del aire en el cuarto ④ se libera la atmósfera a través del tapón de escape y la diferencia de presión entre el cuarto ④ y el E desaparece. Por lo tanto, la placa de pistón 1 se empuja para la izquierda por las fuerzas del muelle 2 y el muelle del lado del cloche, y regresa a la posición original.

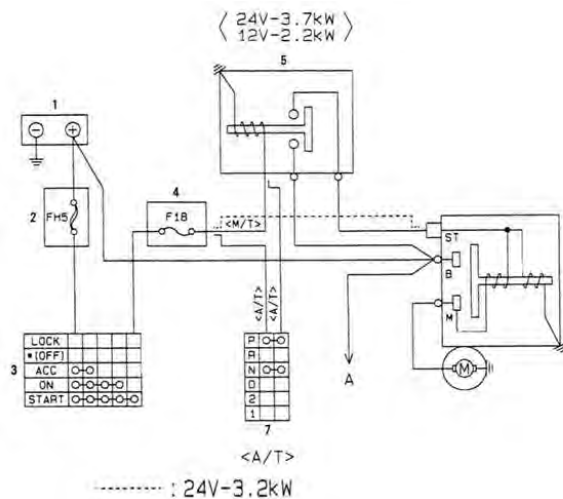
En caso de haber anomalía en el sistema del aire



- ♦ Cuando no hay suministro de la presión del aire desde el tanque del aire, desaparece también la presión del aire para el cuarto ①.
- ♦ Bajo esta condición, la placa del pistón 1 regresa para la izquierda por el muelle 2.
- ♦ Por lo tanto, el cloche se maneja por la presión del líquido aplicado al pistón hidráulico 13.



# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO



## ➤ Historial

Versión 1	14 de diciembre de 2011

Vicedirección de Mecanización, UPPH

## Índice

1. Circuitos Básicos del Camión Colector .....	1
2. Motor de Arranque .....	7
3. Alternador.....	13
4. Ejemplo de la Reparación del Vehículo Compactador Japonés.....	26

# 1. Circuitos Básicos del Camión Colector

## 1.1 Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico de un camión colector utiliza interruptor de proximidad y abre o cierra el circuito de válvulas mediante “relay” (relé). También se colocan relés de control de manera concentrada en la caja de control con el fin de mejorar el rendimiento eléctrico.

Comprenda el funcionamiento de interruptor proximal y circuito de relés para resolver los problemas relativos al camión colector.

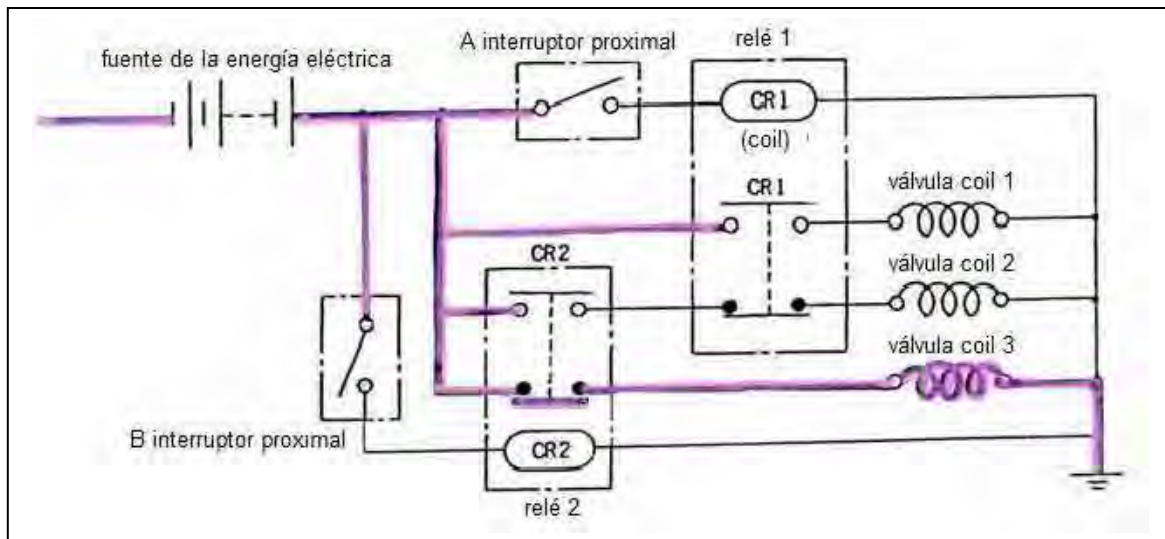
### ① Relés (relay)

#### a) Objetivo

- (1) Activar o no activar las corrientes eléctricas con la carga inicial pequeña.  
Activar interruptor proximal u otros de pequeña carga y por el punto de contacto de relés, abrir o cerrar un circuito de carga eléctrica mayor como válvula solenoido, etc.
- (2) Circuito de auto-protección  
Se establece un circuito de auto-protección, presionando el botón de “recogido” (de residuos sólidos) y se deja suelto el botón como si siguiera presionando el botón con el dedo.

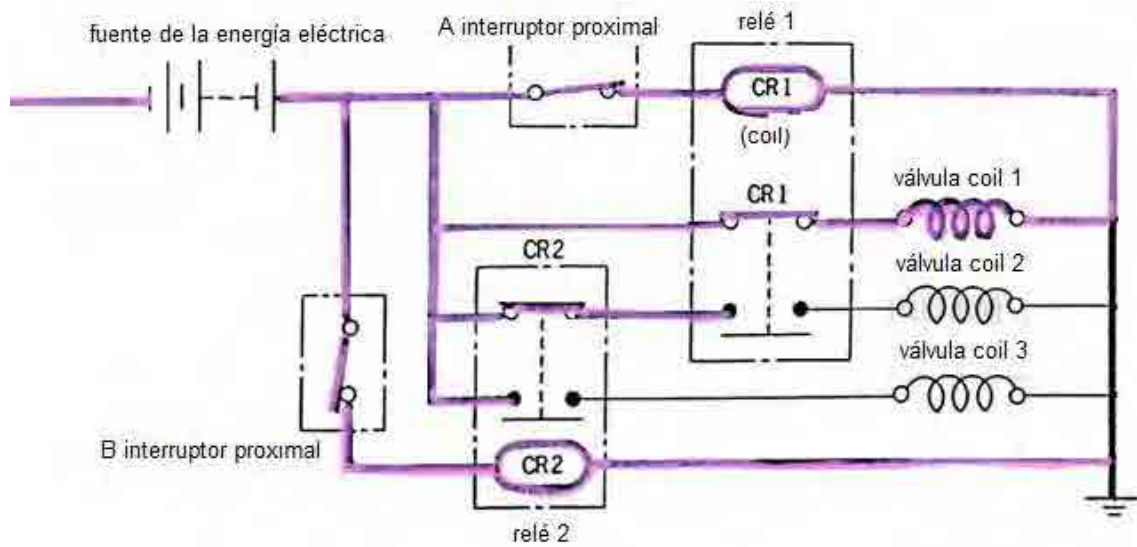
#### b) Ejemplo de la posición de relés en el dibujo técnico

En un plano de circuito eléctrico, los relés se ubican como se muestra a continuación:

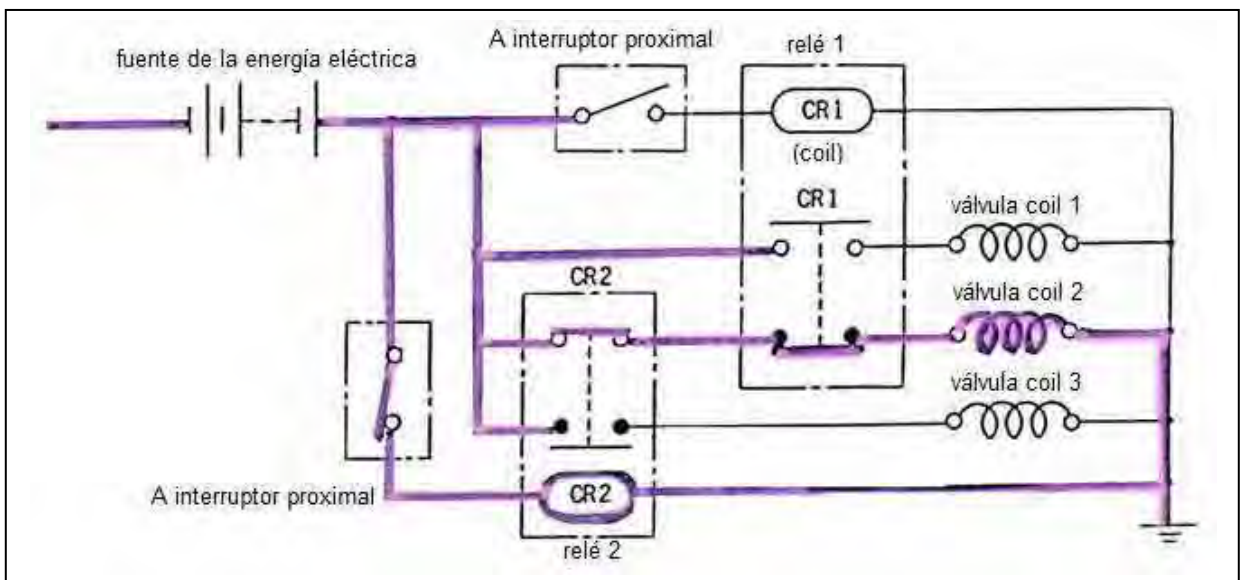


(1) El relay coil (relé) cerca del interruptor proximal se expresa como el signo de

El punto de contacto cerca de la válvula solenoido, se expresa como



(2) Al cerrar el interruptor proximal (ON), se pasará la corriente eléctrica al relé 1, con lo que se activará el punto de contacto CR1 y cambiará el estado (movimiento) de la válvula solenoido.



(3) De acuerdo al estado ON o OFF del interruptor proximal, se controla el estado ON o OFF del punto de contacto de cada relén y por tanto, de cada válvula. Es decir, el estado del interruptor proximal es diferente al estado ON o OFF de las válvulas coil. Es importante saber que existen también circuitos que utilizan varios relés por una válvula coil.

## 1.2 literruptor Proximal

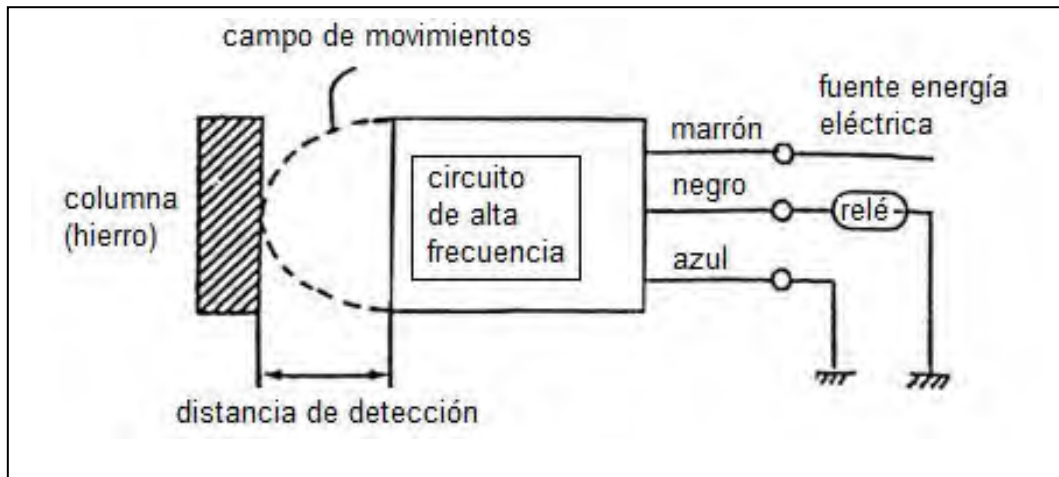
### 1) Interruptor de Alta Frecuencia

#### a) Estructura

Contiene circuito de emisión de alta frecuencia. Al pasar corriente eléctrica, las líneas marrones llevan carga eléctrica y el extremo del interruptor se mantiene en el estado de emisión constante de alta frecuencia.

#### b) Funcionamiento

Cuando hace contacto con materia objeto en el área de detección, se producirá cambio de impedancia (resistencia) y este cambio producirá el paso de la corriente eléctrica a la línea negra del lado de la fuente de energía eléctrica y se activará el relé. Cuando el interruptor se enciende, se prenderá la luz que indica el estado de operación. Como se muestra más abajo, se emplean distintos tipos de interruptores de alta frecuencia según el lugar de detección:



TL-X5F1  
5 m/m



FL2R-12E  
12m/m



FL2R-4E  
4m/m

Distancia de detección

Lugares de detección  
SW:interruptor

No 1 SW  
No. 4 SW

SW para retroceder el panel de empuje  
SW para la puerta trasera  
SW para empujar el panel de empuje

No.5 SW  
SW de emergencia (suspensión)



Las materias de detección, principalmente, son metales magnéticos (hierro) y la distancia de detección disminuye con metales no magnéticos (aluminio, acero, etc.)

c) Precauciones

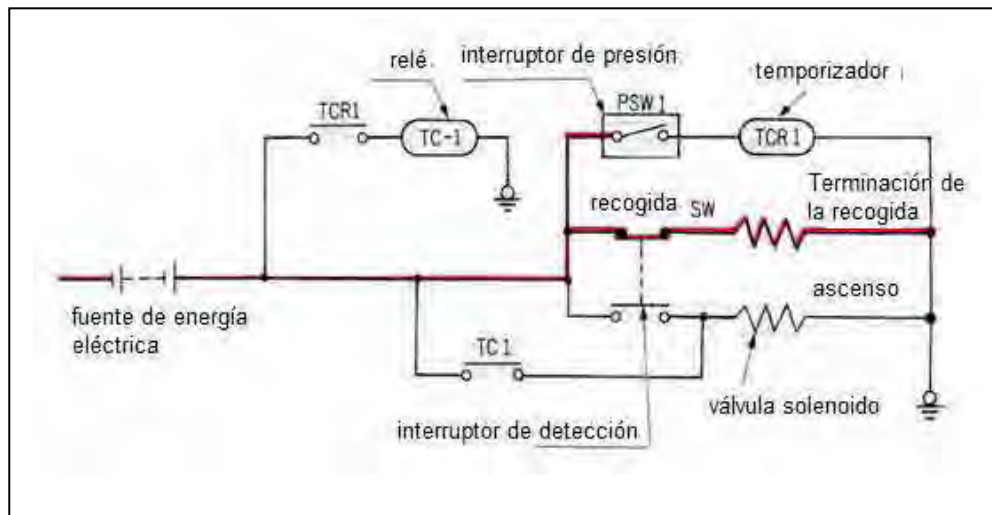
- Jamás conecte la línea marrón y azul que salen del interruptor. Si lo hace, el interruptor se romperá.
- No apriete con fuerza excesiva las tuercas para fijar el interruptor. Si se quiere apretarlos bien, use el aro.

1.3 Sistema Temporizador (de Potencia)

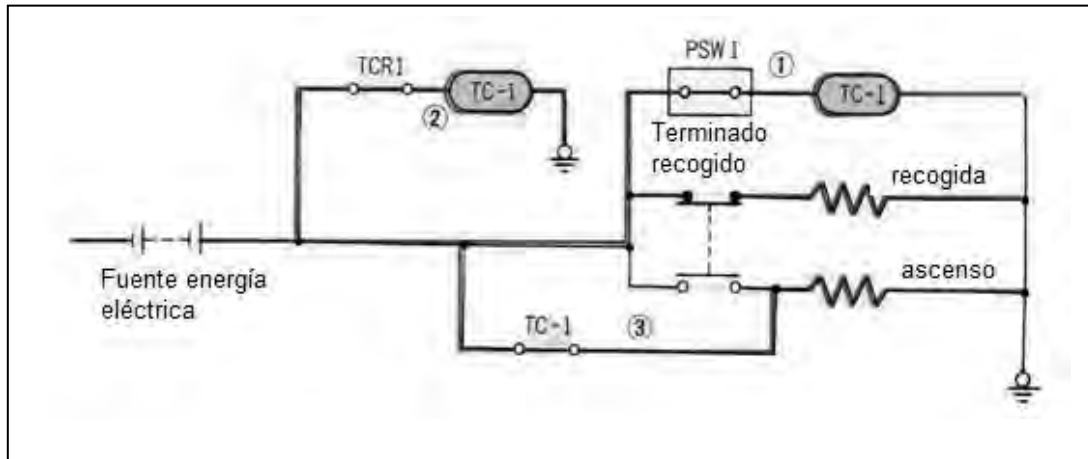
a) Estructura

Está instalado un interruptor de presión en el circuito de la carga. Después de detectar el material, se activa el temporizador y al mismo tiempo, se activa el circuito para subir la puerta trasera.

b) Circuito



- ① Durante la operación de la carga, cuando el nivel de la presión (hidráulica) alcance al nivel establecido del interruptor de presión (PSW-1), pasará la corriente eléctrica al coil del temporizador (TCR-1).
- ② 0.5 segundo después de activado el temporizador, se activa el punto de contacto del mismo y el relé (TC-1) tendrá la corriente eléctrica.
- ③ En consecuencia, se excitará la corriente eléctrica a la válvula solenoide del ascenso de la puerta trasera.
- ④ Cuando sube un poco la puerta, la presión disminuye drásticamente y se desconecta el interruptor de presión, volviendo al estado del circuito de recogida simple.



c) Función

Es un circuito de carga automática para grandes desechos. La puerta repite el ciclo de elevación – carga – elevación, para comprimir y romper los desechos poco a poco hasta completar la total alimentación.

Ejemplo:

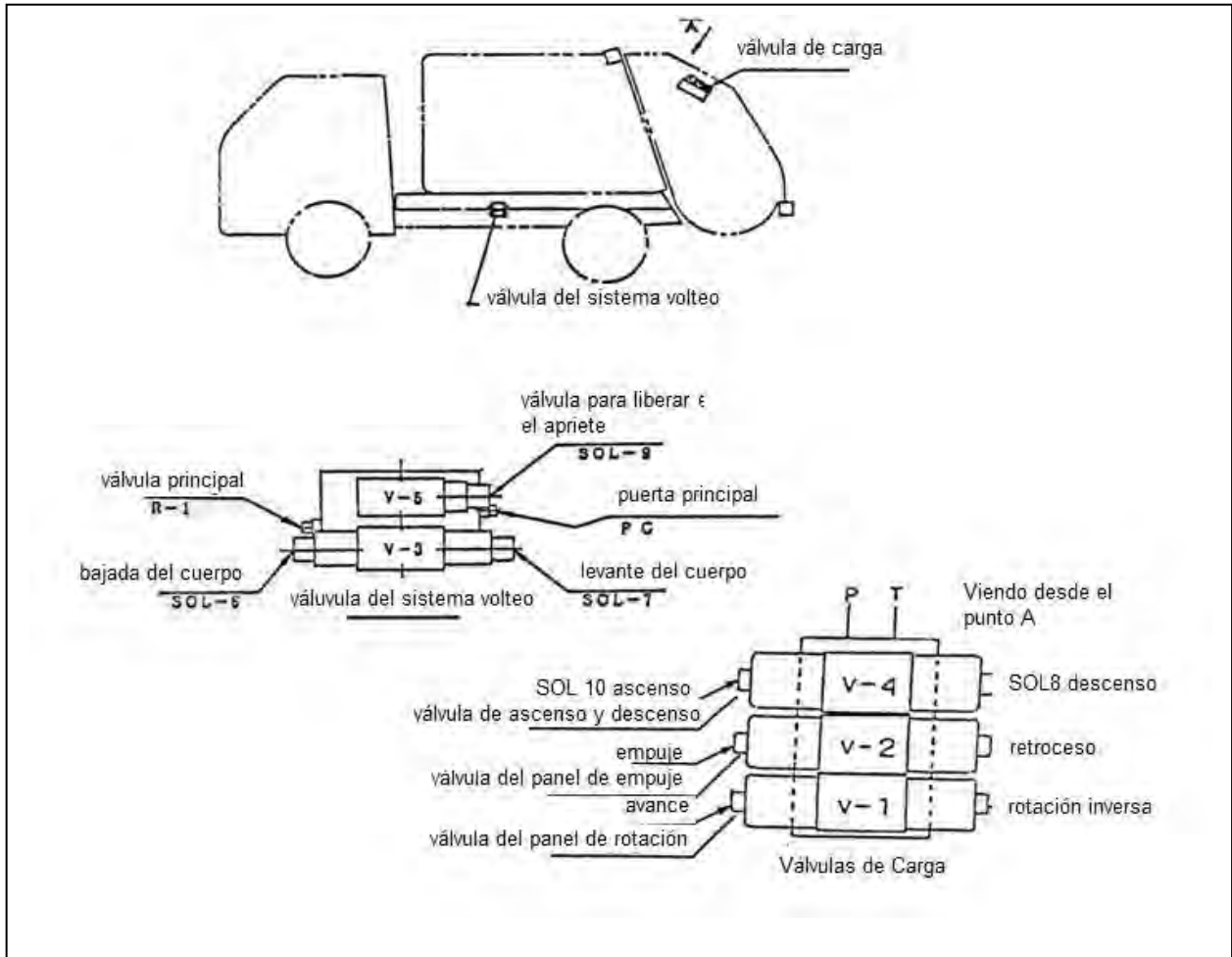
Camión colector (Morita KA924a, KA923a), Modelo 1989

(Operación manual)

Nombre		Medidas
1.Seguro (gancho)	Abierto	Presione simultáneamente la válvula SOL No.6 para descender la puerta trasera) y la válvula SOL No. 9 para quitar el seguro.
	Cerrado	Presione simultáneamente la válvula SOL No.6 para descender la puerta trasera).
2.Puerta trasera	<b>* La válvula SOL para elevar y bajar la puerta trasera está ubicada en el interior de la puerta trasera, por lo tanto debe tener cuidado al manejarla.</b>	
	Ascenso	Presione la válvula SOL No.10 para elevar la puerta trasera después de quitar el seguro.
	Descenso	Encienda las válvulas SOL No.11 y 12 (derecha e izquierda) para bajar la puerta trasera y al mismo tiempo, la válvula SOL No.8 para bajar la puerta trasera.
3.Caja Compactadora (cuerpo)	Ascenso	Presione la válvula SOL NO.7 para elevar la compactadora.
	Descenso	Presione la válvula SOL NO.6 para descender la caja compactadora,

\* Durante la operación manual, debe mantenerse la rotación del motor entre 1,000 y 1,500.

\* La forma del cilindro de la puerta trasera es diferente entre el modelo 924a y 923a, pero las maniobras son iguales.

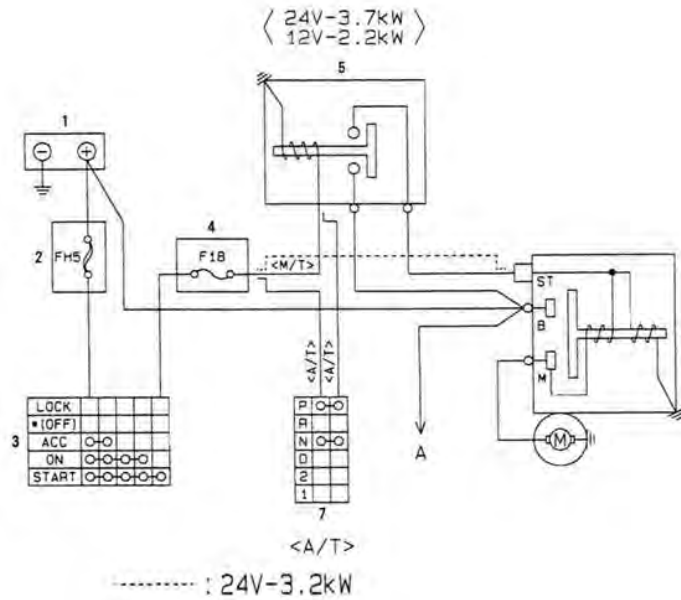


Elevar la puerta trasera

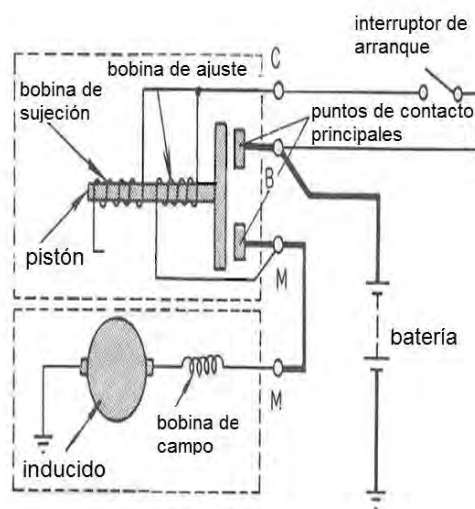
Los contactos de relé en el circuito, primero, C39 (liberar el gancho) y C40 (bloqueo con la válvula para descender el sistema volteo) y luego, liberar el seguro. Se pasa la corriente eléctrica al C35 (aumentar la velocidad), C36 (tocar bocina), C37 (válvula no fuga) y C38 (válvula para elevar la puerta trasera) y en consecuencia, la puerta trasera sube.

## 2. Motor de Arranque

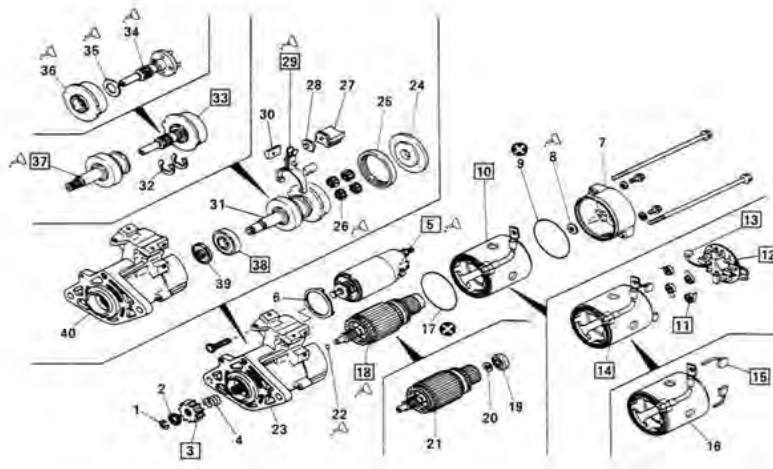
### 2.1 Circuito al arrancar el motor



- 1. batería
- 2. caja de fusibles de alta tensión
- 3. Interruptor del iniciador (starter SW)
- 4. Caja de fusibles
- 5. Relé de arranque (para 24V – 3.7kW starter)  
(para 12V -2.2 kW starter)
- 6. Iniciador (starter)
- 7. Interruptor inhibidor (A/T)
- A: Hacia el Relé de luminiscencia (Glow Relay)



## 2.2 Iniciador (Starter) <24V-3.7 kW>



- |   |  |
|---|--|
| 1. Anillo tapador (tapper ring)   | 21. Inducido   |
| 2. Tapón del piñón (pinion stopper)                                       | 22. Bola   |
| 3. Piñón (pinion)   | 23. Soporte delantero ensamblado<br>(front bracket assy)                               |
| 4. Resorte (spring)   | 24. Cubierta (cover)   |
| 5. Interruptor magnético (mag.SW)   | 25. Junta de goma (rubber packing)   |
| 6. Junta (seam)   | 26. Conjunto de engranaje planetario   |
| 7. Soporte trasero (rear bracket)   | 27. Junta de goma(rubber packing)  |
| 8. Arandela cónica (conical washer)                                       | 28. Placa (plate)  |
| 9. Junta de goma<br>(rubber packing)                                      | 29. Palanca (lever)  |
| 10. Horquilla y portaescobilla ensamblado<br>(yoke and brush holder assy) | 30. Buje (bushing)   |
| 11. Resorte de escobilla (brush spring)                                   | 31. Eje de engranajes y embraque de rueda libre<br>(gear shaft and overrunning clutch) |
| 12. Escobilla - (brush)   | 32. E – ring   |
| 13. Portaescobilla (brush holder)   | 33. Eje de engranaje y engranaje interno<br>ensamblado                                 |
| 14. Horquilla ensamblada (yoke assy)                                      | 34. Eje de engranaje (gear shaft)  |
| 15. Escobilla + (brush)   | 35. Arandela (washer)  |
| 16. Horquilla (yoke)  | 36. Engranaje interno (internal gear)  |
| 17. Junta de goma (rubber packing)  | 37. Embraque de rueda libre (overrunning clutch)                                       |
| 18. Inducido (armature)   | 38. Cojinete delantero (front bearing)   |
| 19. Cojinete trasero (rear bearing)                                       | 39. Junta guardapolvo (dust seal)  |
| 20. Arandela (washer)   | 40. Soporte delantero(front bracket)   |
- ⊗ Las piezas que no se pueden reusar.

### 2.3 Estandar del Mantenimiento

#### Estándares para chequeo (unidad: mm)

Ubicación	Lugares de Inspección		Valor estándar	Límite	Medida	
---	Piñón gap (espacio)		0.5-2.0	---	Ajustar	
---	Característica sin carga	Con carga eléctrica 23 v	Corriente eléctrica	Menos de 85 A	---	Chequear
			Velocidad de rotación	Más de 3100 rpm	---	
11	Presión de resorte de la escobilla		29 – 39 N {3-4kgf}	20N {2kgf}	Cambiar	
12, 15	Largo de la escobilla		18	11	Cambiar	
18	Conmutador (diámetro exterior)		32	31.4	Cambiar	
	Conmutador (vibración de la circunferencia exterior)		---	Menos de 0.05		
	Profundidad de las ranuras entre segmentos		---	Menos de 0.2	Reparar o Cambiar	

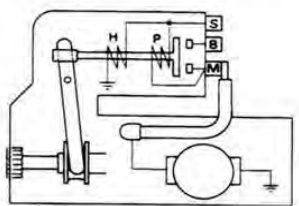
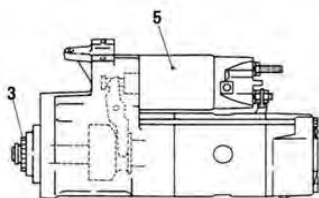
#### Aceite y Grasa

Ubicación	Lugares para Engrasar	Tipo	Cantidad
5	En la superficie de contacto con la palanca del interruptor magnético	Marutenpu PS-2	En cantidad adecuada
8	Arandela cónica	Marutenpu PS-2	En cantidad adecuada
18,26	Dientes de los engranajes de la montura del inducido y del engranaje planetario	Morikoto ®AG650	En cantidad adecuada
18,34	En la parte que rozan la montura del inducido y el eje de engranajes	Morikoto ®AG650	En cantidad adecuada
22	Bola	Morikoto ®AG650	En cantidad adecuada
26,36	Dientes del engranaje planetario y de engranajes internos	Morikoto ®AG650	En cantidad adecuada
29	En la parte que rozan el embrague de rueda libre de la palanca y otras piezas.	Marutenpu PS-2	En cantidad adecuada
34, 37	En la parte que rozan el eje de engranajes y el embrague de rueda libre	Marutenpu PS-2	En cantidad adecuada
35	Arandela	Morikoto ®AG650	En cantidad adecuada
37	Estriado del embrague de rueda libre	Marutenpu PS-2	En cantidad adecuada

### 2.4 Puntos Importantes del Chequeo y Mantenimiento del Motor de Arranque

#### ◆ Puntos importantes del chequeo y mantenimiento ◆

- Chequeo después de ensamblar el iniciador (starter)  
El chequeo se hace, pasando la carga eléctrica al iniciador.



#### PRECAUCIÓN

- Al pasar corriente eléctrica al iniciador, el piñón (3) se sale para fuera y gira, por lo que tenga cuidado de no tocarlo con la mano.
- El interruptor magnético (5) puede calentarse durante el chequeo y tenga cuidado de no tocarlo.
- El tiempo de carga eléctrica al iniciador debe ser menos de 10 segundos por el lado de la bobina de ajuste (P) y menos de 30 segundos por el lado de la bobina de sujeción (H). Si sobrepasa

estos límites de tiempo, las bobinas sobrecalentarán y pueden quemarse.

- Cuando el iniciador tiene carga eléctrica, pasará una gran corriente superior a 100 A, por lo que debe usarse el cableado eléctrico grueso como cable de arranque con pinzas, y debe fijarse bien cada parte conectada.

### Prueba de rendimiento

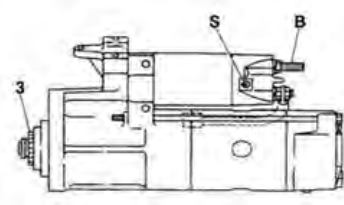
- Instale líneas eléctricas del iniciador como se indica en el dibujo.

A: Amperímetro                      D: Fuente de corriente eléctrica continua

B: Terminal B del iniciador      S: Terminal S del iniciador

C: Interruptor                      V: Voltímetro

- Ajuste el voltaje a DC23V.

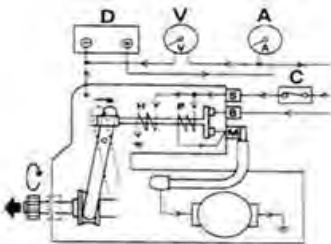


### PRECAUCIÓN

El voltaje debe ser hasta un máximo de 24V.

Los trabajos que se describen a continuación deben hacerse con el iniciador cargado, por lo tanto debe hacer el siguiente procedimiento en menos de 30 segundos, hasta terminar la medición de la corriente eléctrica y el número de rotación.

- Ponga el interruptor (C) en ON para pasar la carga eléctrica al iniciador. El piñón saldrá para fuera y girará.



### PRECAUCIÓN

Cuando se carga el interruptor (C), la bobina de ajuste (P) y la de sujeción (H) también quedarán con carga eléctrica. Luego, cuando fluye una gran carga eléctrica procedente de la fuente de corriente continua (D), desde el terminal (B) del iniciador al terminal (M), se cortará la corriente hacia la bobina de ajuste y solo la bobina de sujeción quedará con la carga eléctrica.

Por lo tanto, es necesario terminar este procedimiento en menos de 30 segundos para evitar que la bobina de sujeción se queme.

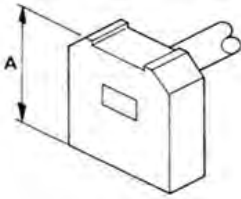
- Se miden la corriente eléctrica y el número de rotación. El número de rotación se mide, acercando la luz estroboscópica al piñón (3).
- Ponga el interruptor en OFF para suspender la corriente hacia el iniciador.
- Si los valores medidos están fuera del rango estándar, debe desarmar el iniciador, chequear y volver a armarlo.

### Chequeo de las escobillas (12 y 15)

① Largo de las escobillas

Si el largo de las escobillas medido es inferior a los valores límites, se deben cambiarlas por otras (12 y 15).

A: largo de la escobilla



### PRECAUCIÓN

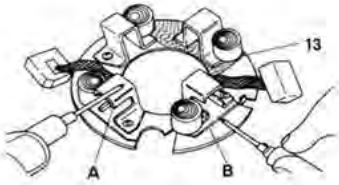
La escobilla (12) se cambia, reemplazando la portaescobilla ensamblada (13).

② En la superficie de contacto con el conmutador

Si la superficie es irregular o desgastada, debe pasar la lija (#300 a 500) para arreglar y obtener una superficie lisa.

### Chequeo de la portaescobilla ensamblada (13)

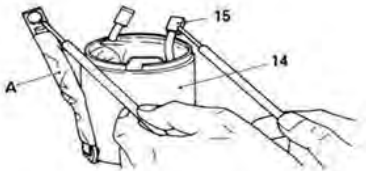
- Limpie bien el lado A de la portaescobilla (lado positivo (+) y el lado B de la placa de la portaescobilla (lado negativo (-) y confirmar si no hay carga eléctrica entre los dos lados.
- Si se confirma la presencia de la carga eléctrica, se sospecha un cortocircuito, entonces, debe cambiarse la portaescobilla (13) por otra.



### Chequeo de horquilla (14)

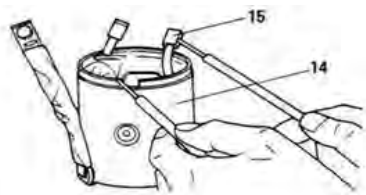
① Chequeo de la rotura de los cables de la horquilla

- Verifique si hay corriente eléctrica entre el cable (A) y el lado positivo (+) de la escobilla (15).
- Si no hay corriente, es probable que el cable esté roto. En este caso, cambie la escobilla (15) o la horquilla ensamblada (14).



② Chequeo de la bobina sobre la continuidad con tierra

- Chequee si hay corriente eléctrica entre la horquilla ensamblada (14) y la escobilla (de lado positivo, 15).
- Si hay corriente, es probable que haya un cortocircuito, entonces, chequee si hay cables rotos y trate de corregirlos. Si no se corrigen y sigue el problema, cambiar la escobilla (15) o la horquilla ensamblada (14).

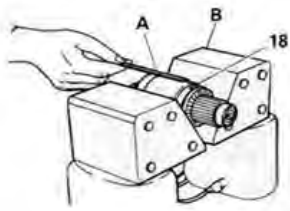


### Chequeo del inducido ensamblado (18)

① Prueba del cortocircuito de la bobina

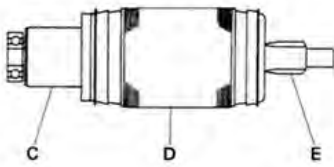
- Acerque una pieza de hierro (A) al inducido ensamblado en dirección paralela.

B: Probador del inducido

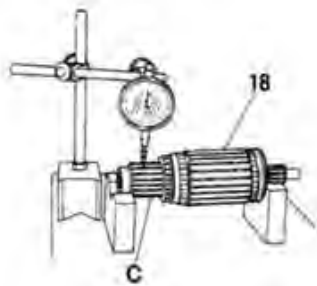




- Gire el inducido (18) lentamente con la mano.
- Si la pieza (A) se queda adherida o se vibra, se sospecha un cortocircuito, entonces, cambie el inducido (18).



- ② Prueba de la bobina sobre la continuidad con tierra
- Verifique si hay corriente eléctrica entre el conmutador (C) y el cilindro (D, o el eje (E) .
  - Si hay corriente, se sospecha el cortocircuito, entonces, cambie el inducido ensamblado.



- ③ Se tambalea el conmutador

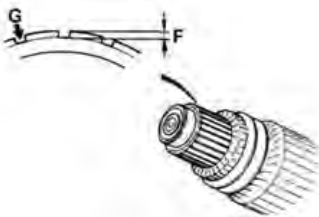
Si los valores medidos sobrepasan los límites, ajuste el diámetro exterior del conmutador (C) del inducido (18) en el rango aceptable.

- ④ Irregularidad de la superficie del conmutador
- Si la superficie presenta irregularidad por desgaste o deterioro, corríjala con una lija (#300 a 500).
  - Después de arreglarla, verifique nuevamente si se tambalea el conmutador del inducido (18).



- ⑤ Diámetro exterior del conmutador

Si el valor medido sobrepasa el límite establecido, cambie el inducido ensamblado (18).



- ⑥ Profundidad de las ranuras entre segmentos

Limpie las ranuras antes del chequeo.

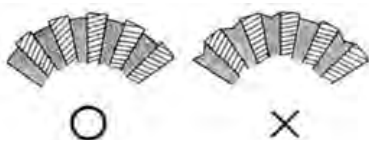
- Si la profundidad medida es inferior al límite establecido, corríjala o cambie el inducido ensamblado (18).

F: profundidad de la ranura. (molde)

- Se corta la parte G en el dibujo para corregir la profundidad de las ranuras.
- Si las ranuras presentan el estado descrito en el dibujo de la derecha, corríjalas o cambie el inducido ensamblado(18).

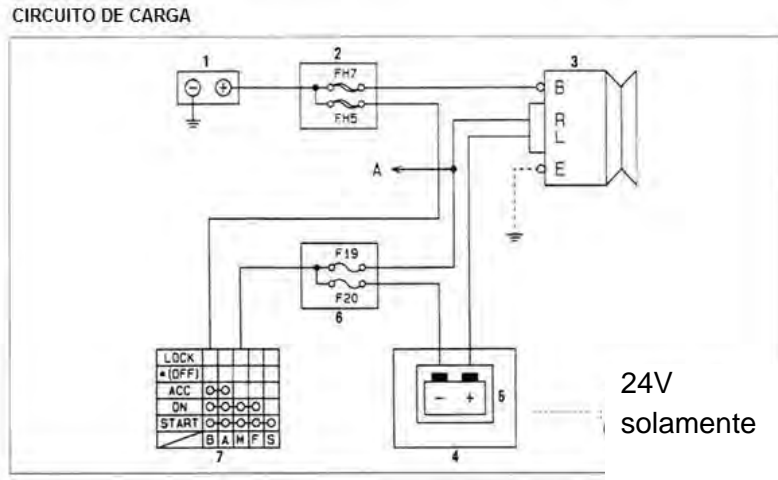
O Bueno

X Mal



### 3. Alternador

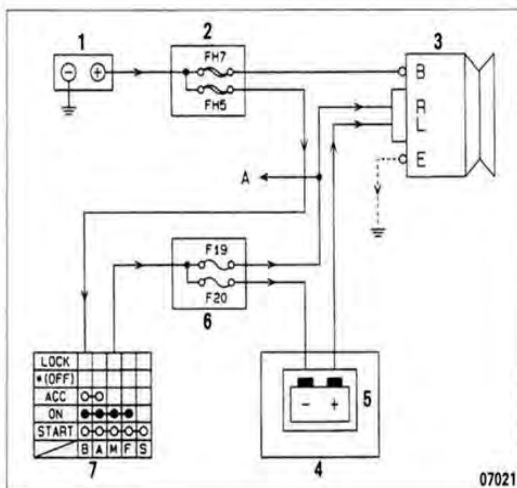
#### 3.1 Circuito de Carga



1. Batería
2. Caja de fusibles de alta tensión (high current fuse box)
3. Alternador
4. Medidores (Meter cluster)
5. Luz de alarma de la carga (charge warning lump)
6. Caja de fusibles (fuse box)
7. Interruptor de arranque (starter SW)

- A: Conectar a cada equipo.  
B: terminal B  
E: terminal E  
L: terminal L  
R: terminal R

#### Cuando el motor está parado



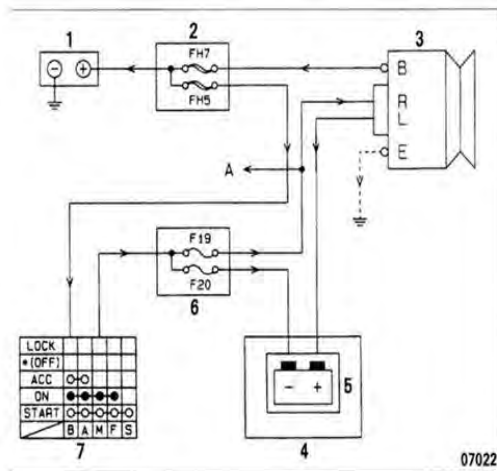
Cuando el motor está parado:

Posición del interruptor de arranque (7): ON

- 1 → 2 (FH5) → 7
  - 6 (F19) → 3 (R → E) → tierra
  - 6 (F20) → 5 → 3 (L → E) → tierra

Se encenderá la luz de alarma de la carga. Llegará la corriente al terminal R para elevar la eficiencia de la carga eléctrica de baja velocidad del Alternador (3), inmediatamente después del arranque del motor.

## Después de arrancar el motor



Después de arrancar el motor:

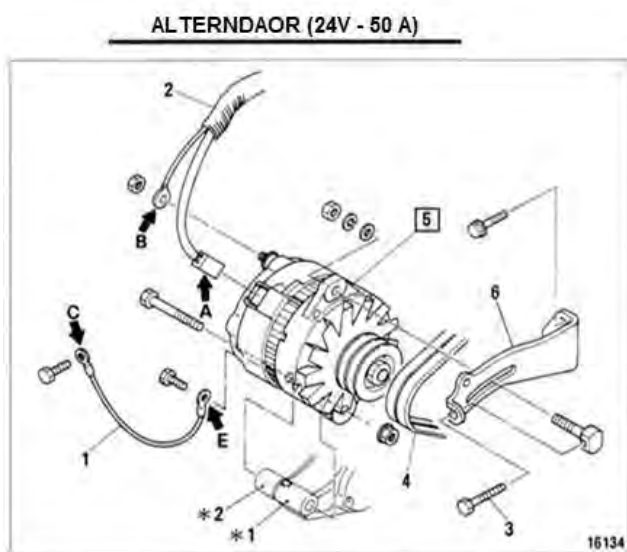
Posición del interruptor de arranque (7): ON

- El alternador (3) inicia la generación de la carga eléctrica.
- El voltaje de salida del terminal B se torna más alto que el voltaje de la batería (1).
- El alternador (3) envía la carga eléctrica a la batería (1) y también envía la carga a los aparatos (A).

3 (B) → 2 (FH7) → 1 → tierra  
 2 (FH5) → 7 → 6 (F19) → A

Se apagará la luz de alarma de la carga debido a que no habrá diferencia del número de electrones entre el voltaje de salida del terminal L y el voltaje de la batería.

### 3.2 El Orden de Desmontaje del Alternador



• Orden del desmontaje

1. Cable de tierra (earth cable)
2. Cable de chasis (chassis harness)
3. Perno de ajuste (adjust bolt)
4. Correa V (V belt)
5. Alternador
6. Placa de ajuste (adjust plate)

\*1 : Caja de engranes de sincronización (Timing gears case)

\*2: Bomba de aceite hidráulico (Power Steering Oil Pump)

A : Conectar con los terminales L y R.

B : Conectar con el terminal B.

C : Conectar con la caja de cigüeñal (Crank Case)

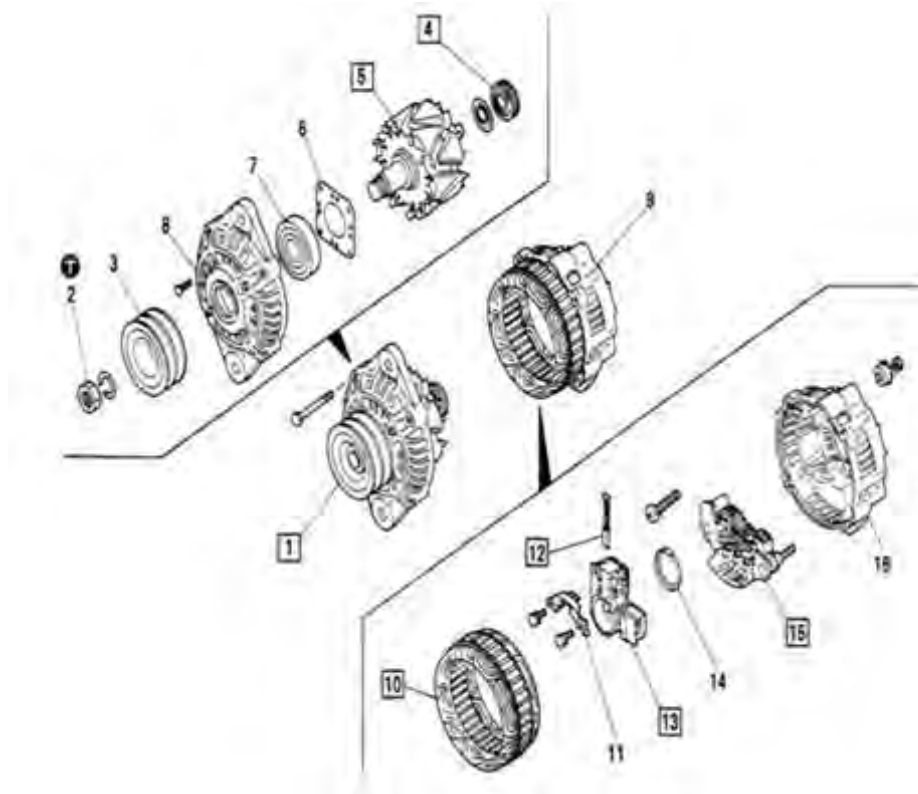
E : Conectar con el terminal E.

## PRECAUCIÓN

Antes de desmontar el Alternador (5), asegure quitar el polo negativo de la batería y enrollarlo con un material aislante como cinta adhesiva. Si no se quita el polo negativo de la batería, es peligroso porque se mantendrá el voltaje de la batería en el terminal B.

### 3.3 La Estructura del Alternador

<24V – 35A, 24V – 40A>



#### ● Orden de desarme

- |  |  |
|--|--|
| 1. Rotor y soporte delantero ensamblado<br>(rotor and front bracket) | 9. Iniciador y soporte trasero ensamblado<br>(starter and rear bracket assy) |
| 2. Tuerca  | 10. Iniciador ensamblado (starter assy)                                      |
| 3. Polea (pulley)  | 11. Cubierta (cover)   |
| 4. Cojinete trasero (rear bearing)                                   | 12. Escobilla (brush)  |
| 5. Rotor ensamblado (rotor assy)                                     | 13. Regulador y portaescobilla (regulator and brush holder)                  |
| 6. Cubierta (cover)  | 14. Eslinga (Slinger)  |
| 7. Cojinete delantero (front bearing)                                | 15. Rectificador   |
| 8. Soporte delantero (front bracket)                                 | 16. Soporte trasero  |

#### PRECAUCIÓN

No desmontar las piezas 4, 7, 10, 12 a menos que haya alguna anomalía.

### 3.4 Revisión del Alternador

#### Chequeo y Ajustes del Alternador Montado

#### Valor del voltaje para ajuste del regulador $28.5 \pm 0.5 \text{ V}$ (para 24V)

<24V – 35A, 24V – 40A>

#### Prueba de Rendimiento

- Haga la conexión eléctrica con alternador como se explica a continuación:

A: Amperímetro (Clase de 100A)

B: Terminal B del alternador

C: Interruptor

D: Terminal

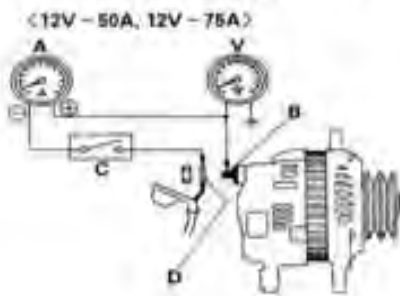
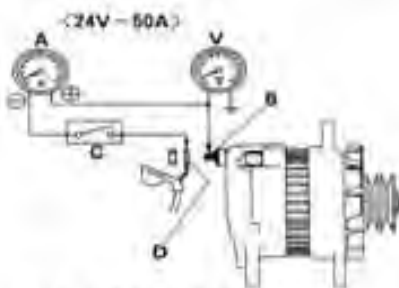
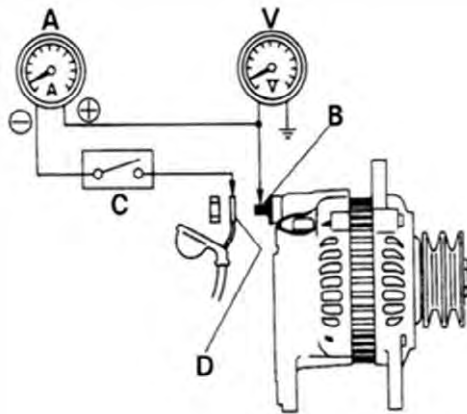
V: Voltímetro

#### PRECAUCIÓN

Para hacer la conexión del cableado eléctrico, desconecte el polo negativo (-) de la batería y cúbrelo con cinta adhesiva.

Si no se desconecta el polo (-), es peligroso porque el terminal B siempre tendrá la carga (voltaje eléctrico) de la batería.

- Al poner el interruptor (C) en ON, el voltímetro indicará el voltaje de la batería.
- Encienda el motor.
- Inmediatamente ponga los interruptores de las luces del vehículo en ON.
- Mida la potencia de corriente eléctrica cuando el número de rotación llegue a 2,400 rpm (4D3) o 2,600 rpm (4M40), aproximadamente.
- Si el valor medido es mayor que el 70 % de la potencia de salida nominal y que la luz de alerta de la batería está apagada, se juzga que el alternador está en condición aceptable.



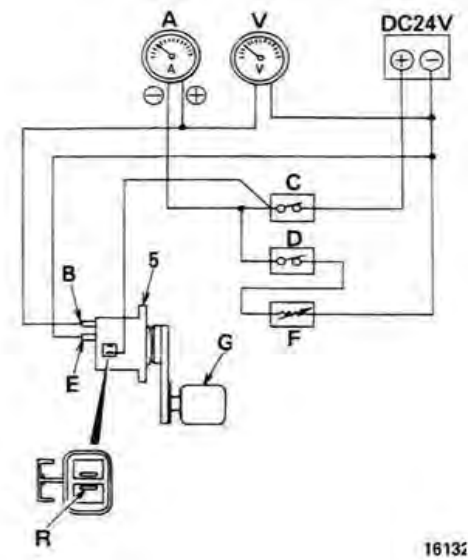
Modelo Alternador	Voltaje	Potencia de salida
A3TN5188	24V	35A
A3TN5288		40A
A4TU3088		50A

#### PRECAUCIÓN

El chequeo del alternador montado es un chequeo

sencillo, así que se recomienda hacer una inspección más profunda con banco de pruebas (test vence)

### 3.5 Chequeo de Rendimiento del Alternador



◆ Puntos importantes del chequeo ◆

#### Chequeo del alternador (5)

##### (1) Chequeo del rendimiento del alternador (usando el banco de pruebas)

Haga la conexión eléctrica con alternador como se explica a continuación:

- A: Amperímetro
- B: Interruptor
- C: Interruptor
- D: Terminal E del alternador
- F: Resistencia de la carga (resistencia variable)
- G: motor de arranque del alternador
- R: Terminal R del alternador
- V: Voltímetro

- Ponga la resistencia de la carga (F) al máximo valor. (En un estado en que no fluye casi ninguna corriente de la carga)
- Ponga los interruptores C y D en ON.
- Ponga a funcionar el alternador para calentamiento (warming-up) a 5000 rpm durante 30 minutos.
- Ajuste la resistencia a la carga para que la potencia de la corriente llegue al valor nominal.

Potencia eléctrica nominal del alternador

24V – 50 A

- Mida la potencia eléctrica a cada número de rotación establecida del alternador (5).
- Si los valores medidos no coinciden con los valores nominales, desarme y chequee el alternador.

### 3.6 Valores Estadares para el Chequeo y Mantenimiento del Alternador

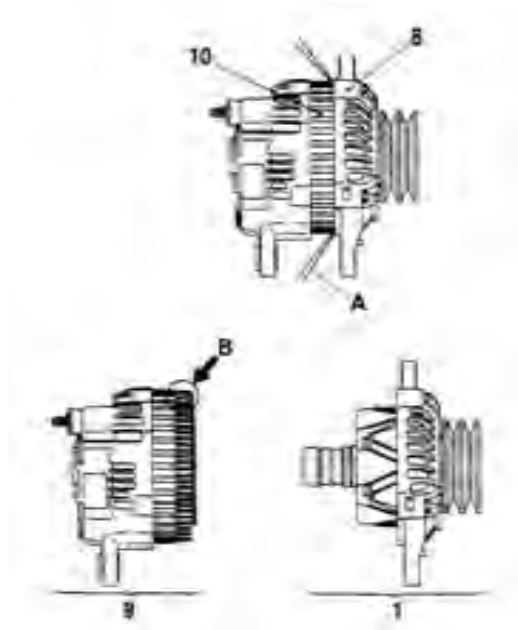
Ubicación	Lugares de Inspección		Valores Estándares	Límites	Medida
5	Rotor ensamblado	Resistencia de la bobina de campo (con una temperatura de 20°C)	9 – 10.5 Ω	---	Cambiar
		Diámetro exterior del anillo deslizante (slip ring)	33	32.4	
12	Largo de la escobilla		21.5	8	Cambiar

#### Valor estándar para chequeo y mantenimiento

**Torque de apriete**  
· m]

(unidad: N · m [kgf

Ubicación		Toque de apriete	Anotación
2	Tuerca (para fijar la polea)	132 – 162 {13.5 a 16.5}	---



#### ◆Puntos Importantes del Chequeo◆

##### Rotor y soporte delantero ensamblado (1)

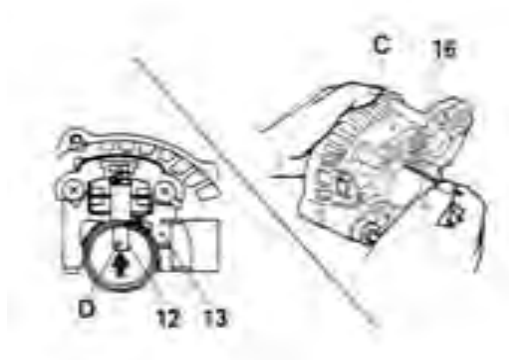
##### <Desmontar>

- Introduzca el destornillador de punta plana entre el soporte delantero (8) y el iniciador ensamblado (10).
- Empujando el destornillador, desmonte el rotor y soporte delantero ensamblado, desde el iniciador & soporte trasero ensamblado.

##### PRECAUCIÓN

Tenga cuidado de no introducir demasiado profundo el destornillador, porque puede romper la bobina (B) del iniciador ensamblado (10) y causar un cortocircuito.

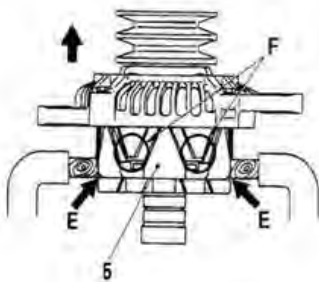
### 3.7 Proceso del Desensamblaje del Alternador



#### [Montaje]

Si la escobilla (12) se encuentra fuera del regulador & portaescobilla (13), no se puede instalar el rotor ensamblado (5) dentro del soporte trasero (16), entonces, debe hacer lo siguiente.

- Introduzca la escobilla empujando adentro del regulador & portaescobilla (13).
- Introduzca un palito (pin, C) desde atrás del soporte trasero y coloque el palito (C) en el orificio (D), tratando de mantener la posición de la escobilla. Si no se ve el orificio (D) debido al desgaste de la escobilla (12), debe fijar la punta de la escobilla (12) con el palito (C).
- Después de fijar la escobilla, suelte lentamente del palito (C).



#### [Desmontaje]

#### PRECAUCIÓN

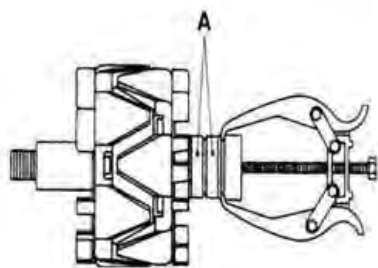
Para fijar el rotor ensamblado (5) al banco de tornillo (vise), debe agarrar sin falta los ganchos que se encuentran en el extremo del cuerpo (core). Si agarra los ganchos (F) del cuerpo, se romperá.

#### Desmontaje del cojinete trasero (4)

#### PRECAUCIÓN

Para fijar el extractor de cojinete (bearing puller), tenga cuidado de no romper el anillo deslizante (slip ring) A.

Si el anillo deslizante sufre algún daño, la escobilla no tocará adecuadamente.



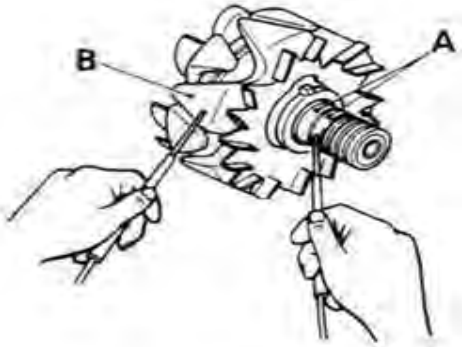
### 3.8 Revisión del Alternador

#### Inspección del rotor ensamblado

##### ① Resistencia de la bobina de campo

- Mida la resistencia entre los anillos deslizantes (A).
- Si el valor medido no coincide con el valor estándar, cambie el rotor ensamblado (5) por otro.



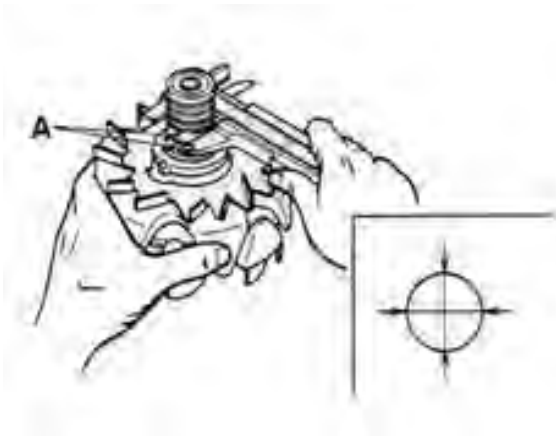


② **Chequeo de la corriente eléctrica entre el anillo deslizable y el cuerpo (core)**

- Verifique que no hay corriente eléctrica entre el anillo deslizable (A) y el cuerpo (B).
- Si hay corriente, significa que se ha producido un cortocircuito, debe cambiar el rotor ensamblado (5) por otro.

③ **Diámetro exterior del anillo deslizable**

- Si el diámetro exterior del anillo deslizable (A) es inferior al valor límite, cambie el rotor ensamblado (5) por otro.
- Si la superficie del diámetro exterior del mismo es irregular o desgastado, corríjala con lija o torno.



**PRECAUCIÓN**

Tenga cuidado de hacer ajustes de la superficie del anillo deslizable (A), tratando de no sobrepasar el rango del diámetro exterior estándar.

## Iniciador (10)

### [Desmontaje]

- Desconecte los cables conectores (lead wire), para desmontar el iniciador ensamblado (10) desde el rectificador (15).

Los conectores están soldados a la parte de conexión (B) del diodos del rectificador (3 puntos <35A> y 4 puntos <40A>.

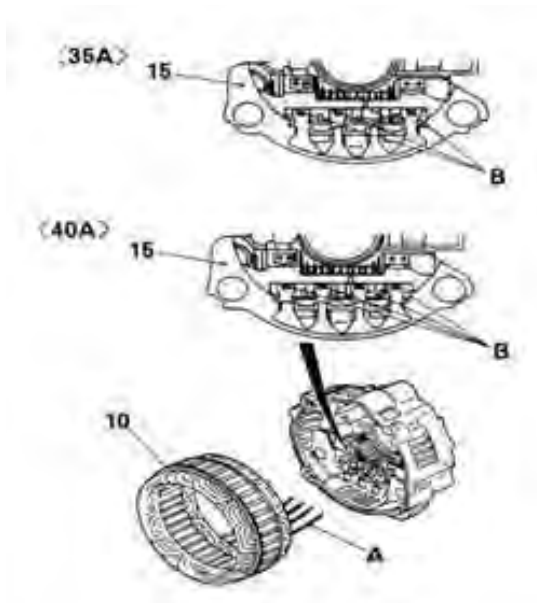
Si hay corriente, significa que se ha producido un cortocircuito, debe cambiar el rotor ensamblado (5) por otro.

### PRECAUCIÓN

Para despegar las partes soldadas, debe hacerse rápidamente (en menos de 5 segundos).

El diodo sufre daño al someterse al calor por un largo tiempo.

Se monta el iniciador en el orden inverso al del desmontaje.



### [Chequeo]

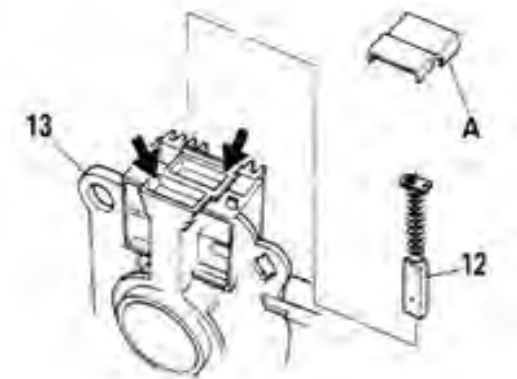
#### (1) Corriente eléctrica entre los conectores

Confirme si hay corriente eléctrica entre los conectores. Si no hay, los conectores deben estar rotos. Debe cambiar el iniciador ensamblado por otro.



#### (2) Corriente eléctrica entre cada conector y el cuerpo (core)

- Verifique que no hay corriente eléctrica entre cada conector y el cuerpo (core).
- Si hay corriente, significa que se ha producido un cortocircuito, debe cambiar el iniciador ensamblado (5) por otro.



## Escobilla (12)

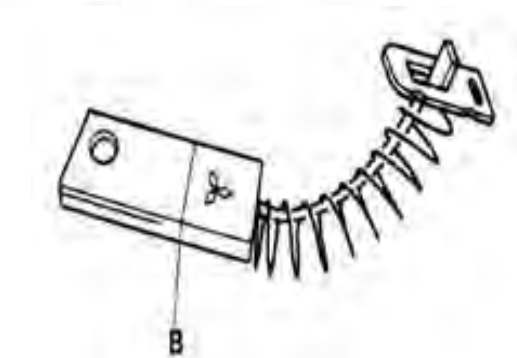
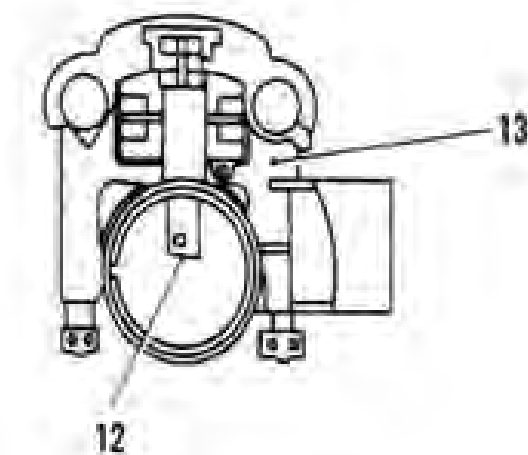
### [Desmontaje]

Quite la cubierta (A) y remueve el conector de la parte soldada de la escobillas (12) , finalmente, remover la escobilla desde el regulador & portaescobilla (13)

### [Montaje]

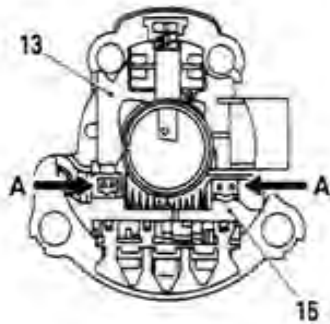
- Coloque la escobilla (12) en el regulador & portaescobilla (13) en la posición mostrada en el dibujo.
- Después de colocarla, fije los conectores de la escobilla (12) por soldadura en la portaescobilla (13).

Luego, coloque la cubierta en la posición original.



### [Chequeo]

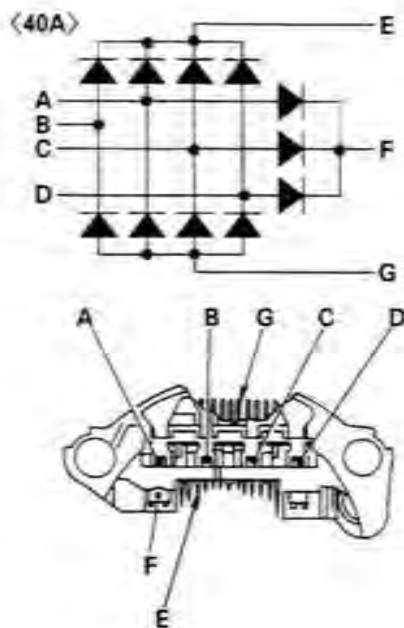
Si el largo de la escobilla (12) ha llegado al límite de desgaste indicado por B, cambie por otra.



### Montaje y desmontaje del regulador & portaescobilla (13)

- Desmonte el regulador & portaescobilla (13), quitando la soldadura de dos puntos señalados con la letra “A” del rectificador (15).

El montaje se hace en el orden inversa que el desmontaje.



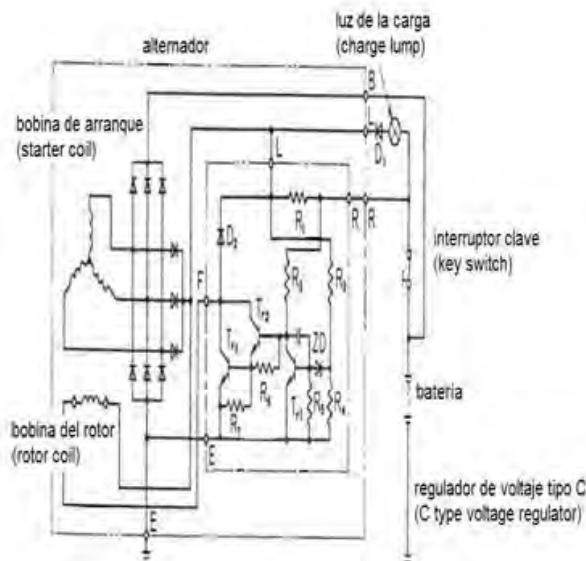
### Chequeo del rectificador (15)

- Para chequear el rectificador (15), debe verificar si los diodos funcionan correctamente y si hay anomalías, debe cambiarlo por otro. Si ambos diodos indican resistencia en “∞” ... abierto. Si ambos diodos indican resistencias aproximadas al valor de  $\Omega$  .... Corto  
A,B,C,D: puntos de conexión de los conectores de la bobina del iniciador.  
E,G: disipador  
F: punto de conexión del regulador.
- También es necesario chequear, cambiando los polos positivo y negativo del probador (tester).

### PRECAUCIÓN

Cuando se chequea con el probador (tester), la corriente eléctrica es mucho más pequeña que la que fluye normalmente en el rectificador (15), por lo que a veces el probador muestra el valor de resistencia ambiguo. Esta tendencia agrava si el rango de detección del probador es pequeño, por lo que se recomienda utilizar el probador con el rango de detección mayor.

### 3.9 Circuito del Alternador



1. Al encender el motor, gira el rotor y se genera la corriente eléctrica (voltaje) en la bobina de arranque (stater coil), y la corriente eléctrica fluirá desde el circuito excitador de diodo hacia la bobina del rotor, y se elevará el voltaje que se genera de la bobina de arranque. En consecuencia, se desaparece la diferencia del número de electrones entre los dos extremos del D1, y se apagará la luz de la carga (charge lump) que estaba encendida.

2. Debido al incremento del número de rotación (rpm) del motor, sube el voltaje desde el terminal B y la batería comenzará a cargarse.

Cuando el voltaje de la corriente eléctrica que pasa el terminal L del regulador hacia ZD, exceda el valor estándar, Tr1 se encenderá (en estado ON). En consecuencia, Tr3 quedará en el estado OFF, se suspenderá la corriente de excitación y se para el voltaje de la corriente generada.

#### FUSIBLE DE ALTA TENSIÓN

Fusible No.	Carga Principal	Capacidad (24 V)
FH1	Caja de fusible (F1 – 4)	50A
FH2	Caja de fusible (F5 – 12)	50A
FH3	ABS	30A
FH4	ABS	30A
FH5	Terminal (B)del Interruptor de arranque (Starter SW) terminal	50A
FH6	Caja de fusible (F31 – 34)	50A

FH7	Alternador	100A
FH8	2-Alternador	80A

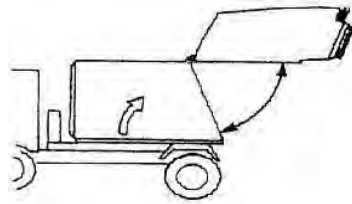
Fusible No.	Carga Principal	Capacidad (24 V)
F1	Faro delantero izquierda (LH)	10A
F2	Faro delantero derecho (RH)	10A
F3	Luz roja, bocina	10A
F4	Luz de señal de cruce (Turn signal lump)	15A
F5	Relé de corte de bomba de gasolina	5A
F6	Iluminación interior del vehículo (room lump)	10A
F7	Fuente de energía eléctrica de reserve (batería)	10A
F8	Levantavidrios y sistema de cierre automático de puertas	20A
F9	Ventilador de aire acondicionado (doble cabina)	15A
F10	A/T (ECU memory clear)	15A
F11	(reserva)	
F12	EZGO	20A
F13	Encendedor de cigarrillo (cigar lighter)	15A
F14	Radio	5A
F15	Fuente electricidad de reserva	10A
F16	Espejo de dirección hidráulica (mirror power steering (auto almacebabuardar)	10A
F17	Relé de corte de bomba de gasolina (Fuel cut-off relay)	5A
F18	Iniciador	10A
F19	Luz de retroceso (back up light)	10A
F20	Medidores (meter cluster)	10A
F21	Limpiavidrios (wiper)	10A
F22	Fuente de electricidad de reserva (principal)	10A
F23	A/T EZGO	10A
F24	A/T	10A
F25	EGR	10A
F27	Freno de escape	10A
F28	Sistema de dirección hidráulica sensitiva en función a la velocidad (auto-guardable) (speed-sensitive steering)	5A
F29	ABS	10A
F30	Aire acondicionado automático completo	10A
F31	Aire acondicionado	10A
F32	Aire acondicionado	15A

F33	Ventilador (Blower fan)	20A
F34	luz trasera (tale lump)	15A

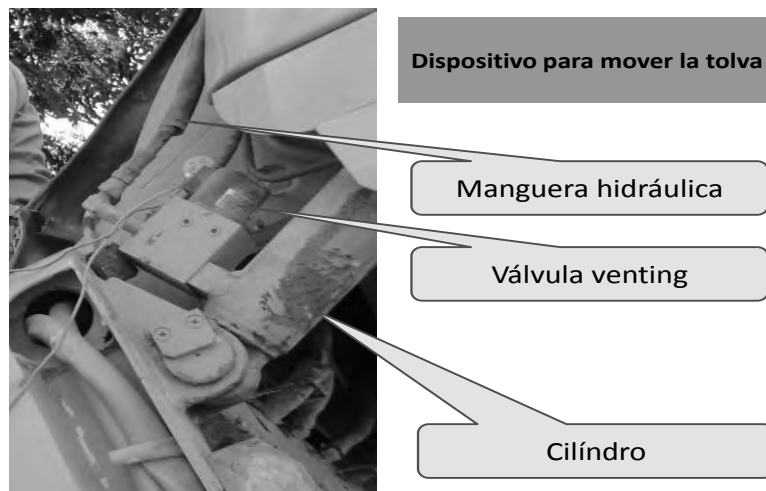
## 4. Ejemplo de la Reparación del Vehículo Compactador Japonés

### 4.1 Problema

**El camión averiado de Habana Vieja  
Matrícula (HUG830)**



- No se pudo bajar la tolva.
- Provisionalmente se hizo bajarla.



#### 4.2 La revisión

- La manera de revisar el sistema hidráulico
  1. Subida de la tolva
    - (1) Arrancar el motor y encender el interruptor PTO.
    - (2) Pulsar la espiga de liberación de los ganchos (Sol-9), y comprobar la liberación.
    - (3) Pulsar la espiga de la válvula de subir la tolva (Sol-10), y comprobar la función, tocando las mangueras.
  2. Bajada de la tolva
    - (1) Arrancar el motor y encender el interruptor PTO.
    - (2) Pulsar la espiga de la válvula de bajar la tolva (Sol-8), y comprobar la función, tocando las mangueras.
    - (3) Pulsar la espiga de liberación de los ganchos (Sol-9), y comprobar la liberación.
    - (4) Alimentar la electricidad a ambas válvulas de bajar la tolva (Sol-11, 12) para comprobar la bajada.
- La manera de revisar el sistema eléctrico
  1. Tres condiciones para la función de la tolva
    - (1) El interruptor de INTERROCK (enclavamiento) de la tolva está a la posición OFF.
    - (2) El sensor de la liberación de los ganchos está encendido.
    - (3) El sensor de la bajada completa de la caja está encendido.
  2. Asuntos para comprobar (cuando la tolva no se baja)
    - (1) Arrancar el motor y encender el interruptor PTO.
    - (2) Encender el interruptor de la operación (de bajar la tolva) colocada en el asiento del chófer.
    - (3) Comprobar si hay corriente en ambas válvulas de bajar la tolva (Sol-11, 12), utilizando el comprobador de corriente.
- El orden de la revisión realizada
  - (1) Se revisó el circuito hidráulico. ⇒Se revisó la liberación de los ganchos y la subida de la tolva.  
⇒No hubo problema.⇒Se desmontaron los ganchos.



- (2) Se revisó el circuito eléctrico desde la sección exterior; se revisaron el interruptor de acoplamiento de la tolva y él de comprobación de la bajada completa de la caja.  
⇒Funcionaron bien.
- (3) Como no se encontró ningún problema en los circuitos hidráulico y eléctrico en el secto exterior, se revisaron los fusibles en la caja del control. Estaba cortado el fusible F-4.

☆No se analizó la causa del corte del fusible.

➤ El proceso para la recuperación

- (1) Se buscaron los circuitos hidráulico y eléctrico.
- (2) Se determinaron el orden de la revisión.
- (3) Se realizó la revisión.
- (4) Se identificó el sector donde había problema.
- (5) Se lo reparó.
- (6) Falta identificar la causa de la avería y tomar la contramedida.  
⇒ Se detectó que el fusible estaba cortado.

**Se necesita analizar la causa y solucionar el problema del raíz.**

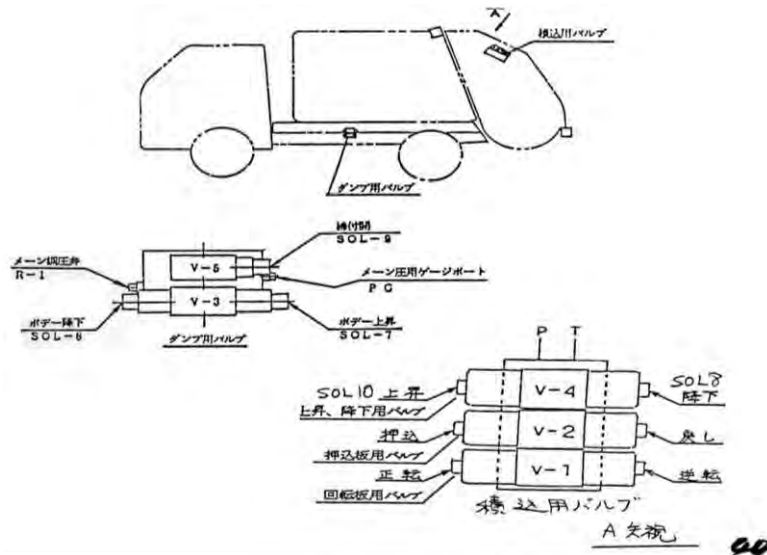
## Contramedidas urgentes

### Operación Manual

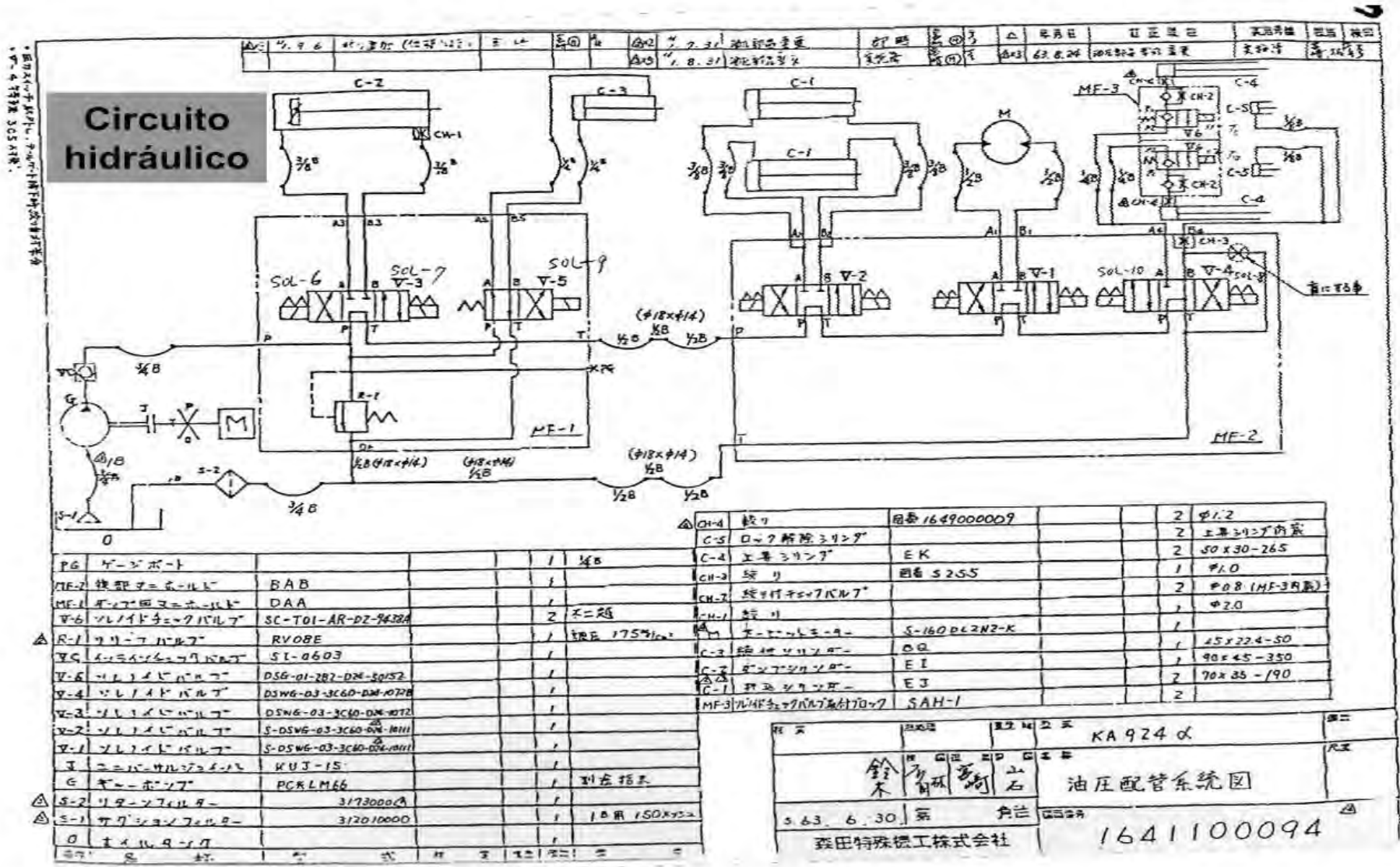
Sector		Medidas
1. Ganchos	Abrir	Pulsar la válvula 6 de bajar la caja (Sol-6) y la 9 de abrir los ganchos (Sol-9) a la vez.
	Cerrar	Pulsar la válvula 6 de bajar la caja (Sol-6).
2. Tolva	➤ Hay que tener cuidado de la operación manual con las válvulas de subir y bajar la tolva porque están colocadas en la tolva.	
	Subir	Después de abrir los ganchos, pulsar la válvula 10 de subir la tolva (Sol-10).
	Bajar	Alimentar la electricidad a las válvulas de bajar la tolva (Sol-11, 12) y al mismo tiempo pulsar la 8 de bajar la tolva. (Sol-8)
3. Caja	Subir	Pulsar la válvula 7 de subir la caja (Sol-7).
	Bajar	Pulsar la válvula 6 de bajar la caja (Sol-6).

- La rotación del motor debe ser de 1000-1500 cuando se opera manualmente.

# Ubicaciones de las válvulas venting



### 4.3 Circuito Hidráulico y Secuencia del Circuito Eléctrico



図面作成者: 鈴木 隆夫  
 図面承認者: 山石 隆夫  
 図面発行日: 平成 16 年 6 月 30 日

A-2-96

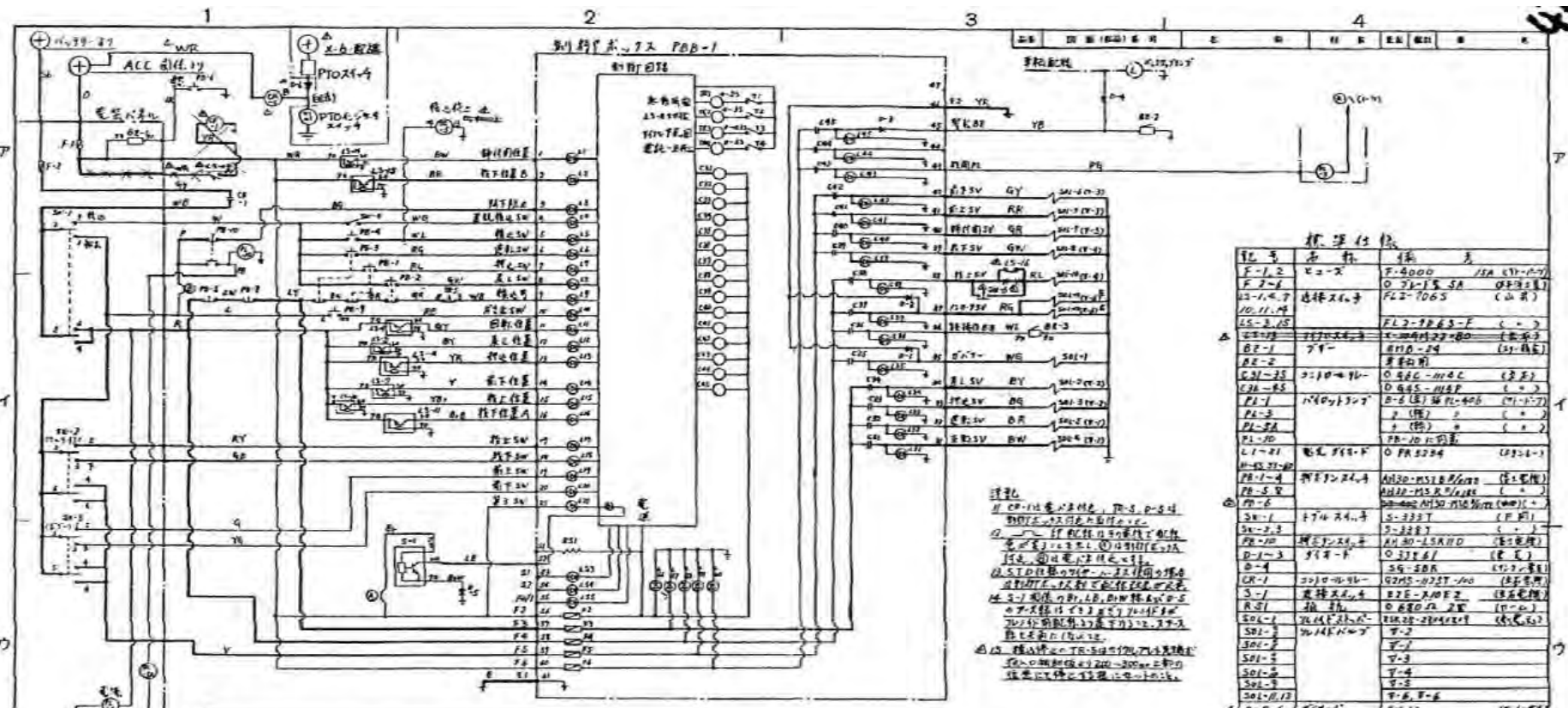
千葉県八千代市廃棄物管理能力向上プロジェクト

独立行政法人 国際協力機構  
 株式会社 エックア都市研究所

PG	ポンプ		1	1/2"
MF-1	モーター	BAB	1	
MF-2	モーター	DAA	1	
V-6	バルブ	SC-T01-AR-DZ-7422A	2	不二越
R-1	リリーフバルブ	RVOBE	1	圧入 175psi
V-5	バルブ	SI-0603	1	
V-6	バルブ	DSG-01-287-DM-3052	1	
V-7	バルブ	DSWG-03-3C60-DM-072B	1	
V-8	バルブ	DSWG-03-3C60-DM-072	1	
V-9	バルブ	S-DSWG-03-3C60-DM-1011	1	
V-10	バルブ	S-DSWG-03-3C60-DM-1011	1	
J	ジョイント	KUJ-15	1	
G	ゲージ	PCRLM66	1	圧入指示
S-2	シリンダ	3173000A	1	
S-1	シリンダ	317010000	1	1.0用 150x22
O	オリフ		1	

CH-4	継手	数量 164900009	2	φ1.2
C-5	ロッド解除シリンダ		2	工業シリンダ内蔵
C-4	工業シリンダ	EK	2	50x30-265
CH-3	継手	数量 S255	1	φ1.0
CH-2	継手		2	φ0.8 (MF-3用)
CH-1	継手		1	φ2.0
V-1	バルブ	S-160PE2N2-K	1	
C-2	シリンダ	OQ	1	45x22.4-50
C-3	シリンダ	EI	1	90x45-350
C-1	シリンダ	EJ	2	70x35-190
MF-3	モーター	SAH-1	2	

図面番号: KA924α  
 油圧配管系統図  
 5.63.6.30 第 1 版  
 株式会社 森田特殊精工株式会社  
 数量: 1641100094



### Secuencia del circuito eléctrico

標準仕様

記号	名称	仕様
F-1,2	ヒューズ	F-4000 15A 570-107
F-2-1		O-2-15 SA (標準品)
13-1,4,7	遮断スイッチ	FL2-1065 (山形)
10,11,14		
15-2,15		FL2-9863-F ( )
10-10	遮断スイッチ	X-100122-00 (標準品)
BE-1	7F-1	HTA-24 (57-146)
BE-2		標準品
20-1-25	2010-0-10-	O-86C-110C (2E)
20-1-25		O-865-110P ( )
20-1	100Vリレー	B-6 (5) 100V PL-40B (71-157)
20-2		2 (標準) ( )
20-2A		2 (標準) ( )
21-10		20-10 (標準)
21-21	電圧検出器	O-PA5254 (20-1)
20-22-20		
20-1-4	遮断スイッチ	AN20-10180/000 (標準品)
20-5-2		AN20-10180/000 (標準品)
20-1	174スイッチ	20-100100/000 (標準品)
20-2-3		2-222 ( )
20-10	遮断スイッチ	AN-10-15A110 (標準品)
D-1-3	7F-1	O-2711 (標準品)
D-4		56-58A (57-146)
CR-1	2010-0-10-	Q2MS-022T-100 (標準品)
3-1	遮断スイッチ	B2E-210F2 (標準品)
R-51	抵抗	O-86012 2W (標準品)
20-1	電圧検出器	20-20-220101 (標準品)
20-1	2010-0-10-	W-2
20-1-2		W-2
20-1-3		W-3
20-1-6		W-4
20-1-7		W-5
20-1-12		W-6, W-6
D-5-6	7F-1	HTA-24 (標準品)
TR-5	7F-1	HTA-24 (標準品)
LS-10	174スイッチ	20-100100/000 (標準品)
20-6	遮断スイッチ	FL-12100100 (標準品)

オプション仕様

記号	名称	仕様
20-4	174スイッチ	S-1A (標準品)
20-3	174スイッチ	FL-2010/10-15W ( )
BE-2	7F-1	HTA-24 (標準品)

注記  
 ① CR-1は電圧検出器、TR-5は遮断スイッチ  
 ② 遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ③ 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ④ 570-107のヒューズは必ず標準品を使用  
 ⑤ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑥ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑦ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑧ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑨ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑩ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用

記号	名称	仕様
20-1	100Vリレー	O-86012 2W (標準品)
20-2		
20-3		
20-4		
20-5		
20-6		
20-7		
20-8		
20-9		
20-10		
20-11		
20-12		
20-13		
20-14		
20-15		
20-16		
20-17		
20-18		
20-19		
20-20		
20-21		
20-22		
20-23		
20-24		
20-25		
20-26		
20-27		
20-28		
20-29		
20-30		

注記  
 ① 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ② 遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ③ 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ④ 570-107のヒューズは必ず標準品を使用  
 ⑤ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑥ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑦ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑧ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑨ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑩ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用

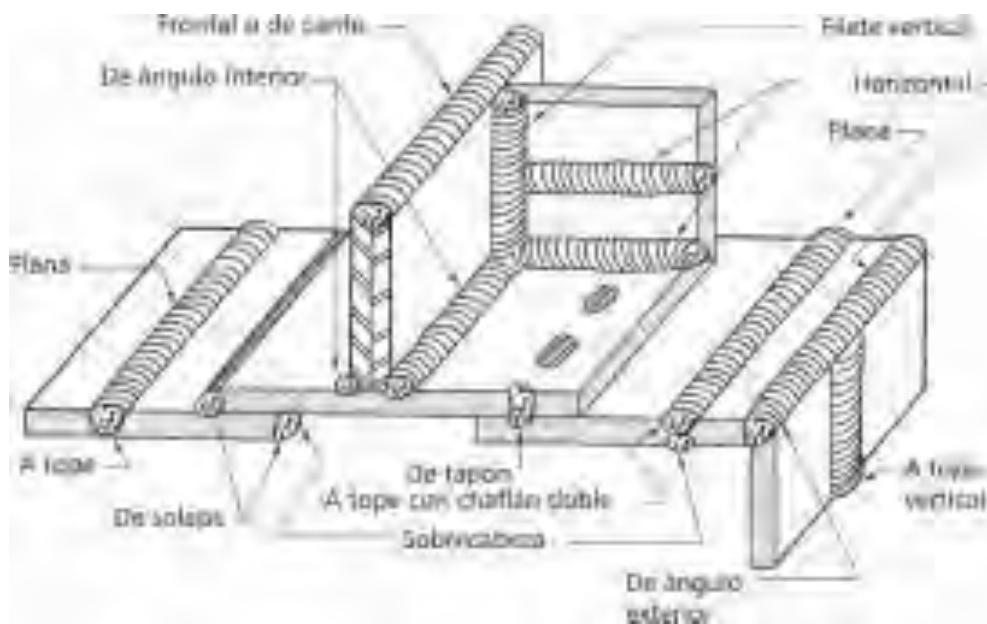
① 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ② 遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ③ 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ④ 570-107のヒューズは必ず標準品を使用  
 ⑤ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑥ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑦ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑧ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑨ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑩ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用

① 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ② 遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ③ 100Vリレーは必ず標準品を使用  
 ④ 570-107のヒューズは必ず標準品を使用  
 ⑤ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑥ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑦ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑧ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑨ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用  
 ⑩ 20-100100/000の遮断スイッチは必ず標準品を使用

株式会社 エックア都市研究所  
 1661000452  
 電氣配線図

# MANUAL DEL SOLDADURA POR ARCO

## アーク溶接機操作マニュアル



➤ Historial	
Versión 1	24 de enero de 2012

Vicedirección de Mecanización, UPPH

## Índice

1. Soldadura por arco manual con electrodos revestidos.....	1
2. Tipos de electrodos revestidos y sus características.....	1
3. Selección del electrodo revestido y control de absorción de humedad y sequedad.....	2
4. Preparación de los trabajos de soldadura.....	2
4.1 Equipo y herramientas utilizados para soldadura por arco.....	2
4.2 Accidentes que puede ocurrir durante la ejecución de los trabajos de soldadura y medidas de prevención.....	4
5. Fundamentos de soldadura por arco.....	5
5.1 Regulación de la corriente de soldadura.....	6
5.2 Posición de soldadura y método de generar el arco.....	6
5.3 Movimiento del electrodo para la soldadura superpuesta en posición plana.....	7
6. Soldadura a tope.....	8
6.1 Soldadura a tope con pieza de respaldo en posición plana.....	8
6.2 Soldadura a tope en posición vertical (con pieza de respaldo).....	12
7. Soldadura de filete en posición horizontal.....	14
8. Defectos de soldadura y prevención.....	15
9. Conclusión.....	20
□ Ejemplo de accidente.....	20

### 1. Soldadura por arco manual con electrodos revestidos

La soldadura por arco con electrodos revestidos es una forma de soldadura de crear un arco eléctrico mediante una corriente eléctrica ( corriente alterna o corriente continua) entre el metal base a soldar y el electrodo cubierto con un revestimiento, produciendo el calor que alcanza unos 4,000 – 5,000 °C para fundir el metal base y el electrodo para la unión.



Diagrama esquemático del proceso de soldadura por arco

### 2. Tipos de electrodos revestidos y sus características

Como hay varios tipos de electrodos revestidos, combinados de un alma (núcleo) con un revestimiento (fundente), debe elegir un tipo adecuado, considerando las características del metal base como su material y espesor, posición de soldadura, propiedades requeridas para la parte a soldar (metal soldada).

En la mayoría de casos, las almas de electrodos para aceros dulces y aceros de baja aleación son de acero extra-dulce que contiene muy pocas impurezas.

La table de abajo indica los electrodos muy usados.

D4301 Tipo ilumenita	ilumenita 35	Piedra caliza 6	Fe-Mn 15	Manganezo 5	Arena sílicea 10	feldespato de potasio 16	Fécula 5	talco 8
D4316 Tipo bajo hidrógeno	Piedra caliza 50	Fluorita 20	Fe-Si 10	Fe-Mn 2	Polvo de hierro 10	Mica 7	- -	- -
El número significa el porcentaje de la composición								

### 3. Selección del electrodo revestido y control de absorción de humedad y sequedad

Es esencial seleccionar y utilizar un electrodo revestido adecuado, teniendo en cuenta el metal base a soldar, la calidad de la unión requerida para el metal y la posición de soldadura, para conseguir las propiedades de la unión requeridas. Además, aunque se escoje un electrodo adecuado, en caso de que no haya buen control de absorción de humedad o sequedad en el almacenamiento de electrodos o en la ejecución de soldadura con el electrodo escojido, sus propiedades no se podrán demostrar.



Varios tipos de electrodos preparados

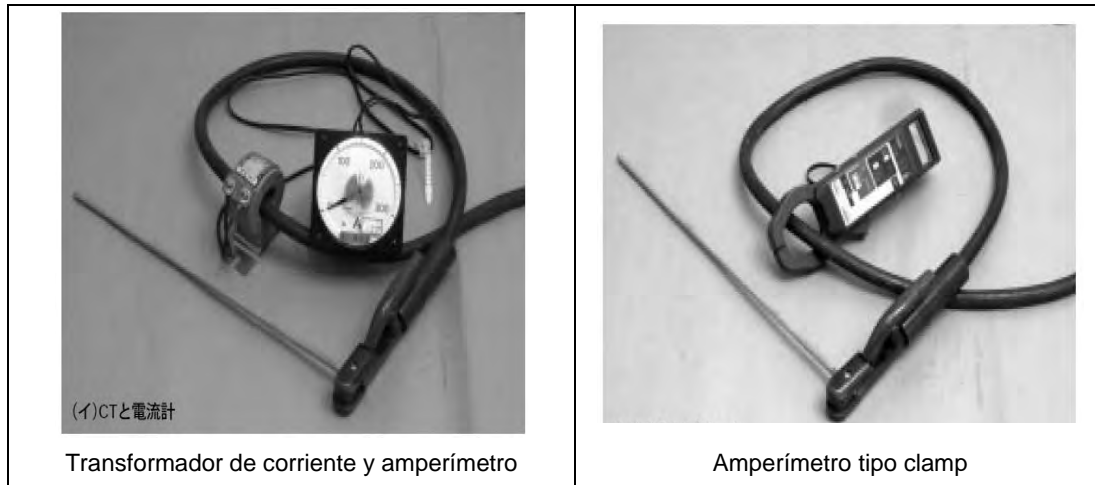
## 4. Preparación de los trabajos de soldadura

### 4.1 Equipo y herramientas utilizados para soldadura por arco

Soldadores de corriente alterna son más utilizados para la soldadura por arco excepto casos especiales, aunque hay soldadores de corriente alterna y de corriente continua. Generalmente, se utilizan conectados con la línea eléctrica comercial, mientras se utilizan motor soldadores equipados con motor-generador en lugares montañosos donde no se encuentra la línea comercial.

En cuanto a amperímetros para el ajuste de la corriente, hay dos tipos diferentes: uno que se conecta con un transformador de corriente instalado en el circuito secundario del soldador, y otro tipo clamp que sujeta el cable de soldadura en su circuito magnético para la medición del amperio. Este tipo es muy útil porque se puede preparar fácilmente cada vez que se necesite medir la corriente, y si hay uno, se puede compartir entre varios soldadores.





En los trabajos de soldadura, se utilizan varias herramientas y herramientas para realizar la soldadura de alta calidad con precaución.

- A) Careta para manipular correctamente el electrodo y observar seguramente el arco de soldadura y el charco derretido.
- B) Pica escoria para quitar escoria o salpicadura adherida en la parte soldada al terminar la soldadura
- C) Cepillo de alambre para quitar escoria y suciedad quedadas en la abertura de soldadura.
- D) Martillo para ajustar la distorsión transversal el metal base y corregir las dimensiones.
- E) Varios tipos de galgas para ajustar el ancho de la raíz y el ángulo de distorsión transversal.
- F) Pinzas para agarrar el metal base calentado por la soldadura



Herramientas para la soldadura

Ejemplo de relaciones entre el diámetro de electrodo, posición de soldadura y el amperio adecuado

Revestimiento	Posición	Diámetro (mm)							
		2.6φ	3.2φ	4.0φ	4.5φ	5.0φ	6.0φ	7.0φ	8.0φ
Tipo ilumenita	Plana	55-90	85-140	130-190	155-220	180-260	240-310	300-370	350-440
	Vertical, Sobrecabeza	45-75	60-120	100-160	120-180	135-210	-	-	-
Tipo bajo hidrógeno	Plana	55-85	90-130	130-180	150-210	180-240	250-310	300-380	340-440
	Vertical Sobrecabeza	50-80	80-120	110-170	140-190	150-200	-	-	-

#### 4.2 Accidentes que puede ocurrir durante la ejecución de los trabajos de soldadura y medidas de prevención

Como la parte a soldar se funde y une a través del aprovechamiento del calor producido por el arco, la corriente o la temperatura alta puede ocasionar accidentes si no se toman las medidas adecuadas.

##### Electrochoque

El electrochoque es uno de los accidentes que pueden resultar en caso más grave en los trabajos de soldadura por arco. La circulación de la corriente alta por el cuerpo humano muy probablemente causa un accidente mortal como paro cardíaco.

Aunque no conduzca a la muerte, puede resultar en un accidente secundario como la caída causado por la descarga eléctrica.

Para evitar electrochoque, es necesario revisar diariamente el equipo tanto como el area de trabajo al empezar el trabajo. Cuando se encuentra alguna rotura en el equipo, debe reparar o cambiar la pieza en seguida.

Llevar guantes de cuero y/o ropa de trabajo muy mojados, trabajar con las manos desnudas, o no llevar calzado de seguridad es muy peligrosos y puede recibir una fuerte descarga eléctrica.

### Los rayos de arco

El arco emite los rayos intensos ultravioletas, infrarrojas y visible. Cuando el cuerpo humano está expuesto directamente a los rayos de arco, su piel se quema. La observación de los rayos de arco sin protección puede causar oftalmía o inflamación de la córnea o la retina. Se dolerán los globos oculares y tendrán dificultad para abrir los ojos.

No debe estar expuesto directamente al arco durante los trabajos de soldadura de arco. Es fundamental llevar la ropa de trabajo apropiada y observar el arco a través de la careta. Debe preparar un blindaje adecuado para la careta dependiendo del diametro del electrodo. Como el arco se refleja en paredes y techos, extendiéndose para el contorno, es muy efectivo ponerse gafas protectoras con escudos laterales cuando esté en el área de trabajo para evitar afectación por el arco emitido desde la antorcha de otro soldador. Las gafas protectoras también sirve para impedir que la escoria entre en los ojos, ya que puede saltar al eliminarla.

### Humos de soldadura

El revestimiento, el metal base y el alma se voltalizan parcialmente a alta temperatura generada por el arco y se originan humos de soldadura. Los humos son una mezcla compuesta de las partículas de óxido de hierro, óxido de silicio, óxido manganeso, etc, incluyendo sodio óxido que es un componente de vidrio de agua y óxido alcalino como óxido de potasio. En la soldadura del acero galvanizado de cinc, también se incluye óxido de cinc. Si se inhalan una gran cantidad de los humos durante mucho tiempo, estas partículas se acumulan en los pulmones y causan neumoconiosis como sintoma crónica.

En el área de soldadura, son obligatorio ventilar bien el área y usar el protector de la respiración.

### Escoria y salpicadura de alta temperatura

Después de la ejecución de soldadura, como el metal base inmediato a la parte soldada, las salpicaduras generadas, y las escorias formadas en la superficie del cordón están muy calientes, cuando haya contacto directo con el cuerpo humano, el aceite o el gas combustible, puede causar quemadura, incendio o aun explosión.

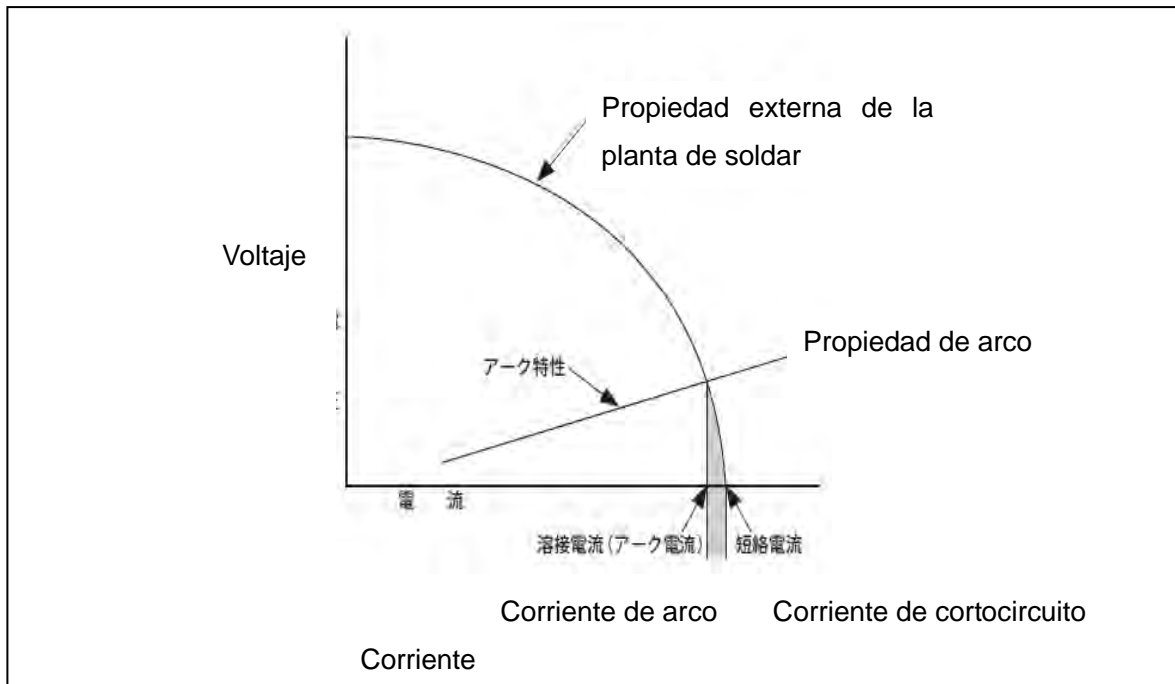
Durante los trabajos de soldadura por arco, debe llevar vestimenta protectora tales como ropa de trabajo gruesa con las mangas largas, capucha, delantal, protectores de brazo, guantes de cuero, y protectores de pierna para evitar contacto directo con el material de alta temperatura. La ropa de trabajo de fibra química como nilón se funde al tener contacto con las salpicaduras generadas durante el trabajo, o las escorias justo después del trabajo, y puede causar quemadura. Desde la punta de vista de la absorción de sudor y la resistencia a la fundición, es muy recomendable usar la ropa de algodón, ya que es resistente a llamas y absorbe bien el sudor.

## **5. Fundamentos de soldadura por arco (Soldadura superpuesta en posición plana )**

### 5.1 Regulación de la corriente de soldadura

La habilidad de regular la corriente de soldadura apropiadamente es un requisito importante para ser soldadores.

La corriente de soldadura es la corriente que circula actualmente mientras el arco está generándose, y se la puede comprobar con el amperímetro, sin embargo en muchas áreas de soldadura no hay el amperímetro puesto, y no se sabrá la corriente actual después de ajustar la corriente al amperio especificado en el inicio del trabajo. Los soldadores buenos recuerdan la intensidad de arco y el estado del charco derretido bajo la corriente apropiada y pueden regular la corriente para el equipo de soldar aunque no haya amperímetro.



### 5.2 Posición de soldadura y método de generar el arco

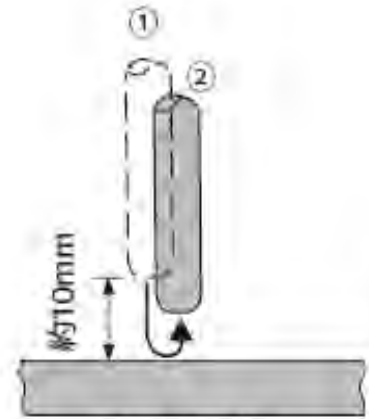
#### ➤ Posición de soldadura

Colocar el pedestal de soldadura enfrente y sentarse en la silla en una postura cómoda para mover los brazos y la parte superior del cuerpo libremente. La línea de los hombros deben estar paralela a la línea de la soldadura.

Orientar el lado de la palanca del portaelectrodo hacia la punta colocándose el dedo pulgar ligeramente en la palanca y agarrar la empuñadura. La muñeca y el brazo deben formar aproximadamente ángulo recto con el portaelectrodo.

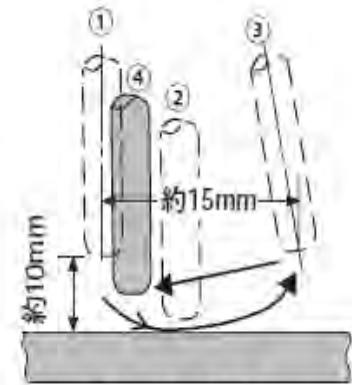
➤ Método de golpeado (tapping)

El método de golpeado es un método para encender el arco en el cual el soldador agarra el electrodo en forma vertical o un poco inclinada a la parte a soldar y dar golpes suaves la superficie del metal base con la punta del electrodo. El arco se genera cuando la punta salta por el retroceso. El movimiento del electrodo es similar a la acción de tamborilear con el palo encima del tambor.



➤ Método de rayado (brushing)

El método de rayado es un Método para encender el arco en el cual el soldador hace la punta del electrodo tocar el metal base y en seguida la mueve a lo largo del metal base, evitando la adhesión. Es similar a encender un fósforo.

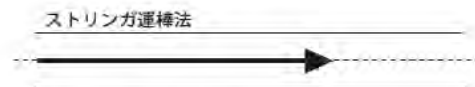


### 5.3 Movimiento del electrodo para la soldadura superpuesta en posición plana

En la soldadura por arco, debe aplicar un movimiento adecuada del electrodo según el ancho del cordón de soldadura deseado.

■ **Cordón extendido**

El cordón extendido es un tipo de cordón de soldadura que se forma moviendo el electrodo en forma recta por toda la unión. Cuando el ancho del cordón es inferior a un valor de unos 2.5 veces más grande que el diámetro del alma, por ejemplo, cuando el diámetro del alma es 4 mm y el ancho de cordón es menos que unos 10mm, se aplica este tipo.



Si la velocidad del avance del electrodo se expresa como “ la longitud del cordón/ la longitude del electrode fundido,” la velocidad para el cordon extendido es de “unos 0.6-0.8” en general.

## ■ Cordón tejido

En cuanto al cordón tejido, la distancia entre un borde y el otro borde opuesto debe ser aproximadamente igual que el diámetro del alma. Al llegar a un borde, el electrodo debe pararse una vez antes de cambiar la dirección. Se repite este movimiento para hacer el cordón tejido. Durante la ejecución, debe observar bien el estado del charco derretido y revisar si el cordón deseado está conseguido en el ancho y la altura.



El truco para hacer el cordón extendido y el cordón tejido (movimientos oscilatorios) es mantener el portaelectrodo inclinado 10-15° en relación a la línea vertical imaginaria en la dirección del avance, y a la vez formar el arco corto en el que la punta del revestimiento toca la superficie del charco derretido o entra en éste.



Angulo apropiado del electrodo




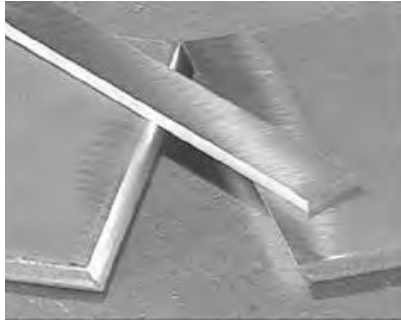
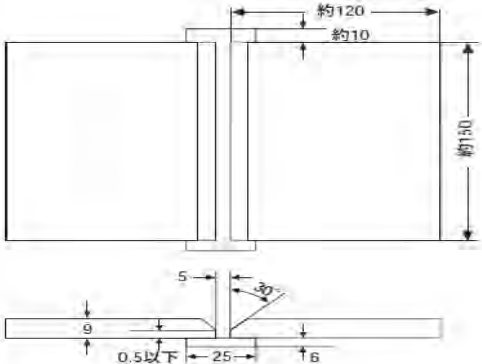

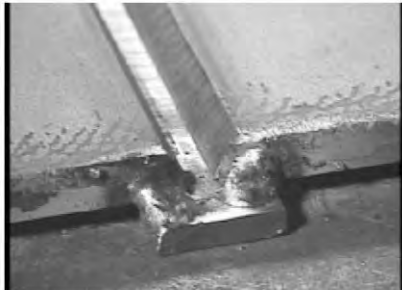


Longitud del arco apropiada

## 6. Soldadura a tope

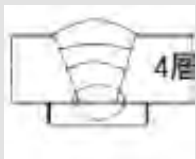



### 6.1 Soldadura a tope con pieza de respaldo en posición plana

La soldadura a tope es una soldadura en la que las partes de metal a soldar se unen por sus extremos, canto contra canto.




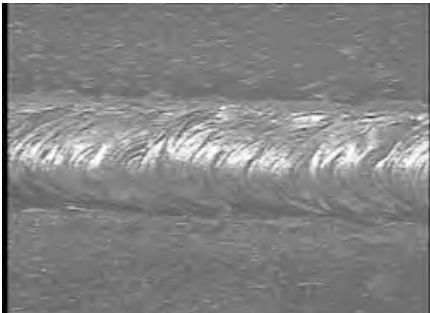
➤ **Preparación de metales a soldar y electrodo**


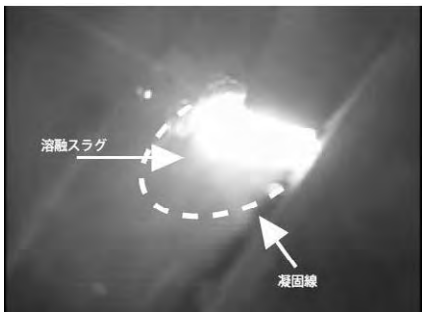
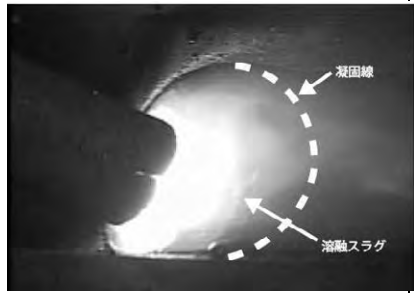
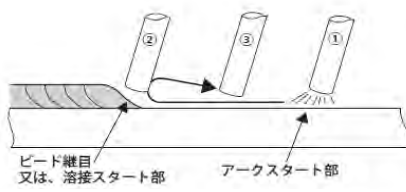
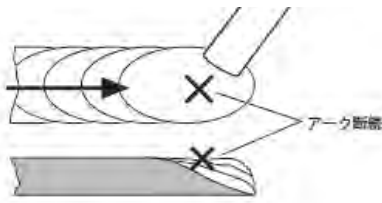
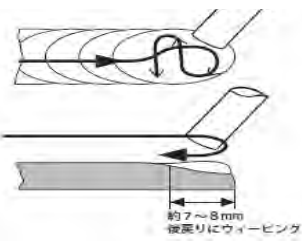
<p>Uso del equipo de protección</p> 	<p>Abertura de los metales base y pieza de respaldo esmeriladas</p> 
<p>Metales base para soldadura a tope (con la pieza de respaldo)</p> 	<p>Ajuste de la dimensión de la separación de la raíz con la galga</p> 
<p>Metales base para soldadura a tope (con la pieza de respaldo)</p> <p>Colocar los dos metales base y la pieza de respaldo en el soporte. Ajustar apropiadamente la separación de la raíz utilizando la galga y realizar la soldadura por puntos en 4 lugares en la cara superior.</p>	<p>Ajuste de la dimensión de la separación de la raíz con la galga</p> 
<p>Medición de la distorsión inversa utilizando el goniómetro</p> 	<p>Inicio del arco</p> 

**Ejemplo de los parametros para soldar metales base**

Posición de soldadura a tope	Ancho de abertura	Amperaje (A)/ Electrodo			Manera de acumulación de capas
	$\theta_v$ : Angulo de la abertura C.R : Cara de la Raíz D.R : Dimensión de la separación de la raíz $\theta_R$ : Distorción inversa	Capa primera D4316 (/4mm)	Capa intermedia D4316 (/4mm)	Capa final D4316 (/4mm)	
Posición plana	$\theta_v$ : 60° C.R : 0mm D.R : 5mm $\theta_R$ : 3°	175-180	170-175	170-175	
Posición vertical	$\theta_v$ : 60° C.R : 0mm D.R : 5mm $\theta_R$ : 3°	135-140	130-140	125-135	
Posición horizontal	$\theta_v$ : 60° C.R : 0mm D.R : 5mm $\theta_R$ : 3°	155-160	155-160	140-160	
Posición sobrecabeza	$\theta_v$ : 60° C.R : 0mm D.R : 5mm $\theta_R$ : 3°	135-140	130-135	130-135	



<p><b>Charco derretido de la primera capa en la soldadura a tope (con pieza de respaldo)</b></p> 	<p><b>Soldadura de la primera capa en posición plana (con pieza de respaldo)</b></p> <p>Iniciar el arco en el borde izquierdo de la pieza de respaldo fuera de la abertura. Esperar hasta que el arco se establezca (dejar el electrodo fundirse a unos 5mm) para formar el cordón extendido en la abertura.</p>
<p><b>Charco derretido de la segunda capa</b></p> 	<p><b>Soldadura de la segunda capa</b></p> <p>Quitar cuidadosamente la escoria de la primera capa utilizando la piqueta y el cepillo de alambre.</p> <p>Si la salpicadura está adherida en la abertura, quítela completamente con la piqueta y el cepillo.</p>
<p><b>Charco derretido de la tercera capa</b></p> 	<p><b>Soldadura de la tercera capa</b></p> <p>La manera de la soldadura de la tercera capa es básicamente igual que la de la segunda capa. Es muy importante observar el charco derretido para que la capa pueda formarse encima de la abertura</p>
<p><b>Cordón de la capa final</b></p> 	<p><b>Soldadura de la cuarta capa (capa final)</b></p> <p>Limpiar bien la superficie de la parte soldada y enfriar levemente los metales base para que se reduzca la posibilidad de la aparición de defectos en el proceso de la formación de la capa final, como socavadura o quemadura del metal soldado en el extremo final.</p>

<p>Charco derretido de la última capa</p> 	<p>Charco derretido de la primera capa de ilumenita</p> 	<p>Charco derretido de la segunda capa de ilumenita</p> 
<p>Movimiento del electrodo en el método de "Back-step" o soldadura a paso de peregrino (siderurgia)</p>	<p>Tratamiento de cráter 1</p>	<p>Tratamiento de cráter 2</p>
 <p>ビード継目 又は、溶接スタート部</p> <p>アークスタート部</p>	 <p>アーク断絶</p>	 <p>約7~8mm 後戻りにワイヤーピング</p>

## 6.2 Soldadura a tope en posición vertical (con pieza de respalda)

### ➤ Preparación de metales base y electrodo


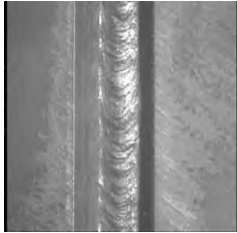
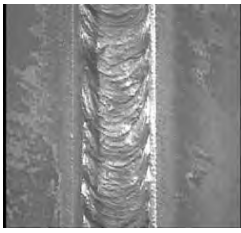


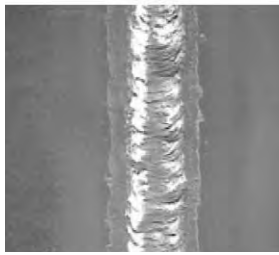
La preparación de los metales base y el electrodo es la misma que en posición plana.

### ➤ Colocación de los metales, posición para la soldadura

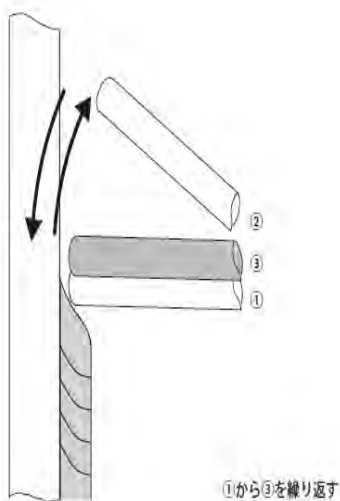
Mantener los metales base en un soporte adecuado de forma que el eje de soldadura esté vertical y su centro esté a la altura de los hombros del soldador.



No debe voltear los metales base para formar cada capa.

Charco derretido de la primera capa	Cordón de la primera capa	Charco derretido de la segunda capa	Cordón de la segunda capa
			
Charco derretido en la parte inicial de la capa final	Charco derretido en la parte central de la capa final	Tratamiento del extremo final del cordón de la capa final	Cordón de la capa final
			

**Movimiento de latiguo**



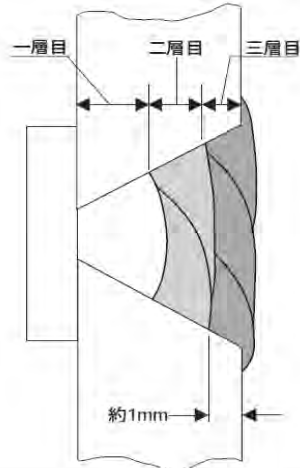
**Soldadura con el movimiento de latiguo**

Ajustar la corriente a unos 140Amp.

Iniciar el arco desde encima de la parte inferior de la pieza de respaldo fuera de la abertura.

Como la corriente es alta, si se mantiene el electrodo en el mismo lugar, el charco se calienta demasiado y el material aportado gotea. Para evitarlo, oriente el extremo del electrodo hacia la dirección de avance justo antes de que el goteo empiece. Repita el movimiento de brinco llamada el movimiento de latiguo “WHIPPING,” cuya altura es de unos 10-15mm.

### Acumulación de capas compuestas de cordones



La primera capa: Soldar las piezas por aplicar el movimiento de cordón extendido, iniciando con el empujón de la linde del lado inferior del cordón por el extremo del electrodo.


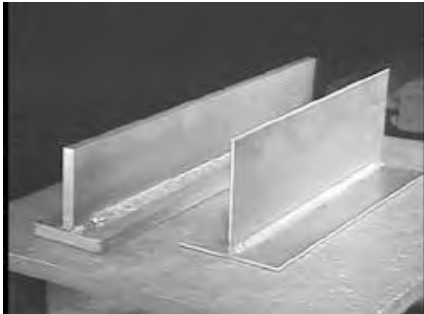
La segunda capa: Formar otro cordón, manteniendo el electrodo horizontal (90° respecto al pieza vertical) o inclinado de unos 10° medido desde la línea horizontal en la primera pasada. Aplicar la misma manera que en la primera capa para la ranura formada nuevamente entre la primera pasada y el borde superior de la abertura, con la inclinación del electrodo de unos 10-20° medido desde la línea horizontal en la segunda pasada.

La tercera capa: La primera pasada de la tercera capa es la misma que la primera pasada de la segunda capa. La extensión del charco hace el cordón sobrepasa el borde de la abertura aproximadamente a 1 mm más.

## 7. Soldadura de filete en posición horizontal

La soldadura de filete es soldar la esquina formada por dos metals base y es una de las unions básicas de la soldadura, tanto como la soldadura a tope.

Se utilizan casi todos los tipos de electrodos revestidos para esta soldadura. Aunque la dimensión máxima del cordón que pueda formarse en la primera pasada es variable dependiendo del diámetro del electrodo y el espesor del metal base, está dentro del rango de unos 8-9mm. Si es superior a esta dimensión, se ejecuta la soldadura de capas y pasadas múltiples.

Soldadura de filete en posición horizontal (una pasada)	Ejemplo de soldadura de filete en posición horizontal (unión T)
	

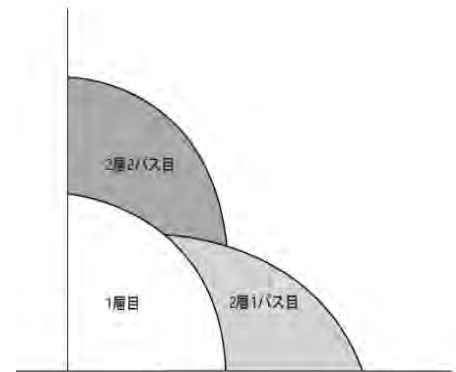
### ➤ Soldadura de filete en posición horizontal (pasadas múltiples)

Para catetos grandes, la soldadura de capas y pasadas múltiples se aplica. Se forma la segunda capa encima del cordón de la primera capa (primera pasada). A partir de la formación del la segunda capa, la soldadura es de pasadas múltiples.

En la primera pasada de la segunda capa, formar un cordón extendido, apuntando al borde inferior del cordón de la primera capa. Después de limpiar la escoria, formar otro cordón extendido en la segunda pasada. En la segunda pasada, formar otro cordón extendido después de limpiar la scoria.

En la primera pasada de la segunda capa, debe cubrir unos 1/2-2/3 del cordón de la primera capa y en la segunda pasada de la segunda capa, debe conseguir la dimensión del catete requerida en la pieza vertical, sobreponiendo otro cordón al cordón hecho de la primera pasada.

### Acumulación de cordones en la soldadura de filete en posición horizontal



## 8. Defectos de soldadura y prevención

Cuando se define la unión ideal de la soldadura como “después de soldar, la parte soldada tiene las características físicas y químicas equivalentes a las del metal base, la configuración y las dimensiones requeridas,” cualquier estado contra estas propiedades será un defecto.

- ✓ Grieta, la cual puede causar problemas graves
- ✓ Configuración defectuosa del cordón, incluyendo socavadura (mordedura) ,solape y catetos demasiado cortos
- ✓ Interior defectuoso, incluyendo poros internos, penetración incompleta, fusión incompleta e inclusión de escoria

### Causas de defectos de porosidad

#### ① Contaminación en la parte soldada, por ejemplo, aceite, agua, pintura, o cinc galvanizado en la abertura

Cuando haya algún componente que puede gasificarse fácilmente por el calor de arco, se generarán defectos como poros internos. Particularmente en la soldadura de filete, la contaminación en la parte unida de la pieza vertical con la pieza plana puede causar fácilmente

poros internos. Esta tendencia es notable en materiales galvanizados con cinc y materiales pintados.

② **Condiciones de soldadura inadecuadas: mala manipulación del electrodo, ajuste incorrecto o de la corriente**

Aparece fácilmente algún defecto en los extremos inicial y final del cordón. En el uso de un electrodo de bajo hidrógeno, si no se aplica la soldadura de retroceso en el inicio del arco, se generarán poros internos con alta posibilidad. La aplicación de la soldadura de retroceso es también recomendable en el uso del electrodo cuyo diámetro es superior a 5φmm, aunque el electrodo no sea de bajo hidrógeno. (Ver la foto 1,2 y 3)

Foto 1: Poro interno en la parte del inicio de arco con el electrodo de bajo hidrógeno (Corte transversal)

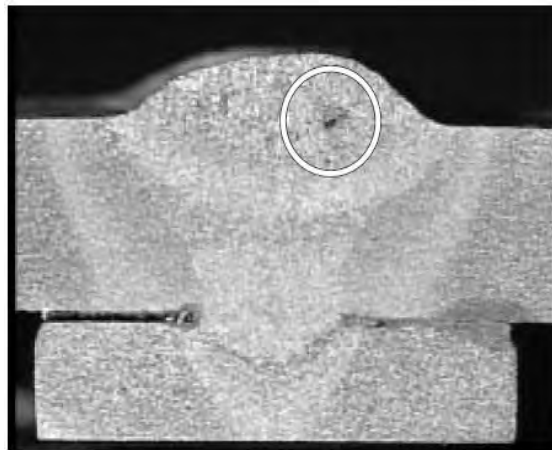


Foto 2: Poros internos en la parte del inicio del arco con el electrodo de bajo hidrógeno (película de la prueba radiográfica)

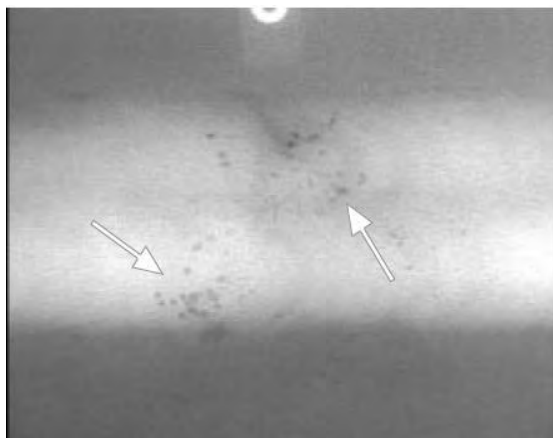
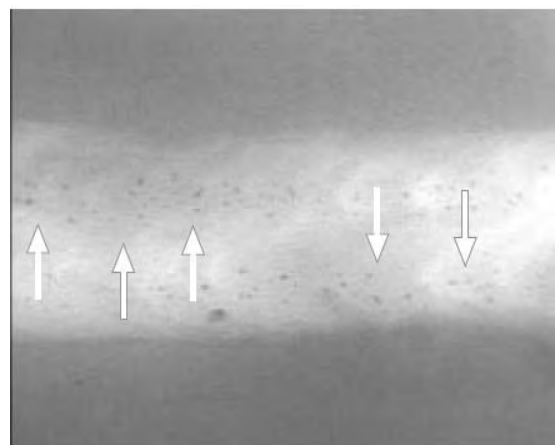


Foto 3: Poros internos por la sobrecorriente del electrodo de ilumenita (película de la prueba radiográfica)



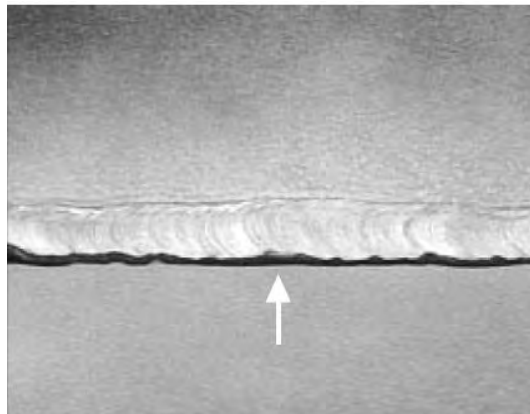
### ③ Control insuficiente de electrodos: revestimiento húmeda o defectuoso

El electrodo puede ser una causa de la generación de poros. Sobre todo, los electrodos de bajo hidrógeno son sensible a la humedad. Aguejeros detectados en la cara inferior de la escoria después de la soldadura son evidencias del progreso de la absorción de la humedad. Poros internos aparecerán cuando se utilice un electrodo con poco revestimiento por causa del mal inicio del arco o golpes dados. Antes de usar este electrodo, hay que quitar la parte con poco revestimiento y fundir la parte incompleta para recuperar la condición apropiada antes de utilizar el electrodo. (Ver la foto 3)


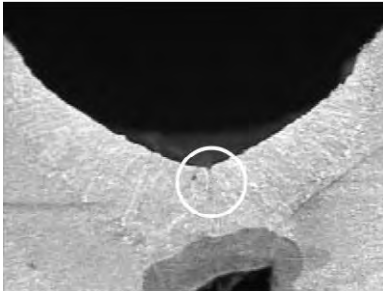
### Causas de grietas de soldadura

- ① En cualquier método tomado para la soldadura, puede generarse fácilmente una grieta en la parte soldada cuando se trata de aceros que presentan endurecimiento por enfriamiento tales como aceros de alta tension o aceros altos y intermedios en carbon. Cuanto más fina la pieza es, más fácilmente ocurre la grieta. También con uno de los electrodos no de bajo hidrógeno, se causa este defecto fácilmente. Aun en caso de los electrodos de bajo hidrógeno, si absorbe la humedad, incrementa el volmen de hidrógeno dentro del metal soldado y se generan grietas fácilmente. Es necesario secar bien los electrodos antes de usarlos para que se puedan manifestar bien sus propiedades. El ajuste de precalentamiento a la temperatura más baja que la temperatura especificada o la omisión de precalentamiento puede causar grietas también.(Ver la foto 4)

Foto 4: Grieta por baja temperatura generada en la parte influida por el calor de soldadura (Prueba penetrante)

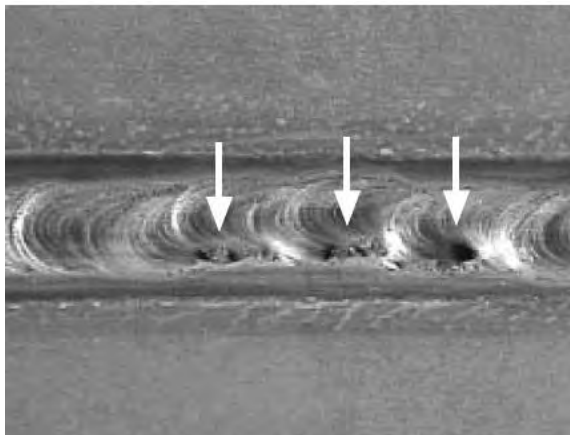
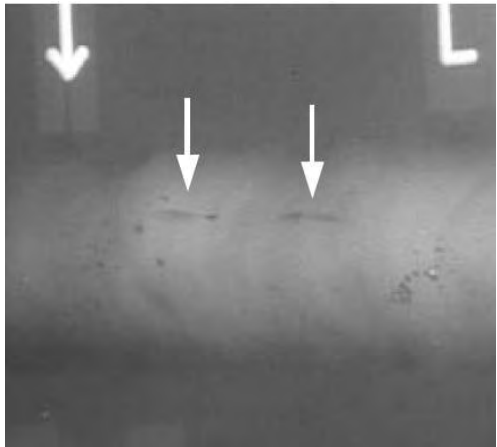


- ② Si se corta el arco bruscamente durante el proceso de la soldadura, o en el extremo final del cordón, se genera un cráter (depression), en la que puede causarse grieta interna. Cuando se sueldan piezas gruesas, es importante tratar el cráter apropiadamente en el momento de cortar el acro. (Ver las fotos 5 y 6)

<p>Foto 5: Grieta de cráter por mal tratamiento de cráter (prueba penetrante)</p>	<p>Foto 6: Corte transversal de la grieta del cráter</p>
 <p>Micrografía que muestra un cráter con una grieta. Una flecha blanca apunta hacia la grieta.</p>	 <p>Micrografía que muestra un corte transversal de la grieta del cráter. Una línea blanca circular resalta la grieta.</p>

**Causas de fusión insuficiente, penetración insuficiente y inclusión de escoria**

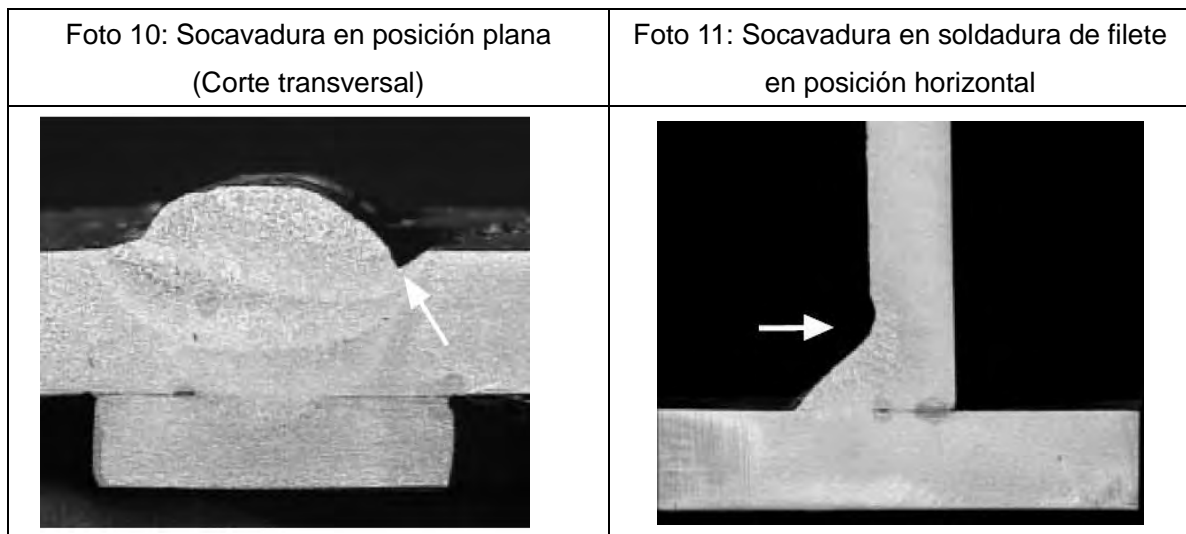
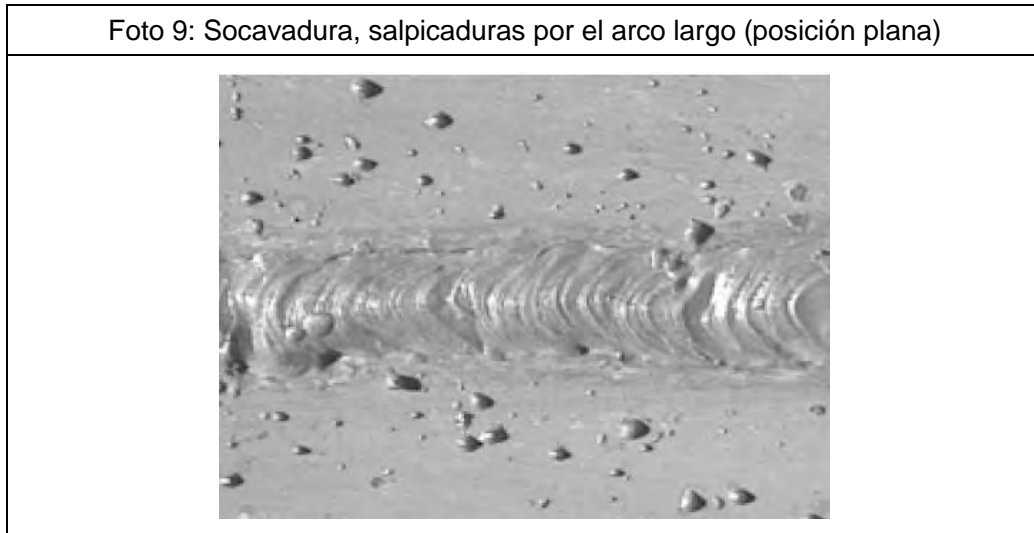
- ① La aplicación de la corriente baja, el movimiento demasiado rápido del electrodo y el arco largo disminuyen la profundidad de la fusión y pueden causar dichos defectos. La parada insuficiente en la abertura, la raíz demasiado estrecha, el ángulo demasiado agudo de la abertura, y limpieza incompleta de la escoria pueden causarlos también.
- ② Al usar uno de los tipos de revestimientos los cuales producen escorias de alta fluidez, como electrodo de ilumenita, se puede causar fusión incompleta del metal base o el cordón debajo del arco, y se puede provocar el defecto de inclusión de escoria, por alargar el arco o elevar la velocidad de la soldadura por el motivo de evitar la entrada de escoria en el charco. Esto ocurre sobre todo por la falta de la técnica del movimiento del electrodo. En la mayoría de los casos, se podrá evitar este defecto por inclinar el electrodo para que la escoria derretida se vaya hacia atrás o fundir suficientemente la parte debajo del arco, metiendo el extremo del electrodo en la escoria. p (Ver las fotos 7y 8)

<p>Foto 7: Inclusión de escoria por el electrodo de ilumenita</p>	<p>Foto 8: Inclusión de escoria (película de la prueba radiográfica)</p>
 <p>Micrografía que muestra la inclusión de escoria por el electrodo de ilumenita. Se ven tres flechas blancas que apuntan hacia las inclusiones.</p>	 <p>Micrografía que muestra la inclusión de escoria (película de la prueba radiográfica). Se ven tres flechas blancas que apuntan hacia las inclusiones.</p>



**Causas de Socavadura / mordedura, solape**

- ① Cuando la longitud de arco es demasiado larga, o la corriente es demasiado alta, sobre todo en la soldadura de filete en posición horizontal, puede aparecer el defecto de socavadura fácilmente. (Ver las fotos 9, 10 y 11)



- ② En otras posiciones, la falta del tiempo de parada en ambos extremos en el cordón tejido o el estremecimiento de la mano en ambos extremos, aparte de los controles incorrectos mencionados arriba, causará socavaduras. Por mantener el arco corto en ambos extremos y a la vez asegurar el ancho suficiente del cordón tejido a través de detener el extremo del electrodo en el charco para la ampliación del charco, se pueden evitar socavaduras causadas por la inestabilidad de la mano.
- ③ Cuando la corriente es demasiada baja y la velocidad de soldadura es baja, el defecto de solape (traslapado) se puede provocar fácilmente.

## 9. Conclusión

La soldadura por arco con revestimiento es la soldadura fundamental para los trabajadores que cuyo objetivo es convertirse en expertos en este tipo de soldadura. La técnica de “formar el cordón y la fusión deseados, observando el estado del metal fundido (charco derretido) detalladamente, ajustando la corriente adecuadamente y controlando el movimiento del punto de arco” es muy requerida aun en las plantas donde hay robots automatizados.

Para que pueda manifestar bien su técnica, tenga en cuenta la importancia no sólo de la comprensión profunda de los equipos de soldadura, sino también de las operaciones diarias con mucha seguridad a través de limpiar, ordenar y organizar bien su area de trabajo tanto como tener buena comunicación con sus compañeros.

### ■ Ejemplo de accidente

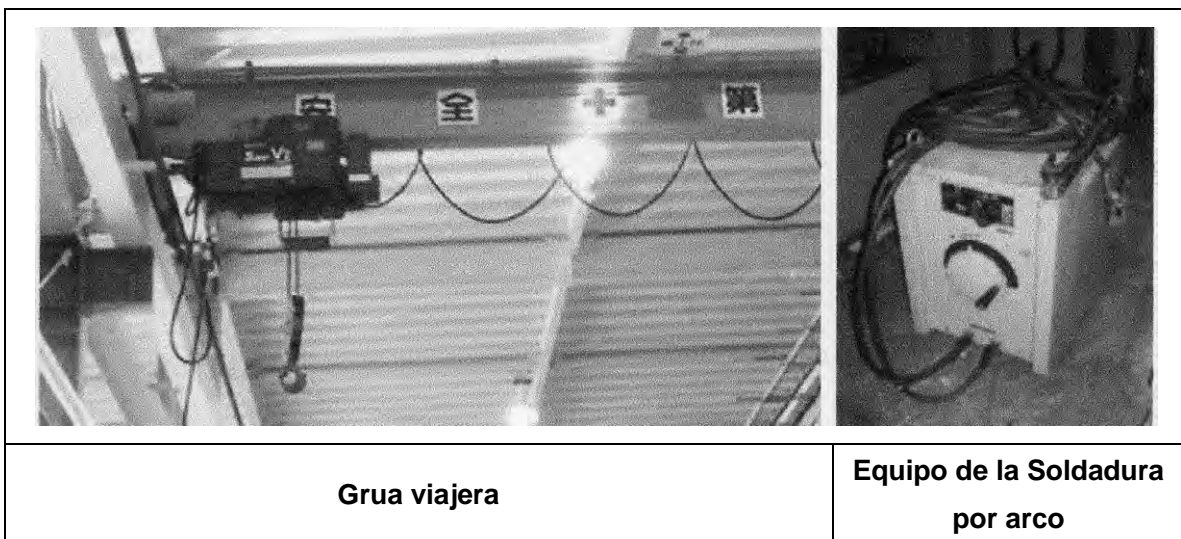
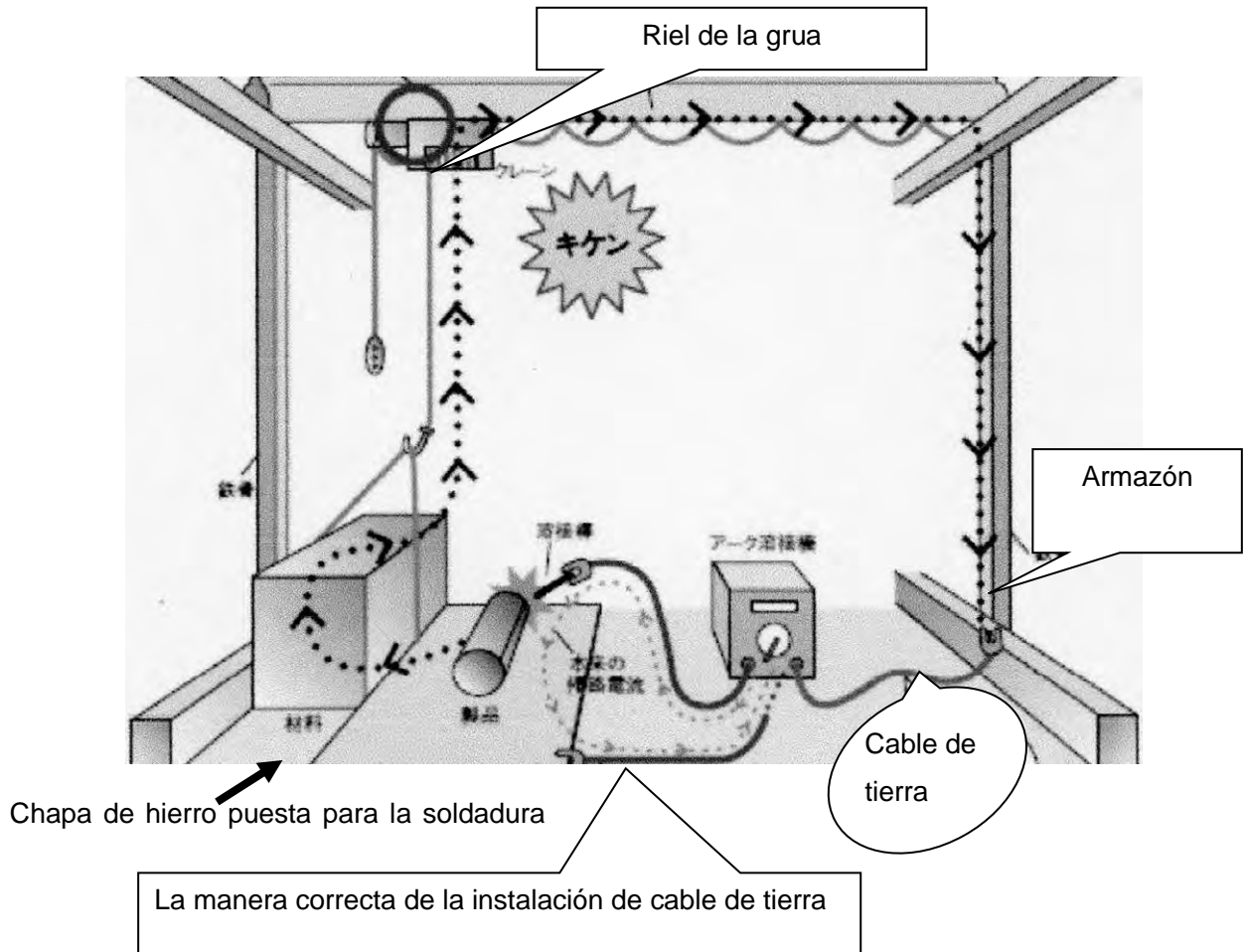
En una herrería en Japón, se cayó una de las gruas viajeras instaladas.

Como el cable de tierra del equipo soldador estaba fijado al armazón de hierro de la nave, la corriente del equipo circuló como lo siguiente.

Electrodo⇒Pieza a soldar ⇒Chapa de hierro (colocada bajo de la pieza) ⇒Materiales guardados (tenian contacto con la chapa) ⇒Alambre (utilizado para cologar materiales) ⇒Gancho de la grua⇒Cuerpo de la grua⇒Riel de la grua⇒Armazón de hierro de la nave⇒Cable de tierra del equipo soldador (Ver el siguiente dibujo)

Se supone que la corriente, alcanzando 250<sup>a</sup>, circuló por dicho recorrido. Como los tornillos de la fijación del riel de la grua se calentaron sumamente por el calor generado, se partieron y se cayó la grua.

¡El cable de tierra del soldador de arco debe conectarse cerca de la pieza a soldar con la seguridad!



# MANUAL DE LA SOLDADURA AUTOGENA

(Oxigéno y Acetileno o gás propano)



## ➤ Historial

Versión 1	24 de enero de 2012
Versión 2	30 Noviembre 2012

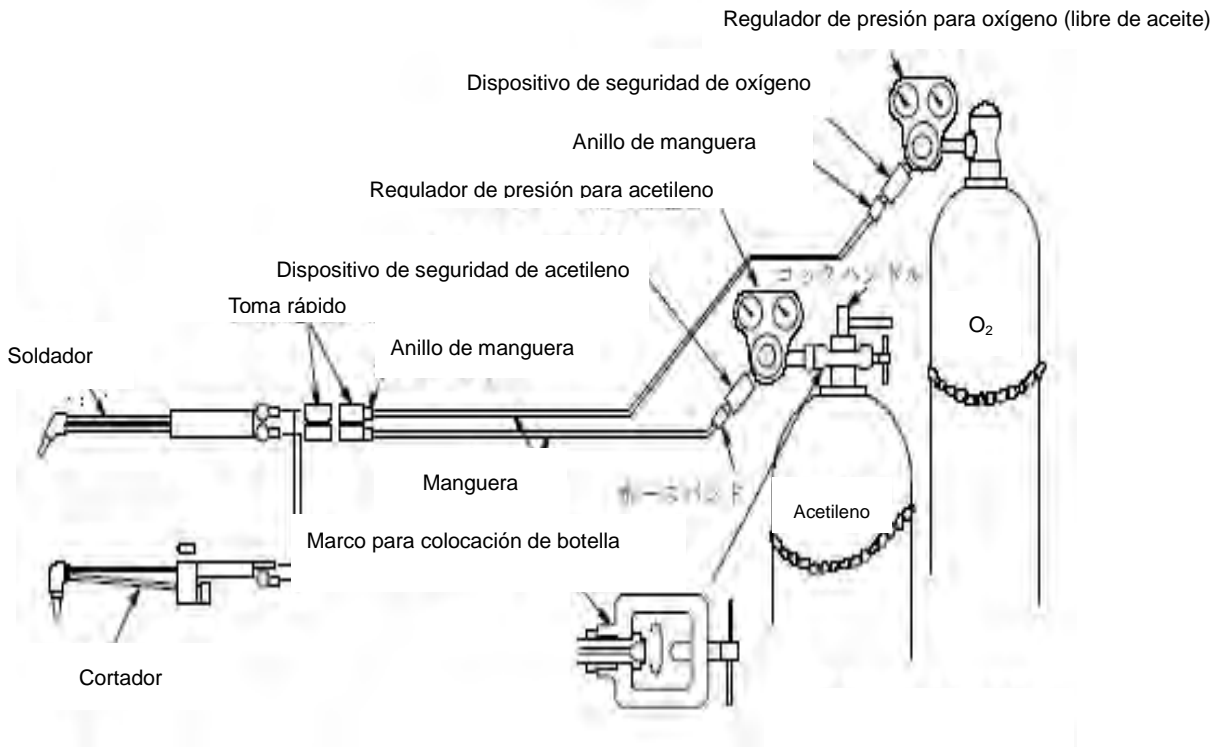
Vicedirección de Mecanización, UPPH

## Índice

1. Soldadura Autógena, Cortador y Otros Instrumentos Reacionados .....	1
2. Manejo de botellas de gas y precauciones. ....	5
3. Nombre de componentes de boquilla y su instalación .....	8

## 1. Soldadura Autógena, Cortador y Otros Instrumentos Reacionados

El dibujo de abajo representa un equipo general indispensable para los trabajos de la soldadura autógena y de corte. La estructura, la función y el manejo de cada componentes del equipo se explican como lo siguiente.



### ➤ Botella de oxígeno

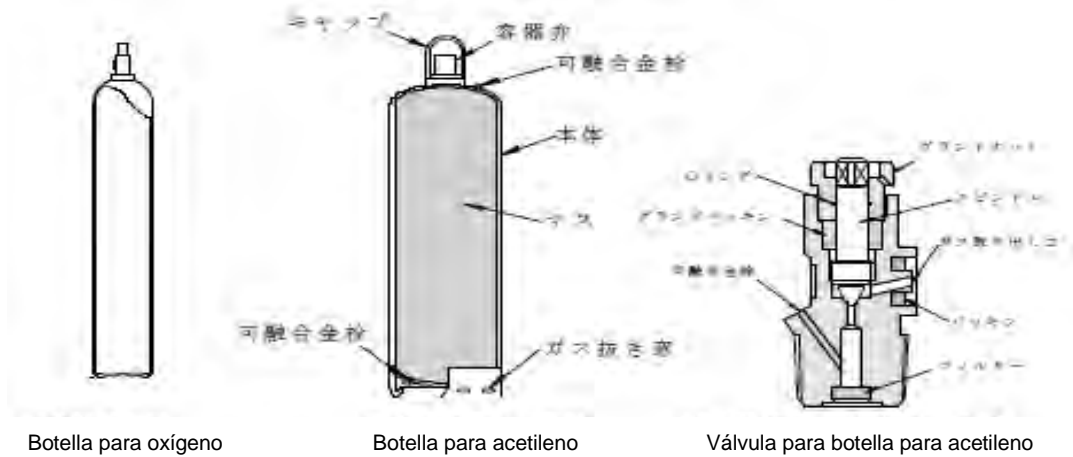
La botella de oxígeno es comparativamente larga y delgada y pesa más de 65kg. La presión de llenado es de 150kg/cm<sup>2</sup> o 200kg/cm<sup>2</sup> a la temperatura de 35°C. Una válvula de seguridad hecha con una chapa metálica fina está colocada en la válvula de la botella con el fin de evitar la explosión de la botella, ya que puede ocurrir cuando la presión eleva anormalmente por causa del calentamiento de la botella. En caso de la botella de 150kg/cm<sup>2</sup>, la válvula de seguridad se activa cuando la presión alcanza 200kg/cm<sup>2</sup>.

(La presión de la activación de la válvula de seguridad = La presión resistible x0.8 )

### ➤ Botella de acetileno disuelto

La presión de llenado es de 15.5kg/cm<sup>2</sup> a la temperatura 15°C. Hay tipos que no llevan ningún dispositivo de seguridad en la válvula de botella, mientras otros tipos viejos fabricado hace mucho tiempo llevan una válvula de seguridad hecha con una chapa fina que se activa cuando la presión

alcanza 40kg/cm<sup>2</sup>. En el hombro o el fondo de la botella de acetileno disuelto, está colocado un tapón fusible de aleación como dispositivo de seguridad que funcione a la temperatura de 105°C.



Arosello

<p><b>Botellas de LPG</b></p> <p>Se utiliza una botella cuya estructura se muestra en el dibujo derecho. La presión es generalmente unos 0.7MP (7kg/cm<sup>2</sup>), aunque se varía dependiendo del gas de petróleo licuado, y su cantidad.</p> <p>Nunca debe usarla en posición horizontal porque está llenado del líquido.</p>	<p>図5 LPガス用容器</p>
---	-------------------

➤ **Regulador de presión**

Durante la ejecución de los trabajos de soldadura, es necesario mantener la presión especificada. El regulador de presión se utiliza para cumplir este objetivo.

El oxígeno se envasa a la alta presión de 150kg/cm<sup>2</sup>(35°C) y el regulador de presión se utiliza para regular la presión para que esté dentro del rango de 1 -5 kg/cm<sup>2</sup> en los trabajos de soldadura o corte. Hay varios regulador de presiones especiales según el tipo del uso.

Estructuralmente, se pueden clasificar en dos tipos: tipo de presión invertida (tipo de vástago ) y tipo de presión directa (tipo de boquilla). El siguiente dibujo indica cada estructura.

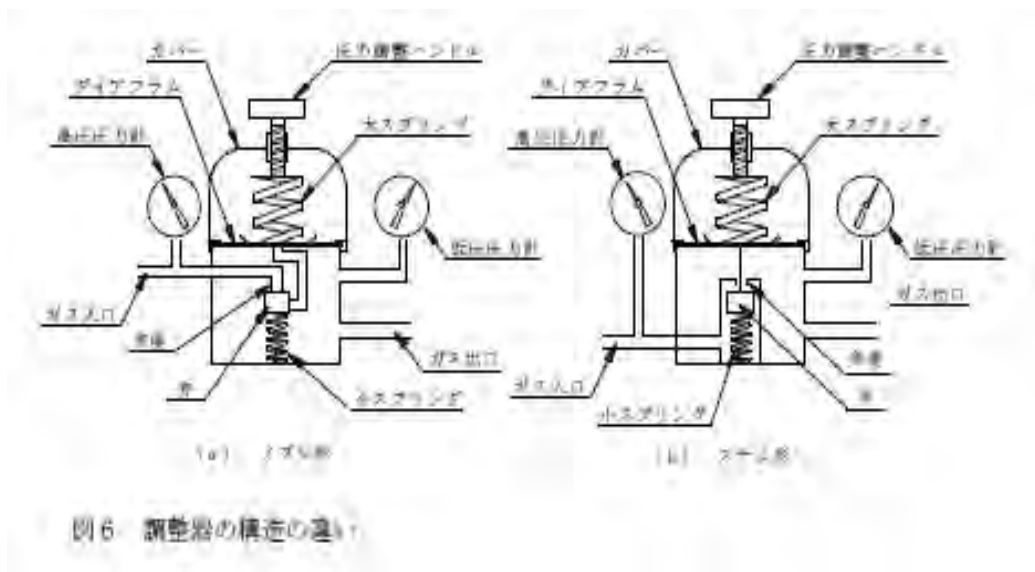
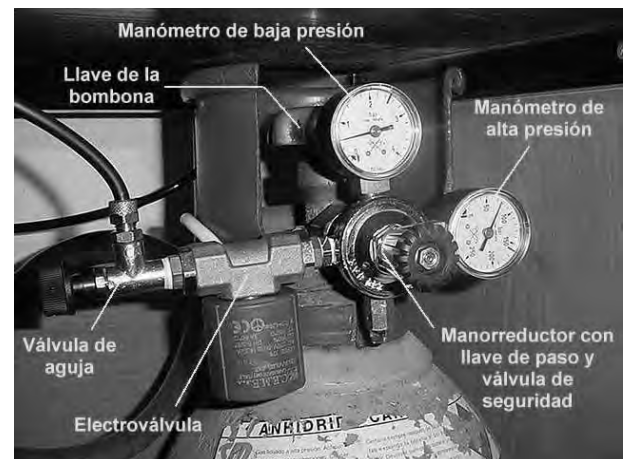
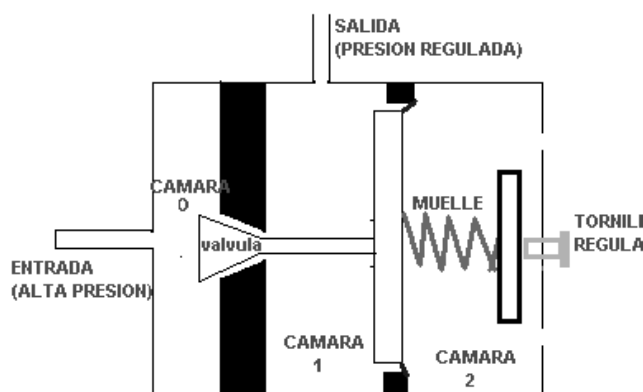


図6 調整器の構造の違い



1) Regulador de presión para oxígeno  
 El regulador de presión para oxígeno es tratado para que esté libre de aceite, porque hay riesgo de ignición cuando entre el aceite. No se debe utilizar ningún gas excepto el gas 100% **libre de aceite**.  
 La estructura de los tornillos para la colocación del regulador de presión para oxígeno en la botella es doble (el tornillo hembra y el macho). Después de insertar el sello, se aprietan primero el tornillo hembra del lado exterior y finalmente el macho del lado interior con el fin de evitar la fuga. Se necesita ajustar la posición del manómetro para que se lo pueda leer fácilmente.



図7 酸素用調整器 (F式)



2) Regulador de presión de acetileno

Mientras la presión de carga de acetileno disuelto es de  $15.5\text{kg/cm}^2$  ( $15^\circ\text{C}$ ), la presión está dentro del rango de  $0.1 - 0.5\text{kg/cm}^2$  durante la ejecución de los trabajos. Como se equivale a 10% de la presión del oxígeno, la rigidez del diafragma colocado en el interior del manómetro de acetileno es suave tanto como la elasticidad del resorte. Se coloca en la botella con una abrazadera. Se debe utilizar un regulador de presión especial para acetileno porque los materiales utilizados en como goma se deterioran por el derrame del disolvente. En general, se utilizan el manómetro con cubierta para la seguridad porque no son resistentes a los golpes desde fuera.



図8 アセチレン用調整器

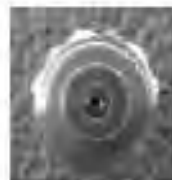
➤ **Soplete y boquilla de salida**


El soplete es un aparato en el que se mezclan el gas combustible (acetileno, LPG) y el oxígeno. La llama formada en la boquilla, cuya temperatura alcanza  $3,000^\circ\text{C}$ , sirve para soldar, cortar o calentar metales. Según el uso, hay varios tipos de sopletes como soldador, cortador, y calentador. Hay variedades en los tipos de boquillas, abarcando las boquillas apropiadas para cada tipo de gas y de soplete. Hay las boquillas de alta calidad, también.

Antes de iniciar el trabajo, siempre debe confirmar el gas que se va a utilizar, porque la equivocación del tipo de gas puede traer consecuencias como deflagración.

➤ **Boquilla de corte**

La boquilla de corte del soplete para la presión baja es más utilizada. En la Japanese Industrial Standards (JIS), los sopletes están especificados como No.1, 2 y 3 según el tamaño, y las boquillas se fabrican al tamaño de cada soplete.

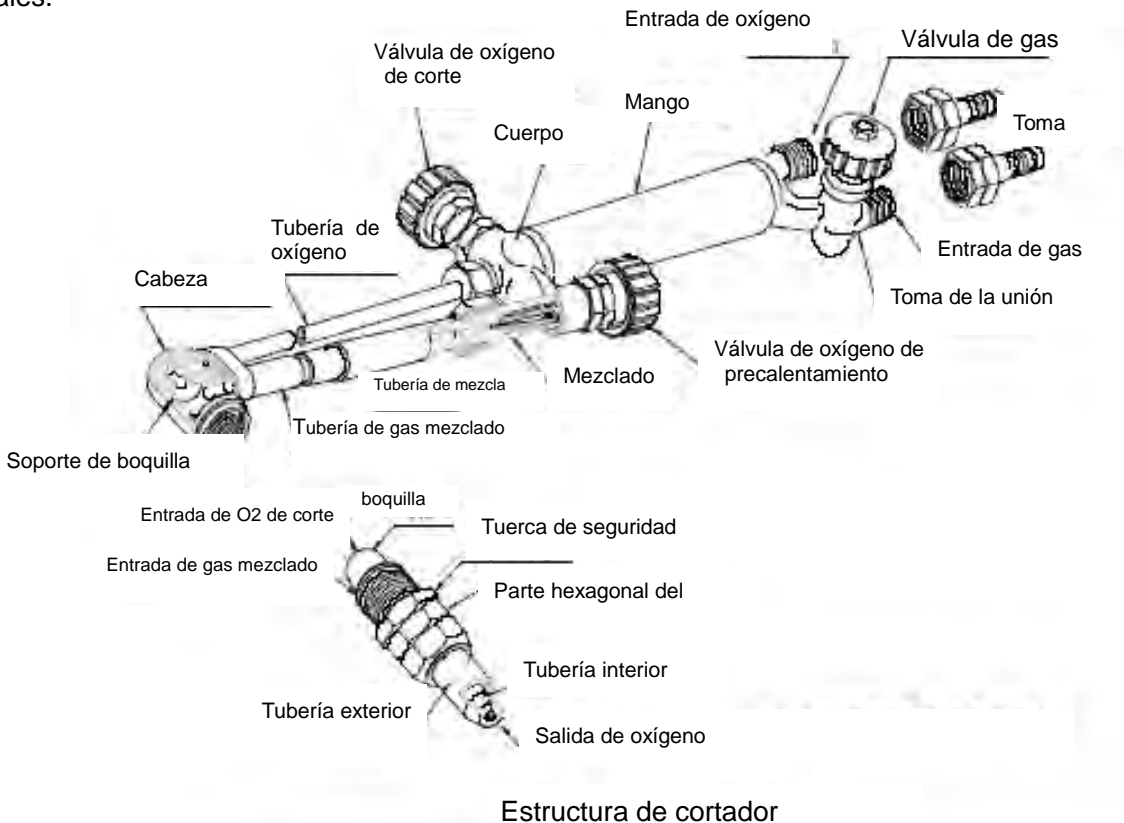


<p><b>Boquilla metálica de soldadura</b></p> <p>Las boquillas utilizadas en los trabajos de soldadura para los vehículos son principalmente de No. 25 hasta No. 500.</p>	
--	--

➤ **Cortador del tipo francés**

El dibujo de abajo indica la estructura del cortador del tipo francés.

Este soplete lleva un inyector de presión-ajustable en su cuerpo central y mezcla los gases dentro del soplete, así que está conocido como tipo de la mezcla en el soplete. La boquilla para acetileno tiene la estructura del tipo de anillo y lleva un orificio central para el oxígeno de corte y una serie de orificios alrededor del orificio central para el precalentamiento. Recientemente incrementan los usuarios que utilizan Gas Licuado de Petróleo (LPG) en vez del gas acetileno. En este caso, es necesario cambiar el soplete y la boquilla a los tipos especiales para LPG por la razón siguiente: en la combustión perfecta del gas mezclado, la proporción de la mezcla de acetileno y oxígeno es 1 a 1.0 – 1.2 mientras la proporción de la mezcla de LPG y oxígeno es 1 a 4 – 4.5. Eso significa que el LPG requiere 4 -4.5 veces más oxígeno que el acetileno, así que el calibre de la boquilla del inyector para LPG es relativamente más grande que el calibre para el gas acetileno aunque las estructura básicas de los sopletes son iguales.



### ➤ Soldador de gas

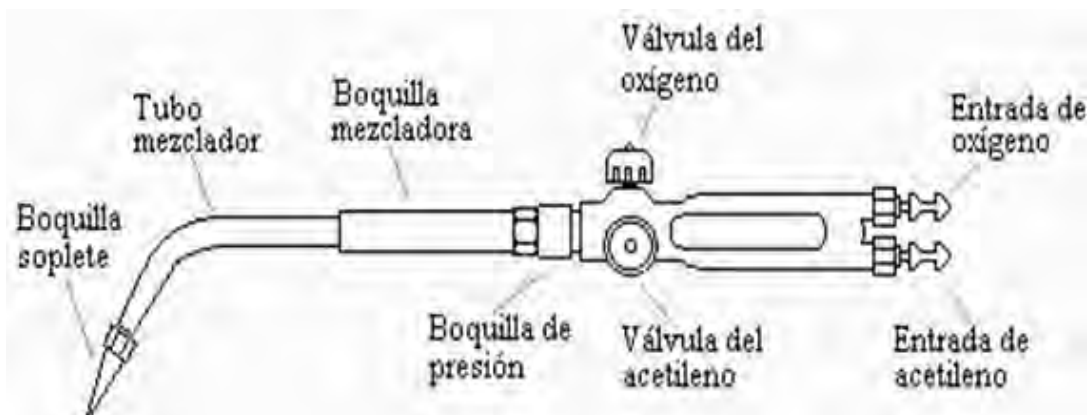
Los soldadores de gas están clasificados en dos tipos, de presión baja y de presión intermedia dependiendo de la presión del suministro de acetileno. Mientras el tipo de presión baja está más utilizado en Japón, el tipo de presión intermedia está difundiéndose.

#### ◆ Tipo de presión baja

En cuanto al soldador de baja presión, la presión de suministro de acetileno es inferior a  $0.07\text{kg/cm}^2$  (la columna de agua  $700\text{mmH}_2\text{O}$ ). El acetileno es un gas generado por la reacción química del carburo con el agua y el generador de acetileno es un dispositivo donde se produce esta reacción. En este caso, la columna de agua de acetileno es  $700\text{mmH}_2\text{O}$  o menos. Como la presión es baja, es difícil mezclar bien con el oxígeno para conseguir la llama de la temperatura alta.

#### ◆ Tipo de presión intermedia

El soldador de presión intermedia se utiliza con la presión de suministro de acetileno de  $0.07 - 1.3\text{kg/cm}^2$  (la columna de agua  $700 - 1,300\text{mmH}_2\text{O}$ ). En estos días el generador de acetileno ya no se usa en los trabajos normales excepto en las plantas de producción de acetileno. En cambio, se emplea acetileno disuelto. El acetileno disuelto se envasa por la presión de  $15.5\text{kg/cm}^2$  a la temperatura de  $15^\circ\text{C}$  y la presión se reduce a  $0.1 - 0.5\text{kg/cm}^2$  para el uso. El soplete no lleva inyector o aunque lo lleva, la fuerza de absorber no es tan fuerte que la del soplete para la presión baja. El gas de suministro de presión intermedia se puede utilizar en el soplete del tipo de baja presión, sin embargo, no debe utilizar el gas combustible de suministro de baja presión en el soplete del tipo de presión intermedia porque es muy peligroso.



**Soplete para soldadora oxiacetilénica**

## 2. Manejo de botellas de gas y precauciones.

### 【Almacenamiento】

1. Las botellas de gas combustible deben almacenar en un edificio hecho de material ininflamable con suficiente ventilación.
2. Deben estar sujetas por medio de cadenas, abrazaderas o similar para evitar su caída
3. Las botellas deben estar alejadas de sustancias fácilmente inflamables como gasolina o materiales corrosivos.
4. Las botellas deben estar alejadas de aparatos eléctricos, instalaciones eléctricas o cables de tierra. llamas desnudas, arcos electricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
5. Está prohibida su ubicación en locales subterráneo, lugares a donde viene mucha gente, o lugares expuestos al viento y la lluvia.
6. No debe utilizarse ningún material inflamable ni instrumento que pueda servir como una fuente de ignición en el almacén de las botellas de gas combustible.
7. Deben protegerse contra los rayos solares directos. La temperatura de las botellas no debe ser superior a 40°C.
8. No deben almacenarse las botellas de gas inflamable junto con las botellas de gas corrosive.
9. Las botellas llenas y vacías se deben almacenar en grupos separados.
10. Las botellas de acetileno disuelto deben almacenarse siempre en posición vertical.

### 【Desplazamiento y Transporte】

1. Para su transporte en vehículos, los largos de las botellas no deben sobresalir de la plataforma del camión. Se fijarán bien mediante cuerda para evitar posible caída. Se cubrirán con cubierta resistente al fuego para evitar los rayos solares y mantener la temperatura de las botellas inferior a 40°C.
2. Al descargarlas del camión, debe revisar las aperturas de los tornillos de los tapones y bajarlas suavemente en la tabla de amortiguación.
3. Hay que manejarlas con mucho cuidado. Se evitará el arrastre, caída, derribo, golpe con pie, o choque contra otros objetos.
4. Si se colocan en posición vertical para el desplazamiento o traslado, se deben proteger con abrazaderas o similares para evitar la caída.
5. En caso de desplazarlas manualmente, debe efectuarlo rodando las botellas en el suelo, inclinándolas un poco y dejando el borde del fondo tocar el suelo.
6. Debe colocar las botellas, cerrando bien la válvula y fijando la caperuza debidamente.
7. Para su desplazamiento dentro del área de trabajo, es deseable utilizar un carro exclusivo para las botellas. En caso de que se necesitan transportarlas en otro tipo de vehículo, hay que tener mucho cuidado para evitar el contacto directo de la válvula o caperuza de las botellas con la

plataforma del vehículo.

8. Para su levantamiento, se utilizará un cesto donde las botellas puedan mantenerse con seguridad. No deben atar la caperuza o la válvula con cadenas o cables para su levantamiento.

### **【Precauciones para su uso】**

1. Utilizar las botellas en lugares con ventilación suficiente y permanente. Protegerlas por cadenas o similares para evitar la caída.
2. Utilizar una manivela o una llave especial para abrir y cerrar la válvula. Dejar la manivela o la llave puesta mientras se está utilizando la botella.
3. Dejar la válvula de la botella de oxígeno o de gas combustible abierta suficientemente mientras se está utilizando. En caso de la botella de acetileno disuelto, dejarla válvula abierta pero por girandole sólo 1.5 vuelta como el máximo para evitar la fuga de disolvente como acetone.
4. En las regiones frías se puede calentar la botella en el agua caliente para acelerar la emisión de LPG bajo la condición de tener cuidado para que más de 20% de la superficie de la botella no esté remojada en el agua caliente ni la temperatura no exceda a 40°C. No se debe utilizar el fuego directo o vapor para el calentamiento.
5. Cerrar la válvula sin falta cuando se interrumpa el uso.
6. Las botellas de acetileno disuelto y de LPG deben estar en posición vertical durante su utilización.
7. Como queda un poco de gas en la botella aunque se agotó el gas, debe cerrar la válvula correctamente, revisar si no hay fuga de gas y colocar la caperuza. Después de revisar que no hay fuga de gas, colocarlas con la caperuza puesta.
8. Aunque la botella está vacía, nunca debe utilizarse la botella para otros objetivos como mesa de trabajo para el corte o como rodillo.

### **【Contramidas en caso anormal】**

#### **1. Fuga de gas**

- ✓ Generalmente, la fuga de gas suele ocurrir en el eje de la válvula, la parte de la conexión de la válvula en la botella, la tuerca de la válvula, la parte de la colocación del regulador de presión de la válvula de seguridad del tipo de chapa fina y la parte de la conexión del regulador de presión y la manguera. Su utilizará el agua de jabón o un detector de gas para revisar la fuga. Jamás debe utilizar fuego como mechero.
- ✓ En caso de que salga el gas desde alrededor del eje al abrir la válvura, debe cerrarla inmediatamente.
- ✓ En caso de que siga saliendo el gas al abrir la válvula después de confirmar que no hay derrame desde el eje de la válvula, cerrar la válvura y transportar la botella en un lugar seguro. Identificar la botella, poniendo un papel que indica la válvula defectuosa e informar el problema a la

persona responsable.

- ✓ En caso de que el gas combustible sigue saliendo desde la botella o la válvula aunque se cerró la válvula, seguir las siguientes instrucciones.
- ✓ En caso de que la cantidad de la fuga es poca, transportar la botella a un lugar segura y libre de fuente de fuego o substancia fácilmente inflamable, e informarlo a la persona responsable y el proveedor.
- ✓ En caso de que la válvula de seguridad se activa y sale el gas, parar el trabajo inmediatamente. Echar el agua en la botella para que no suba la temperatura de la botella.
- ✓ Si están trabajando dentro de un cuarto o un lugar cubierto, ventilar el lugar abriendo las ventanas para eliminar el gas.
- ✓ En caso de que haya riesgo de incendio por la fuga, avisarlo en voz alta a la gente alrededor para que paren los trabajos que producen fuego. En caso de que haya riesgo de ocurrir explosión, deben evacuarse inmediatamente.

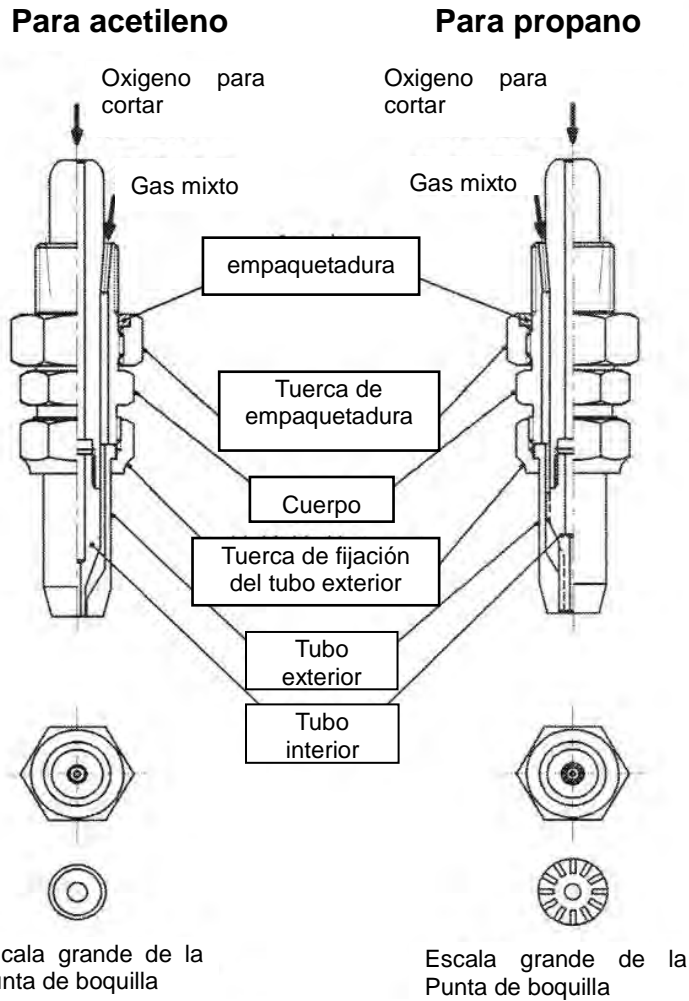
## 2. En caso de inflamación

- ✓ En caso de que se inflame por la fuga del gas desde la botella o el regulador y no se apague aun después de cerrar la válvula, o cuando no se pueda manejar la válvula por el fuego fuerte, seguir las siguientes instrucciones.
- ✓ Alejar las otras botellas.
- ✓ Cuando no haya tiempo de alejarlas, cubrirlas con trapos mojados.
- ✓ Extinguir la botella inflamada con químico seco, gas carbónico, o mucha agua.
- ✓ Si el lugar está calentado por el fuego, enfriar el área porque se puede volver a encender aun después de apagarlo.
- ✓ Cuando no se puede apagar el incendio, transportar las botellas a un lugar seguro como descampado. Echando el agua suficientemente, llamar al bombero.
- ✓ Cuando aumente el riesgo, evacuarse, avisando el peligro a la gente alrededor en la voz alta.

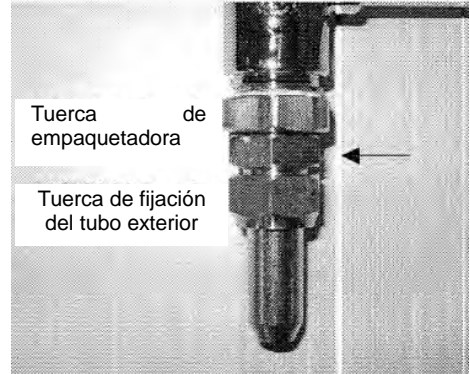
### 3. Nombre de componentes de boquilla y su instalación

22 de noviembre de 2012

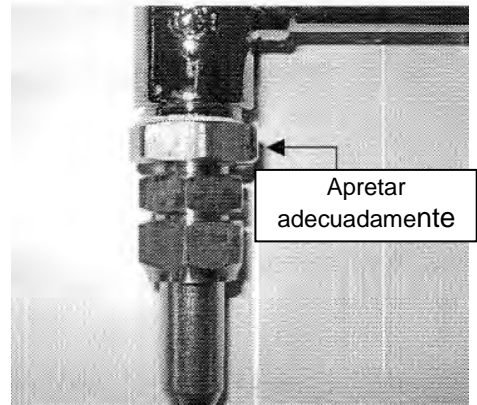
#### Nombre de Boquilla



#### Orden de instalación de boquilla



- Lleve la tuerca de empaquetadura hasta la parte hexagonal del cuerpo de la boquilla (hexagono).
- Instalar la boquilla a la parte cabecera de la antorcha a mano y después apretar la parte hexagonal con la llave.



- Apretar la tuerca de empaquetadura adecuadamente.
- Tenga cuidado porque si la aprieta demasiado, la punta de la boquilla quedará inadecuadamente.

**¡Ojo!**

Cuando aprieta demasiado la tuerca de empaquetadura, la punta de boquilla quedará inadecuadamente.

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encoger por tracción</li> <li>2. Seguir la contracción del cuerpo.</li> <li>3. Tuerca de empaquetadura</li> <li>4. Cuerpo</li> <li>5. Tuerca de tubo exterior</li> <li>6. Tubo interior</li> <li>7. Tubo exterior</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● La foto izquierda es el ejemplo adecuado. La derecha, el tubo exterior de la boquilla está inclinándose a un lado por exceso de apriete de la tuerca de empaquetadura.</li> </ul>		

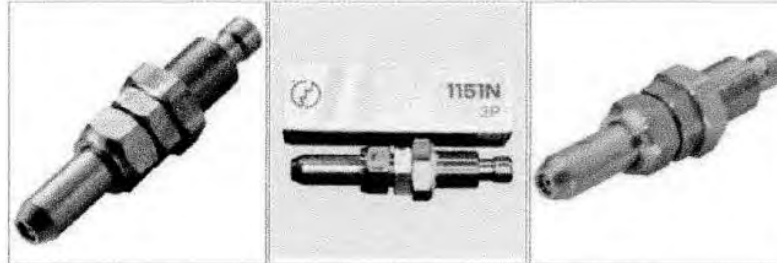
- Si aprieta la tuerca de empaquetadura antes de la parte hexagonal del cuerpo de la boquilla, el cuerpo de la boquilla no llega hasta la parte conectora de la cabeza de antorcha, por eso no se puede tapan el oxígeno para cortar ni gas mixto precalentamiento. Y resulta que ocurre contra explosión o no formar el fuego o llama para el corte por falta de llama.

<p><b>Llama adecuada para el corte</b></p>	<p><b>Llama inadecuada del corte</b></p>	<p><b>Tapa inadecuada por el espacio</b></p>
--	--	--

- Suena como “crac, crac”, o a veces se apaga el fuego.
- Es muy peligroso cuando suena “crac, crac”, porque la llama está contraexplosión dentro de la antorcha.



## Boquilla para el corte manual

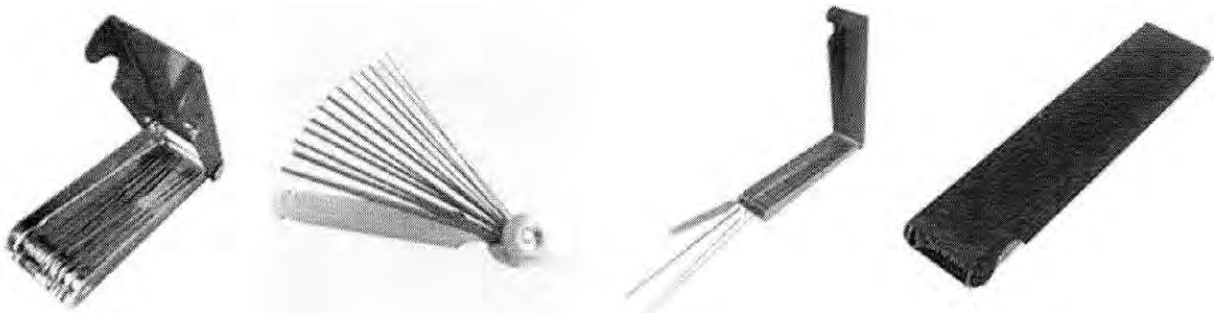


- Característica Boquilla para el corte mediano con propano
- Gas Propano(LPG)
- Conformidad Soplete para LPG mediano

Número de modelo	Grosor de láminas para el corte
1151N-1P	3-10mm
1151N-2P	10-20mm
1151N-3P	20-30mm

## Aguja para limpieza de boquilla

Aguja de acero para la limpieza



# Boquilla

		Longitud		Tipo de gas		Tipo de Boquilla	Tornillo			
	Nombre	Modelo	全長 (mm)							
Para soldar	No.0	10	25	Acetileno	Gas Propano	No.0 Soldadura	M6×1.0			
		16								
		25								
		40								
	Pequeño	50	36			(39) LPG	Acetileno	Gas Propano	Pequeño Tipo pistola Soldadura	M3×1.0 M7.5×0.9
		70								
		100								
		140								
		200								
		200								
	Mediano	225	40			Acetileno	Gas Propano	Soldadura Mediano	M8×1.0	
		250								
		315								
		400								
		450								
		500								
	Grande No.1	250	47			Acetileno	Gas Propano	Soldadura Grande No.1	M12×1.25	
		315								
		400								
		500								
630										
800										
Grande No.2	1000	52	Acetileno	Gas Propano	Soldadura Grande No.2	M12×1.25				
	1200									
	1500									
	2000									
	2500									
	3000									
Para cortar	Mediano	M-1	75	Acetileno	Gas Propano	Cortador Mediano	W135-24山			
		M-2								
		M-3								
	Grande A	A-1	93			(92.5) LPG	Acetileno	Gas Propano	Cortador Grante A	W16-20山
		A-2								
		A-3								
	Grande B	4	97			Acetileno	Gas Propano	Cortador Grante B	W18-20山	
		5								
		6								
	Grande C	7	97			Acetileno	Gas Propano	Cortador Grante C	W20-17山	
8										
9										
Boquilla Caliente	502 B	0	65	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り				
		1								
		2								
		3								
		4								
	Forma linea Tipo soldar	1500	25			Gas Propano	Super Antorcha	3段当り		
		2500								
		3500								
		5000								
		7500								
Forma linea Tipo calentador	1000	30	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り					
	1500									
	2000									
	2500									
	3000									
Forma linea Tipo soldar	3000	40	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り					
	4000									
	5000									
	1000									
	1500									
Forma linea Tipo soldar	2000	51.5	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り					
	3000									
	4000									
	5000									
	1000									
Forma linea Tipo calentador	1500	77	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り					
	2000									
	2500									
	3000									
	3500									
Forma linea Tipo calentador	4000	77	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り					
	5000									
	1000									
	1500									
	2000									
Forma linea Tipo calentador	2500	77	Gas Propano	Super Antorcha	3段当り					
	3000									
	3500									
	4000									
	5000									

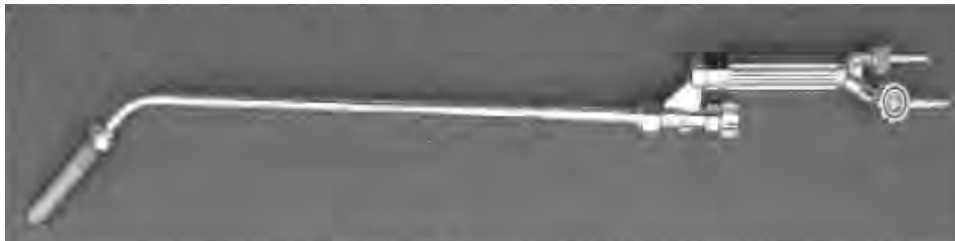
## La presión de gas, el grosor de láminas y Boquilla en la soldadura autógena.

### Boquilla para el corte



Modelo	No. de Boquilla	Grosor de lámina (mm)	Oxígeno (Mega pascal)	Gás propano (Mega pascal)
Cortador tamaño mediano para	1	3-10	0.15-0.3	0.02-0.03
	2	10-20		
	3	20-30		

### Boquilla para soldar



Modelo	No. de Boquilla						Grosor de lámina (mm)	Oxígeno (Mega pascal)	Gas propano (Mega pascal)
Soldadura tamaño mediano	200	225	250	315	400	500	2.0-5.0	0.15-0.3	0.02-0.03

Aproximadamente, se puede decir que el No. 200 es para 2 mm, el No.225 es para 3 mm, sin embargo es importante probar misma lámina con distintas boquillas, presión de oxígeno y presión de gas, y se puede encontrar la boquilla más apropiada para el uso.

# MANUAL DEL MANTENIMIENTO CON LAS HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS



Historial	
Versión 1	7 de diciembre de 2011
Versión 2	9 de febrero de 2012
Versión 3	30 de noviembre 2012
Versión 4	16 de mayo 2013
Versión 5	11 de diciembre 2013

**Vicedirección de Mecanización, UPPH**

## Índice

1. COMPRESOR .....	1
1.1 Compresor.....	1
1.2 Piezas Afines.....	2
1.3 Revisión de los compresores.....	4
2. PISTOLA NEUMÁTICA REVERSIBLE .....	7
3. LLAVE DE TORQUE .....	15
4. MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE NEUMÁTICAS ....	17
5. ADVERTENCIA SOBRE EL USO DE REMACHADOR NEUMÁTICO.....	18
6. ADVERTENCIA SOBRE EL USO DE LIJADORA NEUMÁTICA DE CORREA .....	20

## 1. Compresor

### 1.1 Compresor

El compresor consta de un compresor, un tanque de aire y ruedas en caso que sea del tipo móvil. Cuando la presión de aire del tanque es baja, se enciende el motor por medio del interruptor y la presión aumenta hasta el nivel especificado. Una vez alcanzado, el motor se detiene por medio del sensor de presión. En el caso del compresor del tipo descargador, el motor no deja de girar y el pistón funciona cuando la presión de aire es inferior a la presión especificada. Resulta necesario suministrar una cantidad suficiente de aire comprimido y mantener una cierta presión cuando esta disminuye al utilizar las herramientas neumáticas. Para una operación estable del compresor, es recomendable facilitar la acumulación de aire comprimido en el tanque.

La capacidad del compresor puede calcularse por medio de la ecuación siguiente:

HP: (caballos de fuerza) incluida la pérdida (ver tabla más abajo)

X: Consumo de aire de cada herramienta neumática (m<sup>3</sup>/min.)

X: Cantidad de herramientas neumáticas

X: Ritmo de operación (ver tabla a continuación)

X: Pérdida por fuga de aire: 1.15 (Supuesto: 15%)

= Capacidad del compresor

Presión de aire necesaria	HP (Caballos de fuerza)	HP incluida la pérdida
6kgf/cm <sup>2</sup>	5.8HP	6.7HP
1HP=75kg · m/seg, calor específico=1.3947, Consumo de aire de la herramienta neumática = 1m <sup>3</sup> /min		

Valor de referencia del ritmo de operación

Cantidad de herramientas neumáticas	Ritmo de operación (Cantidad de herramientas neumáticas operadas simultáneamente ÷ Cantidad total de herramientas neumáticas en funcionamiento)
1-5	1.0
6-10	0.8
11-20	0.7
21-30	0.6

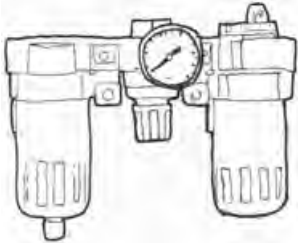
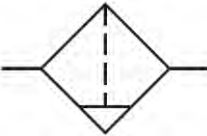
Ejemplo-1)

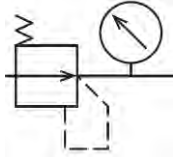
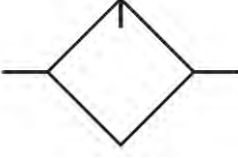
Consumo de aire	0.2m <sup>3</sup> /min
Presión de aire necesaria	6kgf/cm <sup>2</sup>
HP, incluida la pérdida	6.7HP
Cantidad necesaria de unidades	10
<p>Cálculo (Ecuación);</p> $67_{(HP)} \times 0.2_{(m^3/min)} \times 10_{(unidad)} \times 0.8 \times 1.15 = 12_{(HP)}$ <p>La capacidad del compresor debe ser 12(HP). No obstante, si las herramientas neumáticas se utilizan intermitentemente, se deberá tomar en consideración el ritmo de operación (tiempo de apriete).</p> <p>En el caso del destornillador neumático, el cual se emplea intermitentemente, 20 segundos de tiempo para apriete por 60 segundos, el ritmo de operación es entonces 20 segundos ÷ 60segundos = 1/3. Por consiguiente, la capacidad necesaria del compresor es 12(HP) X 1/3 = 4(HP).</p> <p>Para dejar algún margen, la capacidad definitiva del compresor deberá ser 5(HP).</p>	

Ejemplo-2)

Consumo de aire	0.16m <sup>3</sup> /min
Presión de aire necesaria	6kgf/cm <sup>2</sup>
HP, incluida la pérdida	6.7HP
Cantidad necesaria de unidades	10
<p>Cálculo (Ecuación);</p> $67_{(HP)} \times 0.16_{(m^3/min)} \times 10_{(unidad)} \times 0.8 \times 1.15 = 9.8_{(HP)}$ <p>La capacidad del compresor es 10(HP).</p>	

1.2 Piezas Afines

<p>Regulador de aire (juego)</p> <p>Consta de (1) Filtro, (2) Regulador con indicador de presión y (3) lubricador.</p> <p>Suministra aire regulado por la salida.</p>	
<p>Filtro (Purgador)</p> <p>Ubicado a la mitad de la tubería de aire, drena/filtra polvo, óxido y agua de la tubería.</p> <p>Antes de la operación deberá drenarse la tubería.</p>	

<p>Regulador (Válvula de descompresión)</p> <p>Reduce la presión de aire excesiva y la regula adecuadamente para el funcionamiento de las herramientas neumáticas.</p> <p>Debe instalarse cerca de las herramientas neumáticas.</p>	
<p>Lubricador (aceitera)</p> <p>Suministra aceite de lubricación a la herramienta neumática. Por medio del flujo de aire, el aceite de lubricación se bombea desde la aceitera y gotea para el suministro a la salida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Una gota cada 30 segundos</li> <li>◆ Aceite de eje No.60, aceite hidráulico VG10</li> </ul>	

■ Manguera de aire

La manguera de aire es una manguera empleada para suministrar y transportar aire comprimido. Está hecha de goma/uretano.

【Cómo seleccionarlas】

- ◆ Tenga en cuenta la presión máxima, el diámetro y la longitud.
- ◆ Una manguera fina y larga no facilita la prestación de las herramientas neumáticas a causa de la pérdida de presión.
- ◆ Ajustar la presión de aire por medio del regulador en la toma de aire de las herramientas neumáticas. (Ver tabla a continuación sobre la pérdida de presión.)
- ◆ Los materiales con los que están hechas las mangueras son varios, a saber, goma, nailon, uretano. Por tanto, seleccione el más apropiado según el uso que pretende darles.

【Tabla sobre pérdida de la presión de aire】

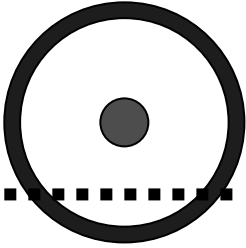
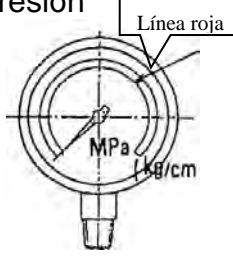
Diámetro de la manguera mm	Presión kgf/cm <sup>2</sup>	Caudal Litro/minuto						
		250	500	750	1000	1250	1500	2000
9.5	4	0.118	0.439	0.987	1.757	2.549		
	5	0.098	0.382	0.879	1.461	2.270	3.306	
	6	0.088	0.328	0.740	1.326	1.971	2.835	
	7	0.078	0.294	0.626	1.155	1.732	2.492	
12.7	4	0.029	0.107	0.249	0.424	0.648	0.932	
	5	0.024	0.091	0.203	0.360	0.541	0.780	
	6	0.020	0.078	0.173	0.309	0.464	0.688	1.184
	7	0.019	0.071	0.155	0.269	0.424	0.588	0.999 kgf/cm <sup>2</sup>



### 1.3 Revisión de los compresores

Revisión diaria del compresor (Compresor No. \_\_\_\_\_)

Fecha de la revisión		Persona a cargo	
----------------------	--	-----------------	--

No.	Puntos a revisar	Puntos de la revisión	Resultado
1	Nivel de aceite 	<p>Revise la cantidad de aceite antes del arranque. Mantenga el nivel de aceite en el círculo del visor del nivel de aceite. Suministre el aceite cuando el nivel se acerque al límite inferior. La falta de aceite puede causar quemadura del compresor. El exceso de aceite aumenta el consumo de aceite. Si no ve el color blanco del fondo por la opacidad del aceite, cambiar el aceite.</p>	
2	Drenaje	<p>Al terminar el trabajo, drene el aire desde el purgador ubicado en el fondo exterior del depósito de aire. En caso de la operación continua, drene el aire a la hora determinada periódicamente.</p>	
3	Presión 	<p>Viendo el manómetro, confirme que la presión no es superior a la línea roja (la presión máxima 0.8MPa / 1.46MPa)*. Revise si el manómetro, la válvula de regulación de presión, el presostato (el interruptor de presión / un aparato que cierre o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión) y la válvula de seguridad están funcionando bien.</p>	
4	Ruido y vibración anormales	<p>Cuando se encuentra algún ruido anormal o vibración anormal, apague el compresor y busque la causa. Hay que eliminar la raíz de la anomalía para volver a arrancar el compresor.</p>	
5	Al terminar la operación	<p>Apague el compresor y drene el aire comprimido desde el depósito de aire.</p>	

Nota:

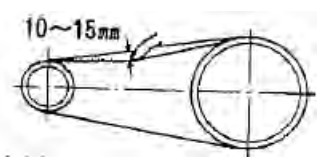

\* Instalar la presión máxima del Compresor general en 0,8 MPa, y el Compresor de ponchera en 1,46 Mpa.

Mantenimiento y Revisión de Compresor (Compresor No. \_\_\_\_\_)

Fecha de la revisión		Persona a cargo	
----------------------	--	-----------------	--

No.	Tipo de revisión	Contenidos de la revisión y el mantenimiento	Resultado
1	Mensual (cada 200hr)	<p>① Filtro de aire Limpiar con el soplador de aire y el cepillo o recambiarlo</p> <p>② Ajuste de los tornillos y las tuercas Volver a apretar los tornillos y las tuercas.</p> <p>③ Daño y aflojamiento de la correa Revisar si no hay fisura ni daño. Ajustar la tensión de la correa, apretándola en su centro suavemente. Si se hunde a unos 10-15mm, está bien tensada.</p>	
2	Semestral (cada 1,200hr)	<p>① Cambiar todo el aceite de lubricación. Limpiar el cárter de compresor y el visor del nivel de aceite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El primer cambio debe realizarse un mes (200hr) después de estrenar el compresor.</li> </ul>	
3	Anual (cada 2,400hr)	<p>① Fuga del aire comprimido (Sobre todo, la fuga desde la válvula de aire) Después de dejar el compresor a la máxima presión máxima durante 30 minutos, la disminución de la presión debe estar dentro del 10% de la presión máxima. (15% en caso de descarga automática) dentro del 10% de la presión máxima. (15% en caso de descarga automática)</p> <p>② Anillo del pistón y el cilindro. Revisar el estado del anillo: si se mantiene o no la inclinación exterior del anillo.</p> <p>③ Carbones de la salida de aire y la válvula de aire</p>	

		<p>Limpiarlo con el cepillo cuidadosamente para no dañarlo.</p> <p>④ Pistón del descarga Revisar si no hay desgasete en la parte deslizante</p> <p>⑤ Válvula de seguridad Revisar la operación y si no hay fuga.</p> <p>⑥ Manómetro Revisar si la manecilla indica 0 cuando la presión es de 0.</p> <p>⑦ Depósito de aire Revisar si no hay fuga, óxido o desconchado de la pintura.</p>	
--	--	--	--

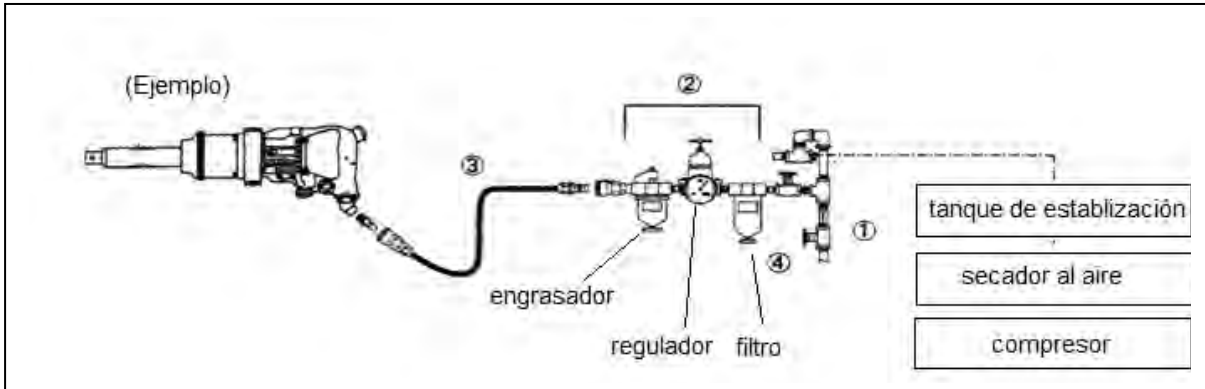
Dibujos de referencia	
	<p>Revisar la tensión de la correa por apretar su centro ligeramente. El hundimiento de unos 10-15mm implica una buena condición. Cuando está más floja, desplace el motor hacia la izquierda.</p> <p>Si no se puede ajustar la tensión, hay que cambiar la correa.</p>
	<p>Tornillo para ajustar la presión</p> <p>Tornillo para ajusta la diferencia de presión que está dentro de la caja.</p>

## 2. Pistola Neumática Reversible

(para montaje y desmontaje del neumáticos de camión grande)

Comité Técnico de la Asociación de Equipos y Herramientas de Vehículos del Japón.

### 1) Ambiente e Instalación Requerida para Utilizar la Pistola Neumática Reversible.



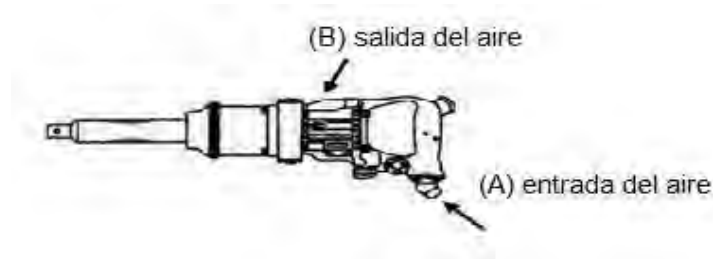
① El sistema instalado (el compresor y las tuberías de aire, etc.) debe tener una capacidad para suministrar la cantidad de aire, mayor que la demanda de modo que haya un poco de reserva que el consumo requerido. Cuando se utilizan varias pistolas al mismo tiempo, deben satisfacerse la presión de aire y el volumen de consumo recomendados por el fabricante como se indican en el Manual de Operación.

\* Esto significa disponer de un sistema de suministro y distribución de aire a fin de asegurar que la presión de aire de agarre no sea inferior a la presión requerida por la pistola durante la operación de la misma.

**\*\* Debe chequearse la fuga de aire de las tuberías con el fin de reducir la emisión de CO<sub>2</sub>.**

- ② Deben instalarse filtros, regulador y engrasador adecuados para la pistola de neumático reversible correspondiente.
- ③ Debe utilizarse una manguera de conexión con un tamaño recomendado o mayor que lo indicado en el Manual de Operación y trate de usarla lo más corto posible.
- ④ Antes y después de la operación, debe vaciar el aire que queda adentro del tanque de compresor.
- ⑤ De acuerdo al ambiente en que está instalada la pistola, debido al frío, es probable que el dispositivo de entrada y salida de aire se quede congelado, lo que disminuiría la potencia del aire. Es importante chequear visualmente si la entrada (A) y salida (B) del aire, no estén congeladas, de vez en cuando, durante la operación.

- ⑥ Chequee la fuga de aire de cada una de las partes de la pistola. Si hay fuga de aire, no se puede mantener una presión de aire apropiada.



## 2) Chequeo y Preparación de la Pistola de Neumático Reversible

### • Chequeo Antes del Uso

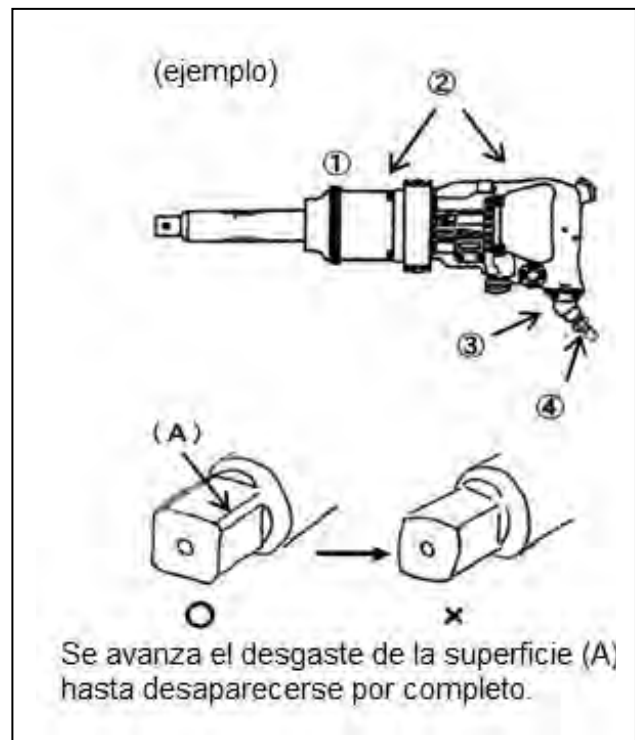
Chequee los siguientes puntos y no use el aparato si se detecta alguna anomalía.

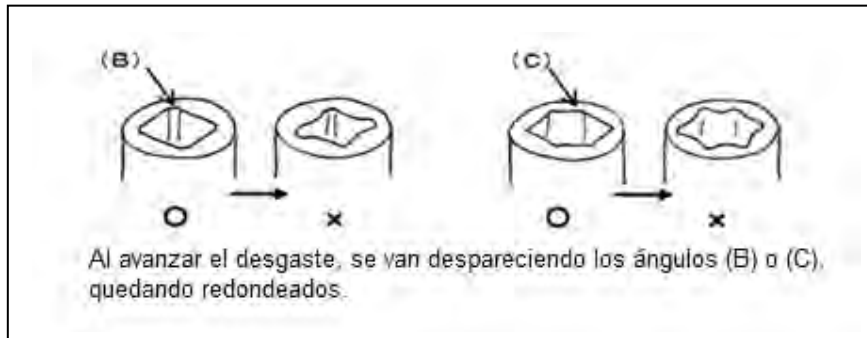
- ① No se observan rotura, fisura o grieta en el cuerpo de la pistola.
- ② Los pernos de la pistola no están flojos.
- ③ La rosca del tapón de aire no está floja.
- ④ No se observan el desgaste o rotura ni en el tapón de aire ni en el cubo. Tampoco se observa impureza o basura en el interior ni exterior de la pistola.
- ⑤ No se observa el desgaste de los ángulos de la punta de la pistola.

(Si se sigue utilizando el aparato con la punta desgastada, no solamente se reduce la potencia de transmisión de la fuerza del golpe a la tuerca, sino también, se acelerará el desgaste del sistema de embargue.)

- ⑥ No se observa el desgaste de la forma cuadrada o hexagonal.

(Si se sigue utilizando el aparato con estas partes desgastadas, no solamente se reduce la potencia de transmisión de la fuerza del golpe a la tuerca, sino también, se acelerará el desgaste del sistema de embargue.)

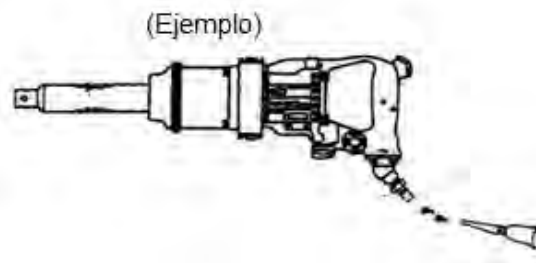




\* No deben usarse los cubos que no sean específicamente para este producto (pistola). Si usan otros cubos, existe el riesgo de romperse y causar accidente.

- Preparación

- ① Chequee si el nivel del regulador (o la presión de agarre) esté ajustado desde principio a la presión de aire normal. También es importante observar las medidas del regulador para verificar si la presión de aire no disminuye drásticamente durante la operación.
- ② Debe echar el aceite lubricante indicado por el fabricante. Presione la palanca de arranque uno o dos segundos sin carga para que el aceite se distribuya bien en el interior de la pistola. (La aplicación del aceite lubricante debe hacerse según las instrucciones del Manual de Operación)



- Después del Uso

- ① Debe echar el aceite lubricante indicado por el fabricante. Presione la palanca de arranque uno o dos segundos sin carga para que el aceite se distribuya bien en el interior de la pistola. (Esto es muy importante cuando no se va a utilizar el aparato por mucho tiempo.)
- ② Verifique la presencia de rotura, fisura o grieta en el cuerpo de la pistola antes de guardarlo en un lugar.

- Otros

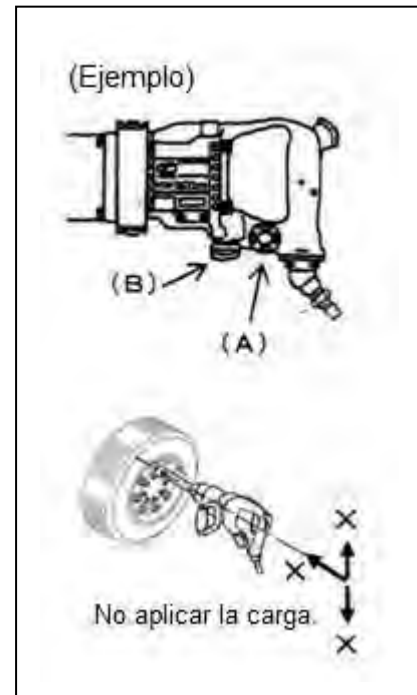
- ① Se requieren chequeos periódicos por parte del fabricante a fin de mantener el rendimiento y calidad de la pistola por mucho tiempo y de manera estable.

- ② Chequee periódicamente si el aparato mantiene el rango establecido de la fuerza de apriete a través de la presión del regulador de aire, botón de ajustes, tiempo de apriete, etc. Si se confirma que no alcanza al nivel adecuado de la fuerza de apriete, debe solicitarse el chequeo por parte del fabricante.

### 3) Montaje y Desmontaje de Neumáticos

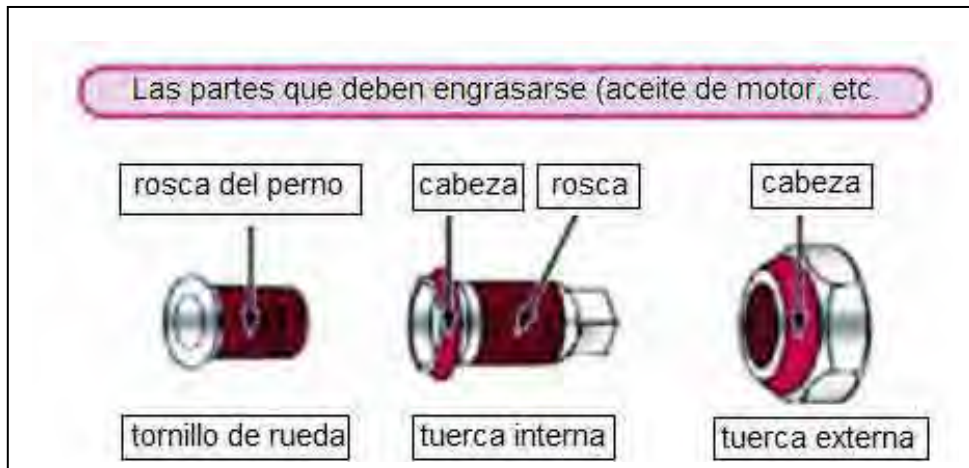
#### ● Pasos del Desmontaje:

- ① **Ajuste el botón de control de la pistola para flojar (A).**  
Este botón ajusta la fuerza de rotación de la pistola y debe ajustarse al nivel adecuado según el Manual de Operación.
- ② **Gire el botón de cambio de la rotación hacia la dirección para flojar (B).**  
Con este botón se cambia la dirección de la rotación de la pistola. Debe ajustarse a la dirección para flojar la tuerca según el Manual de Operación.
- ③ **Ajuste bien la pistola al cubo del neumático y presione la palanca de arranque para flojar las tuercas.**  
Debe poner la pistola en posición horizontal y paralela al eje de la tuerca y no aplique ninguna carga a la dirección perpendicular ni paralela a la del eje (la tuerca).



#### ● Montaje de Neumático y Precauciones

- ① **Rueda de disco, rueda y pernos de rueda**  
Elimine el óxido, lodo y otras impurezas que se encuentren en la superficie donde hace contacto con la rueda de disco, tuercas, rueda y pernos de rueda y otras tuercas.  
\* No pinte adicionalmente la superficie de las partes a las cuales se fijarán la rueda de disco, tuercas de rueda y de la rueda para evitar que las tuercas se flojen o se rompen.
- ② **Lubricación de las tuercas y pernos de rueda**  
Para el neumático del sistema JIS, aplique una capa fina del agente lubricante como aceite de motor a la cara y rosca del perno y la tuerca.  
\* Utilice el tipo de aceite o grasa indicada en el Manual de Usuario del vehículo correspondiente. Nunca use un aceite o grasa que contenga sulfuro de molibdeno porque causará apriete excesivo y por ende, rotura de los pernos.



Para el neumático del sistema ISO, aplique agente lubricante como aceite de motor en la rosca de la tuerca y en el espacio entre la tuerca y el aro. Nunca aplique el agente lubricante en la superficie del aro que hace contacto con la rueda de disco (superficie plana), porque se producirá un apriete excesivo. Cuando se detecta que la tuerca de rueda y el aro no giran bien, debe sustituir por otra tuerca.



(En caso del sistema ISO)

\* Utilice el tipo de aceite o grasa indicada en el Manual de Usuario del vehículo correspondiente. Nunca use un aceite o grasa que contenga sulfuro de molibdeno porque causará apriete excesivo y por ende, rotura de los pernos.

③ **Monte la rueda y dar vuelta con la mano hasta el fondo.**

\*Si la tuerca no da vuelta bien, debe haber algún problema en la rosca y se debe reemplazar por una nueva según las instrucciones del folleto de la Asociación de Equipos y Herramientas de Vehículos del Japón.



④ **Ajuste el botón de control de la pistola para apretar (A).**

Este botón ajusta la fuerza de rotación de la pistola y debe ajustarse al nivel adecuado según el Manual de Operación.

\*Las medidas de apretamiento son inferiores a los niveles estándares y algunos modelos de vehículos pueden tener los niveles de apretamiento diferentes. Se recomienda estudiar bien el Manual de Operación del vehículo comprado o los rótulos adheridos.

⑤ **Gire el botón de cambio de la rotación de la pistola hacia la dirección para apretar (B).**

Con este botón se cambia la dirección de la rotación de la pistola. Debe ajustarse a la dirección para apretar según el Manual de Operación.

⑥ **Ajuste bien el cubo de la pistola a cada tuerca del neumático y apriete las tuercas dos o tres veces en el orden diagonal y alternadamente.**

Preste mucha atención al ajuste del nivel del regulador de la presión de aire y el tiempo de apriete. Tenga el cuidado de no apretar las tuercas demasiado. Debe poner la pistola en posición horizontal y paralela al eje de la tuerca y no aplique ninguna carga a la dirección perpendicular ni paralela al eje de la tuerca.

\*Tenga en cuenta que la llave de torque es diferente entre el sistema de JIS e ISO, aunque se pongan el mismo nivel del botón de ajuste y el tiempo de apriete.

⑦ **Apriete con el torque indicado, usando la llave de torque.**

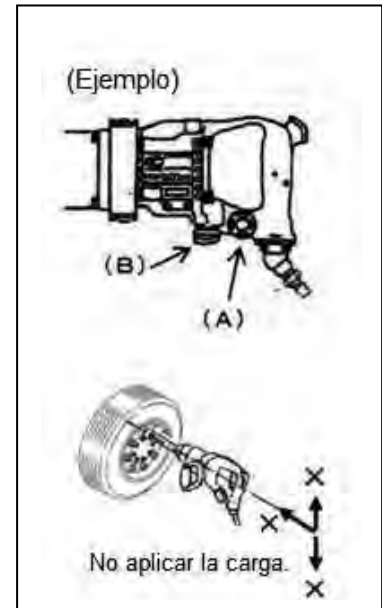
Verifique el torque de apriete para el modelo del vehículo suyo porque a veces se difiere de un modelo al otro.

\* En caso del neumático doble del sistema JIS, se deben poner las tuercas internas primero, como se indica anteriormente, y luego, las tuercas externas.

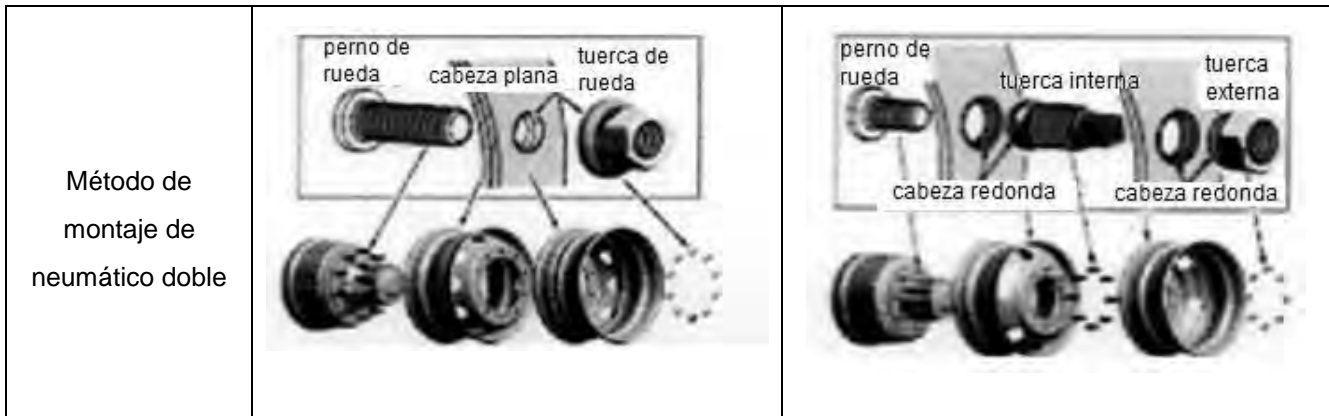
\* Para el aro de acero y el de aluminio, se requieren pernos y tuercas específicas. Consulte los detalles con los folletos de la Asociación de Equipos y Herramientas del Japón.

⑧ **Apriete adicional de las tuercas de rueda por el recorrido del vehículo**

Después de los primeros recorridos del vehículo, la fuerza de apriete de las tuercas de rueda disminuye. Como referencia, después del recorrido de 50 a 100 km, apriételas nuevamente, según las instrucciones de los folletos de la Asociación de Equipos y Herramientas del Japón.



Ítems		Nuevo ISO	JIS
Cantidad de pernos	Neumático "22.5	10	8
	Neumático "19.5	8	8
Tamaño del perno	M22	Rueda derecha e izquierda: rosca derecha	Rueda delantera: M24 Rueda trasera: M20, M30
Tipo de rosca	Rueda derecha e izquierda: rosca derecha (*2)	Rueda derecha: rosca derecha	Rueda izquierda: rosca izquierda
PCD (*1)	Rueda de "22.5	335 mm	285 mm
	Rueda de "19.5	275 mm	285 mm
Tuercas de la rueda (cubos)	Cabeza resaltada Dos piezas con aro: un solo tipo (33 mm)	Cabeza esférica Una sola pieza: 6 tipos (41mm 21 mm)	
Neumático Doble	Apretar con una sola tuerca.	Apretar la tuerca interna y externa separadamente.	
Centralización de la rueda	Rueda (adentro y bajo) Wheel hub inside and low	Ajustar a la cara esférica de los pernos de rueda	
Cambio de la rueda de aluminio	Cambio de pernos	Cambio de pernos y tuercas	
Torque de apriete	550 – 600 N·m (55 – 60 kgf·m) (*3)	550 – 600 N·m (55 – 60 kgf·m)	
Dibujo seccional (ejemplo)			



\*1: PCD es una abreviatura en inglés de Pitch Circle Diameter que significa el diámetro del círculo de paso. Se refiere al diámetro del círculo que se forma uniendo el centro de todos los huecos de las tuercas de rueda. (Ver la figura).



- \*2: Algunos modelos del sistema ISO convencional, utiliza los pernos de rosca izquierda en la rueda izquierda.
- \*3: Algunos modelos de los vehículos importados, las patanas y los vehículos del sistema ISO convencional, requieren llaves de torque diferentes, por tanto se recomienda consultarlo con el Manual de Usuario y el Manual de Mantenimiento.







### 3. Llave de Torque

#### Cuadro de toque estándar para apriete

- \* Utilice los pernos y tuercas indicados y apriételos con las llaves de torque que se muestran a continuación, a menos que exista una indicación específica.
- \* La superficie de la cabeza y rosca de los pernos y las tuercas deben estar secas.
- \* Si la resistencia de la tuerca y la del perno (o perno de doble rosca sin cabeza) son diferentes, utilice la llave de torque adecuado a la resistencia del perno.

#### PERNO CON CABEZA HEXÁGONAL

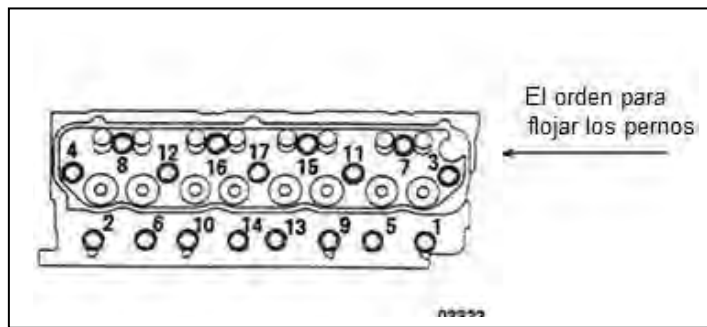
(unidad: kgm)

Figura	resistencia					
	4T		7T		8T	
Diámetro (mm)	 (perno de doble rosca sin cabeza)		 (perno de doble rosca sin cabeza)		 (perno de doble rosca sin cabeza)	
M5	0.2 – 0.3	-	0.4 – 0.6	-	0.5 – 0.7	-
M6	0.4 – 0.6	-	0.7 – 1.1	-	0.8 – 1.2	-
M8	0.9 – 1.4	-	1.7 – 2.6	-	2.0 – 3.0	-
M10	1.9 – 2.8	1.8 – 2.7	3.5 – 5.5	3.3 – 5.0	4.5 – 6.0	4.3 – 6.9
M12	3.4 – 5.0	3.1 – 4.7	7.0 – 9.5	6.5 – 8.5	8.5 – 11	7.5 – 10
M14	6.0 8.5	5.5 – 7.5	12 – 16	11 – 14	13 – 18	12 – 17
M16	9.5 – 13	9.0 – 12	18 – 24	16 – 22	20 – 27	19 – 26
M18	14 – 19	12 – 16	26 – 35	22 – 30	30 – 40	26 – 35
M20	19 – 26	17 – 23	36 – 48	32 – 43	41 – 55	37 – 50
M22	26 – 35	23 – 31	48 – 65	48 – 58	56 – 75	50 – 68
M24	34 – 46	29 – 40	63 – 86	55 – 74	74 – 00	64 – 86

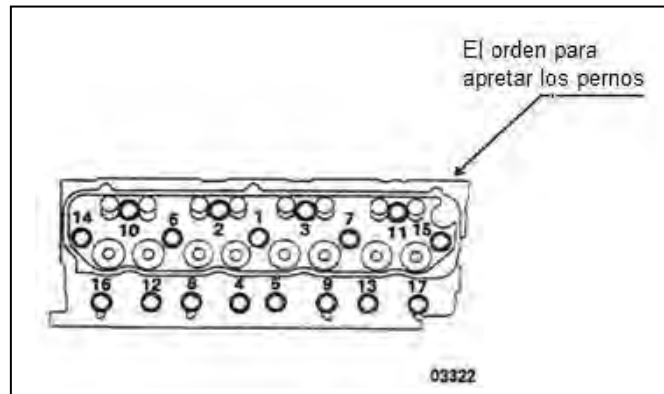
PERNO DEL REBORDE DEL HEXÁGONO

(unidad: kgm)


figura Diámetro (mm)	resistencia					
	4T		7T		8T	
M6	0.4 – 0.6	-	0.8 – 1.2	-	0.9 – 1.4	-
M8	1.0 – 1.3	-	1.9 – 2.8	-	2.2 – 3.3	-
M10	2.1 – 3.1	1.9 – 2.9	3.9 – 6.0	3.6 – 5.4	5.0 – 6.5	4.5 – 6.5
M12	3.8 – 5.5	3.4 – 5.2	8.0 – 11	7.0 – 9.5	9.0 – 12	8.5 – 11



- ✓ Según el orden indicado en la figura de arriba, floje poco a poco los pernos de la cabeza del cilindro 19 y luego quítelos.



- ✓ Según el orden indicado en la figura, apriete poco a poco los pernos de la cabeza del cilindro 19 (apriete provisional) y,
- ✓ Luego, apriételos en el mismo orden con la llave de torque correspondiente.

Ubicación	Punto de Inspección (Valor de Referencia, el valor entre [ ] es el diámetro de base)
19	Pernos de la cabeza del cilindro  20kgm

## 4. Manual de Mantenimiento de las Herramientas de Neumáticas

### 1. Compresor

#### *Revisión Mensual*

- *Filtro de aire: Limpiar con el soplador de aire y el cepillo o cambiarlo si esta en malas condiciones*
- *Ajuste de los tornillos y las tuercas: Revisar todas las piezas para detectar si alguna presenta aflojamiento y erradicarlo.*
- *Daño y aflojamiento de la correa: Revisar si no presenta algún daño o fisura. Ajustar la tención de la correa apretándola suavemente en su centro. Si se hunde a unos 10 o 15mm esta bien tensada.*

#### *Revisión Semestral*

- *Cambiar todo el aceite de lubricación, limpiar el cárter y el visor del nivel de aceite.*
- *El primer cambio debe realizarse un mes después de estrenarse el compresor. Después de este primer cambio su ciclo para el cambio de aceite será semestral.*

### 2. Pistola Neumática

- *Verter aceite 15 w 40 por la toma de alimentación de la pistola semanalmente.*

## 5. Advertencia sobre el uso de remachador neumático

Revisión antes de la operación (Si se olvida la revisión diaria antes de la operación, la máquina pueda romperse) .

1. Echar aceite hidráulico entre 2 y 3 cc antes y después del uso para evitar la oxidación del interior del pistón.
2. La presión adecuada del compresor de aire es 0,6 megapascal.  
(Si supera a 0,7, instalar regulador en la tubería de aire.)
3. Usar un compresor de aire de mayor que 2,2 KW o de 3 caballos de fuerza)

Remachador hidráulico		Nombres de cada pieza	
NO	nombres	Número de unidad	
1	Martillo neumático	1	
2	Punzón perforador	1	
3	Punzón bloqueador	2	
4	Tornillo de banco taladro	1	
5	Tornillo de banco bloqueador	2	
6	regulador	1	
7	Cuerpo de remachador	1	
8	Tornillo de banco punzón	1	

### Operación taladrado

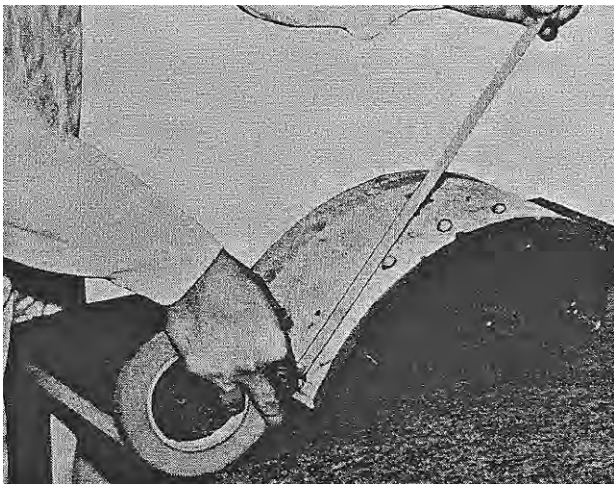


### Nombres de cada pieza

NO	nombres
1	regulador (número 6 en la figura de arriba)
2	Tornillo de banco punzón
3	ajustador

- Ajustar bien remachador al tornillo banco.
- Colocar tornillo de banco taladro al remachador y poner banda de freno y hacer reglaje con ajustador.
- Colocar martillo neumático. Taladrar fácil y consecutivamente jalando la palanca.

### Puntos importantes en el uso de remachador



- Insertar nuevos remaches y taparlos con la cinta para evitar la caída de remaches.
- Como indica la figura izquierda, después de tapar los remaches con la cinta, colocar tornillo de banco bloqueador y remachar con martillo neumático.
- Hay dos tipos: grande y pequeño de tornillo de banco bloqueador. Usar lo adecuado de acuerdo con el diámetro de remache.

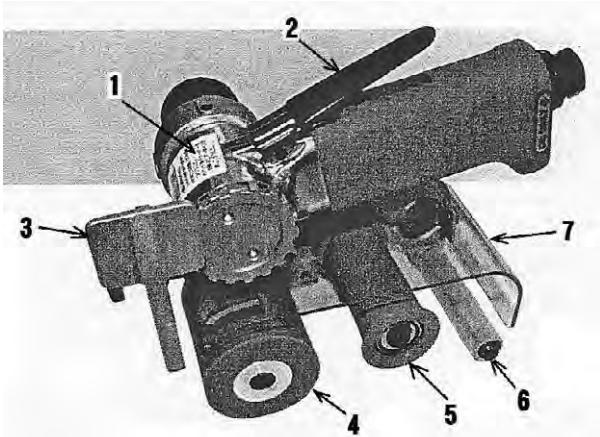


## 6. Advertencia sobre el uso de lijadora neumática de correa

Revisión antes de la operación (Si se olvida la revisión diaria antes de la operación, la máquina pueda romperse) .

1. Echar aceite hidráulico entre 2 y 3 cc antes y después del uso para evitar la oxidación del interior del pistón.
2. La presión adecuada del compresor de aire es 0,6 megapascal.  
(Si supera a 0,7, instalar regulador en la tubería de aire.)
3. Usar un compresor de aire de mayor que 2,2 KW o 3 caballo de fuerza)

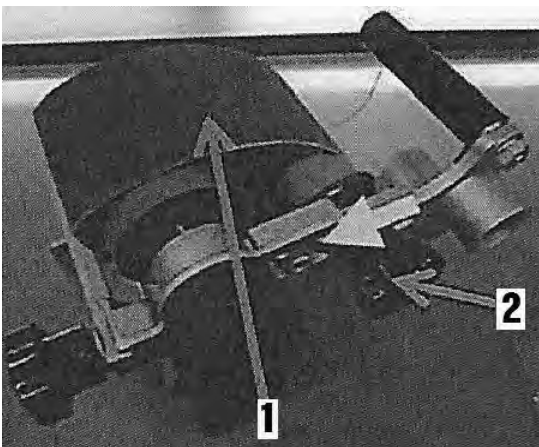
### Lijador neumático de correa



#### Nombres de cada pieza

NO	nombres
1	Motor de aire
2	Palanca de válvula
3	Guía regulable
4	Rodillo motor
5	Rodillo falso
6	Palanca rodillo
7	Tapa protectora

### La forma de poner correas



#### Nombres de cada pieza

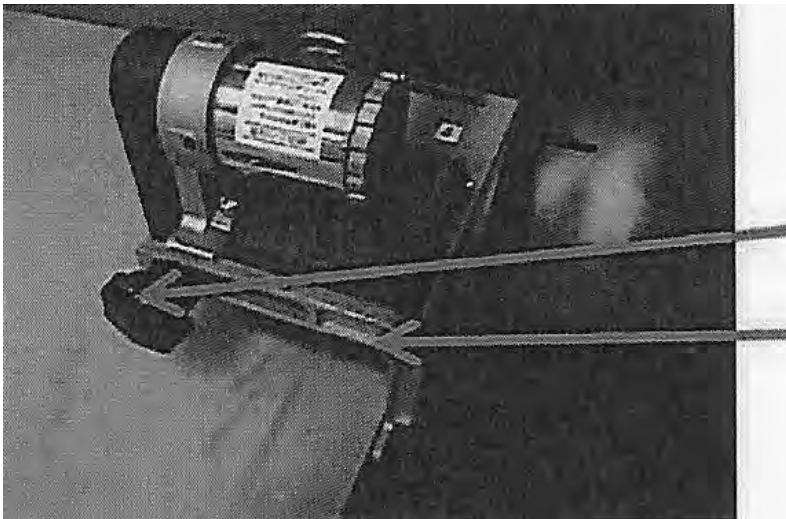
NO	nombres
1	Correa lijadora
2	Tornillo para sujetar rodillo

- Aflojar el tornillo para sujetar rodillo. Moverlo al lado del rodillo motor y poner la correa lijadora.



- Apretar ligeramente el tornillo para sujetar rodillo. Trasladar el rodillo a la dirección de la flecha de la figura izquierda. Regular el nivel de tensión de la correa y apretar bien el tornillo.
- Revisar el nivel de tensión de la correa para empezar a lijar.

### Guía de lijador



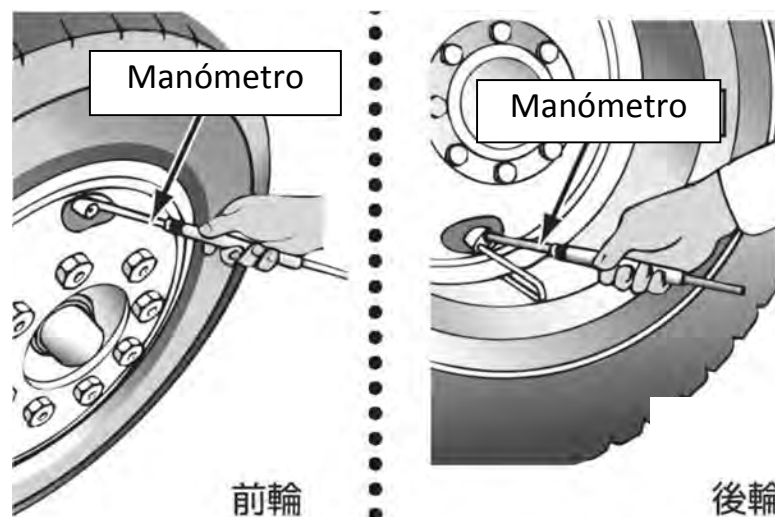
Tornillo de guía de lijador

Guía para sujetar  
(Hay dos tipos de longitud)

### Advertencia

- Al trabajar en el nivel paralelo al borde de banco, aflojar el tornillo de guía de lijador, sujetar la guía en la posición adecuada para la operación.

# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DE LAS RUEDAS



➤ Historial	
Versión 1	7 de diciembre de 2011
Versión 2	9 de febrero de 2012

## Índice

1. Estructura del Néumatico.....	3
2. Medidas para Evitar la Caída de las Ruedas.....	6
3. Uso del Comprobador de Presión de Aire .....	18

## 1. Estructura del Neumático

### ➤ Funciones de los Neumáticos

En la actualidad, normalmente se utilizan neumáticos sin cámara, salvo los de modelos muy especiales. Los neumáticos de automóviles, camiones, maquinarias de construcción y otros vehículos deben cumplir con las siguientes funciones básicas:

#### [Capacidad de Soporte de la Carga]

Se refiere a la capacidad de soportar la carga de la carrocería y la del cargamento, incluyendo personas. El neumático contiene aire comprimido a alta presión (alrededor de 200 kPa para automóvil y 900 kPa para camión). En ese sentido, se puede definir que el neumático es un contenedor de aire a alta presión.

#### [Capacidad de Tracción y Frenado]

Se refiere a la capacidad de transmitir el esfuerzo de aceleración y el de frenado a través de la fricción que se produce por el rozamiento entre el neumático y la superficie de la carretera.

#### [Capacidad de Cambio de Dirección y Mantener la Trayectoria Reta]

Se refiere a la capacidad de cambiar la dirección de la marcha del vehículo a través de la guía y de mantener la trayectoria recta del mismo.

#### [Capacidad de Amortiguar el Impacto al Vehículo]

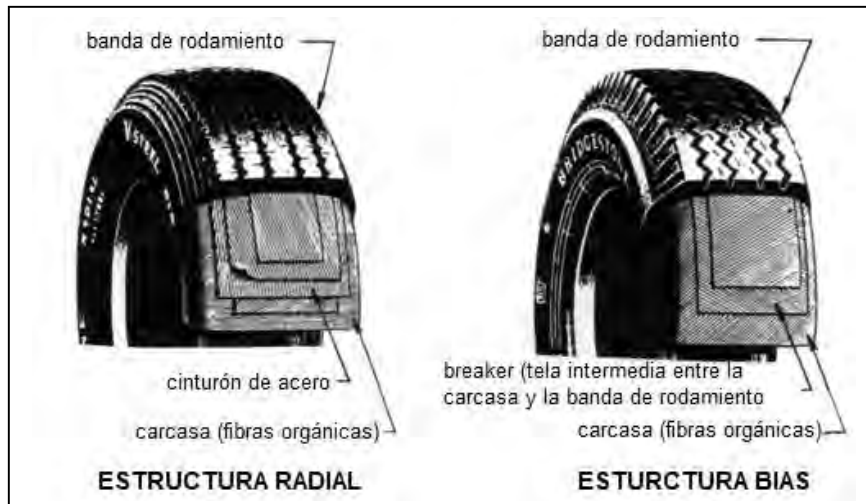
Se refiere a la capacidad de disminuir el impacto de los golpes que se producen por la irregularidad de la superficie de la carretera. Esta capacidad se hace visible porque el neumático se deforma constantemente durante el recorrido del vehículo.

### ➤ Tendencias en los Últimos Tiempos

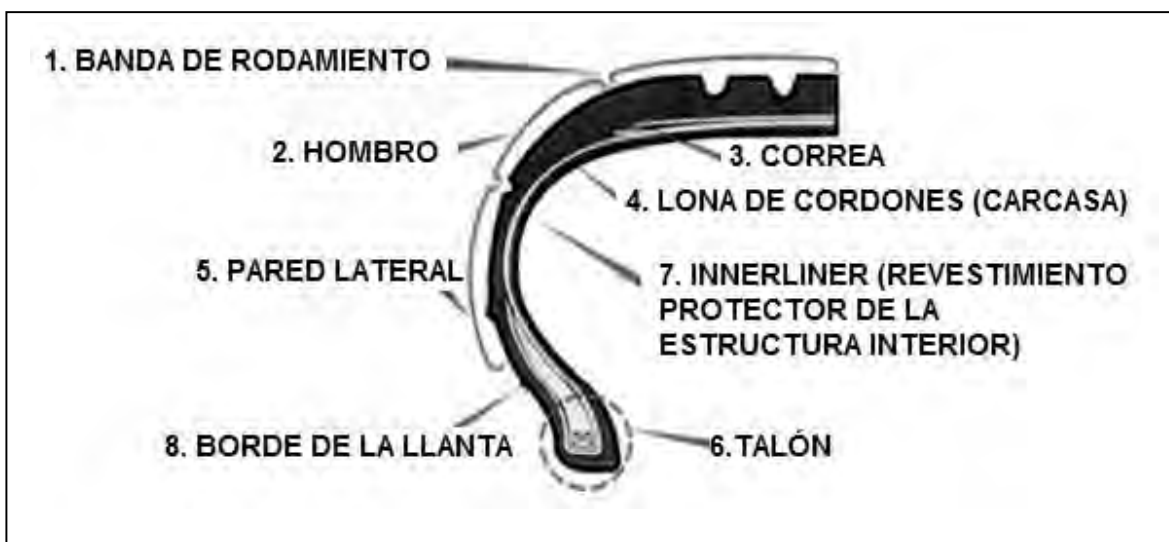
#### (1) Evolución Hacia la Estructura Radial

El neumático está hecho de caucho y cordones de fibras orgánicas (nylon, etc.) y acero. De acuerdo a la posición de los cordones de la carcasa que es la parte principal del neumático, se clasifica en la estructura tipo "bias" o la estructura radial.

Normalmente, la estructura radial lleva un reforzamiento con cinturón de acero muy resistente en la banda de rodamiento por lo que se producen menos movimientos inestables de la misma y resulta ventajas en término de la resistencia al desgaste, el desplazamiento y la estabilidad de la conducción. A principio, predominaba el neumático con estructura convencional ("bias"), pero en la actualidad, los automóviles y en los últimos años, los camiones, ya llevan como estándar los neumáticos radiales.



➤ **Estructura del Neumático**



**1. Banda de Rodamiento**

Es la zona del neumático que contacta directamente con el suelo y lleva patrones de dibujos diseñados basado en matemática mecánica. Esto contribuye a aumentar la adherencia del vehículo a la carretera, y especialmente, en una superficie vial mojada después de la lluvia, este efecto será más apreciable.

**2. Hombro del Neumático**

Está diseñado para proteger la carcasa y permite una fácil difusión del calor generado durante el viaje. La forma de esta parte del neumático influirá en la eficiencia de la conducción del vehículo.

### **3. Correa**

La correa es un cinturón que aprieta la carcasa y así aumenta la rigidez de la banda de rodamiento que caracteriza el neumático radial, contribuyendo a elevar la resistencia al desgaste y a la rodadura.

### **4. Carcasa**

La carcasa es el conjunto de varias capas de cuerdas y es la armadura que soporta la presión de inflado del neumático. Cuando la carcasa sufre algún daño, puede producir lesiones elevadas en la superficie del neumático y hasta puede reventar.

### **5. Parte Lateral**

La parte lateral del neumático protege las lonas de la carcasa. La goma de esta parte soporta grandes flexiones en el viaje, pero no se desgasta por abrasión. A la goma se utiliza una sustancia química que previene el deterioro.

### **6. Talón**

El talón sujeta el neumático en la llanta y por dentro tiene el alambre que une varios alambres resistentes. Para esta parte se emplea caucho sólido. El aire interior del neumático se queda sellado por el talón.

### **7. Inner Liner**

El inner liner es una capa de goma equivalente a una cámara. Mantiene el aire por dentro y cumple la función de evitar fuga de aire violento aunque se pise un clavo.

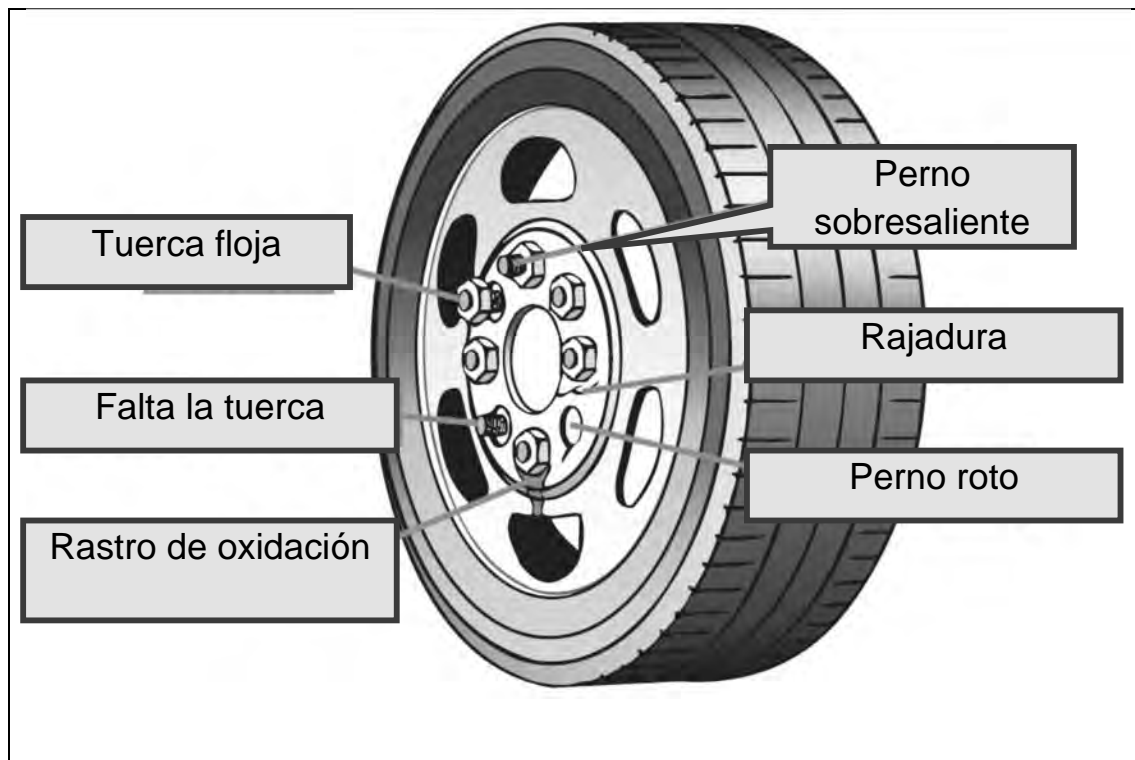
### **8. Borde de la Llanta**

El borde de la llanta es una línea para comprobar el encaje correcto del talón en la llanta.

## 2. Medidas para Evitar la Caída de las Ruedas

### ➤ Precauciones durante la revisión diaria y el mantenimiento

- ① Revisión visual
- ¿Están colocados todos los pernos y las tuercas de las ruedas?
  - Rastro de oxidación en el disco de la rueda, los pernos y/o las tuercas
  - Grieta / daño en la rueda
  - Los pernos sobresalen demasiado de las tuercas
  - Los pernos sobresalen de forma desigual en una misma rueda o de una rueda a la otra.
- Cualquiera de estos problemas provoca que las tuercas se aflojen o que los pernos se rompan.

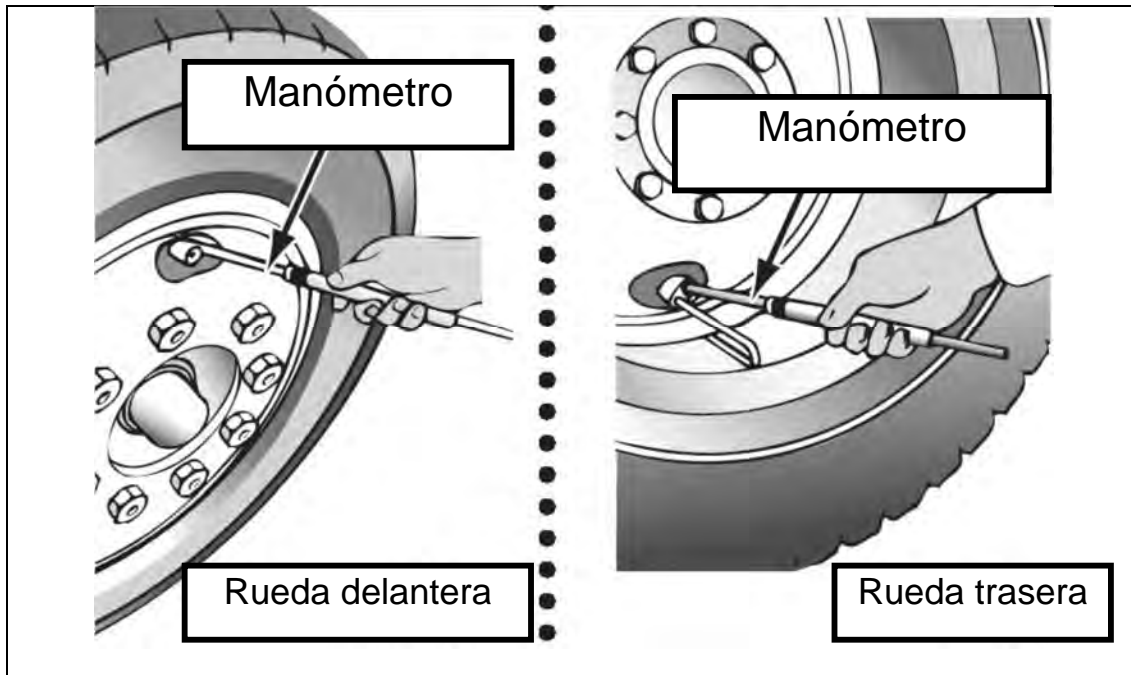




- ② Revisión con el empleo de un martillo pequeño
- Sosteniendo con la mano la tuerca por abajo, golpear su parte superior con un martillo pequeño para sentir cualquier vibración/sonido extraño.
- Este problema provoca que las tuercas se aflojen o que los tornillos se rompan.



- ③ Revisión de la presión de aire de los neumáticos
- Rajadura / daño de los neumáticos
  - Desgaste anormal
  - Profundidad de la banda de rodadura de los neumáticos
  - Presión de aire de los neumáticos
    - Como resulta difícil revisar los neumáticos dobles/radiales visualmente, deberá emplearse un manómetro.
- Pueden producirse fácilmente pinchazos o explosiones de los neumáticos cuando la presión de aire es inadecuada.
- El neumático se pudiera caer si se rompe el perno de la rueda como consecuencia de la fuerza excesiva ejercida sobre el perno cuando la presión de aire de los neumáticos es insuficiente.



➤ **Precauciones durante la revisión y el mantenimiento periódicos**

**(1) Revisión periódica cada 3 meses**

① Revisar si hay tuercas flojas


- Emplear una llave de torque para comprobar si la torsión de las tuercas es la especificada.
- Apretar la tuerca hasta alcanzar la torsión establecida en el sentido correcto.
- Primero, aflojar la mitad de los pernos (uno sí y otro no) provisionalmente y apretar las tuercas interiores hasta alcanzar la torsión especificada en el sentido correcto. Durante esta operación, no aflojar jamás el resto de los pernos. Después, apretar las tuercas exteriores hasta alcanzar la torsión exacta especificada.

Más tarde, aflojar la mitad restante de las tuercas exteriores y apretar simultáneamente las tuercas interiores y las exteriores en orden.

- Usar aceite de lubricación (aceite de motor) en la rosca y el punto de contacto (cara del globo) de las tuercas exteriores para evitar la oxidación.
- De presentarse algún problema con frecuencia, como que las tuercas se aflojen después de apretarlas, proceda sin falta con la revisión y el mantenimiento.

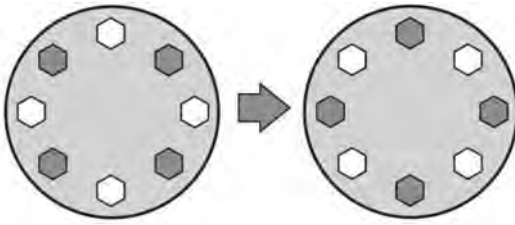
**Neumático doble (asiento de globo)**

① Aflojar tuerca exterior ② Apretar tuerca interior ③ Apretar tuerca exterior



**Orden de revisión de los 8 pernos**

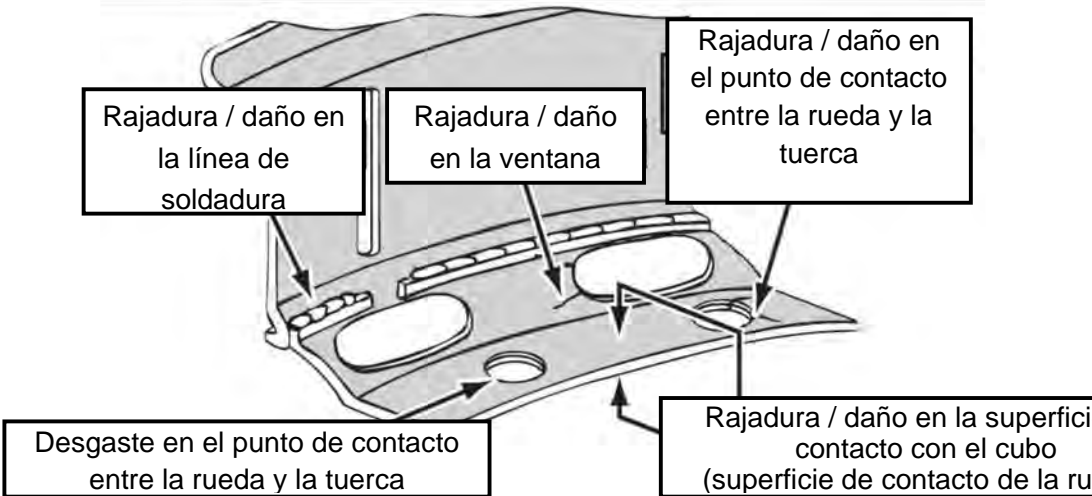
Revisar la primera mitad de los pernos ⇒ Después, revisar la mitad restante



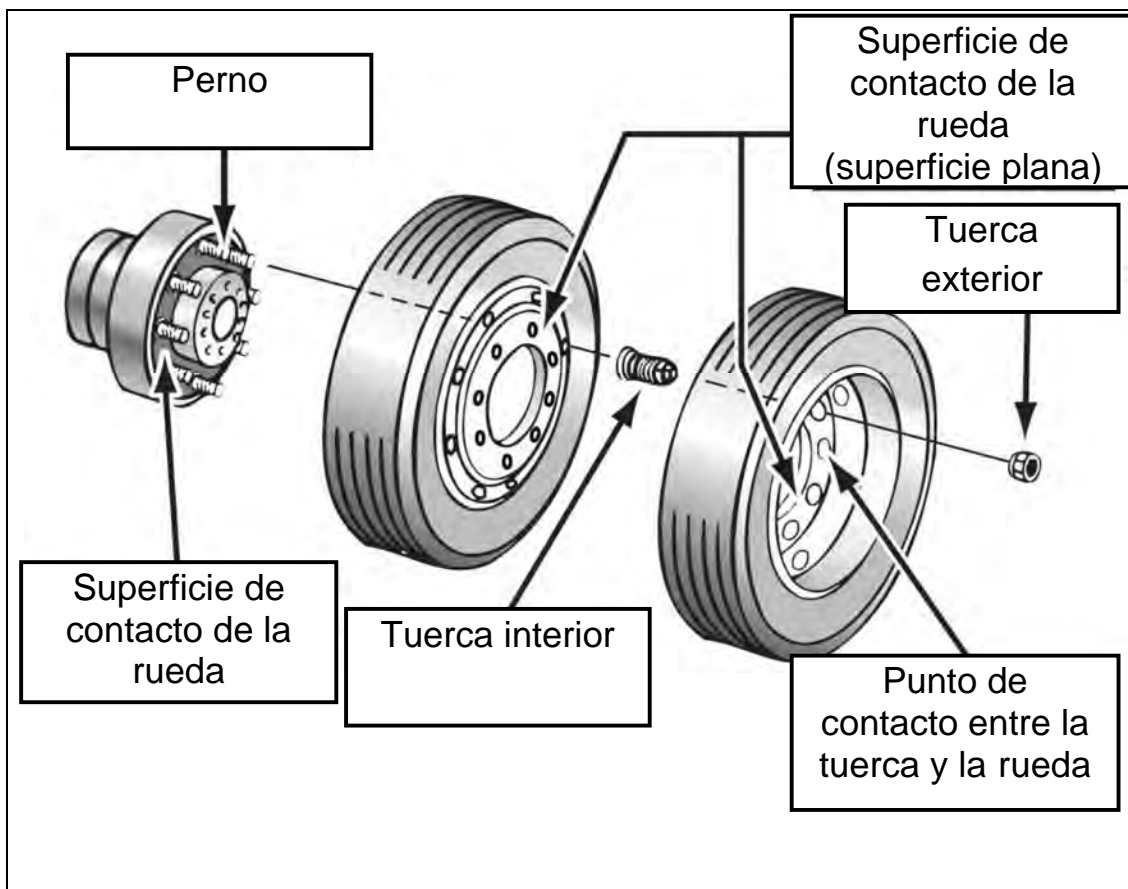
**(2) Revisión periódica cada 12 meses**

① Revisar el disco de la rueda

- Rajadura / Daño alrededor de los orificios de los pernos y las ventanas
- Rajadura, daño / desgaste en las superficies de contacto de las tuercas
- Rajadura y daño en las líneas de soldadura
- Desgaste y daño en las superficies de contacto entre la maza y la rueda.



- ② Perno y tuerca de la rueda
- Rajadura / daño
  - Perno flojo/oxidación
  - Daño, desgaste, desgaste de la rosca del tornillo
  - Rotación suave de la arandela de la tuerca plana
- Alguna parte del tornillo está en mal estado cuando no se puede hacer girar con las manos después de quitar el óxido/polvo y de colocar un poco de aceite de motor.
- Cambiar el juego de tornillo y tuerca en caso de ocurrir algún problema.
- Cambiar todos los pernos y tuercas de la rueda si alguno de los tornillos está roto.



- ③ Cubo
- Revisar la existencia de abrasión/daño extraordinarios en la superficie de contacto del disco de la rueda.  
El daño del disco de la rueda o el quiebre del perno de la rueda pudieran provocar accidentes como consecuencia de la caída de la rueda.

➤ **Precauciones durante el montaje de la rueda**

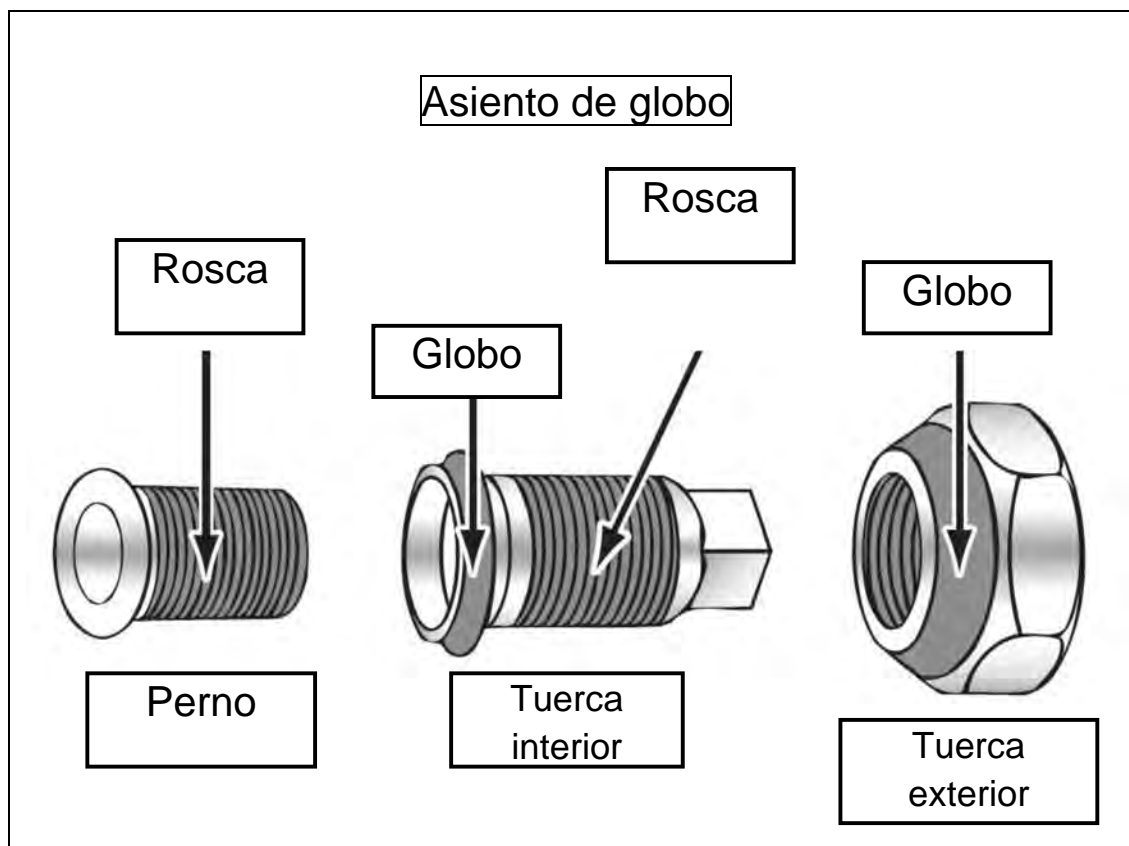
① Limpiar el disco, el cubo y el perno. Quitar el óxido, el polvo y el lodo de la superficie de contacto del disco, de la tuerca, del cubo y del perno.

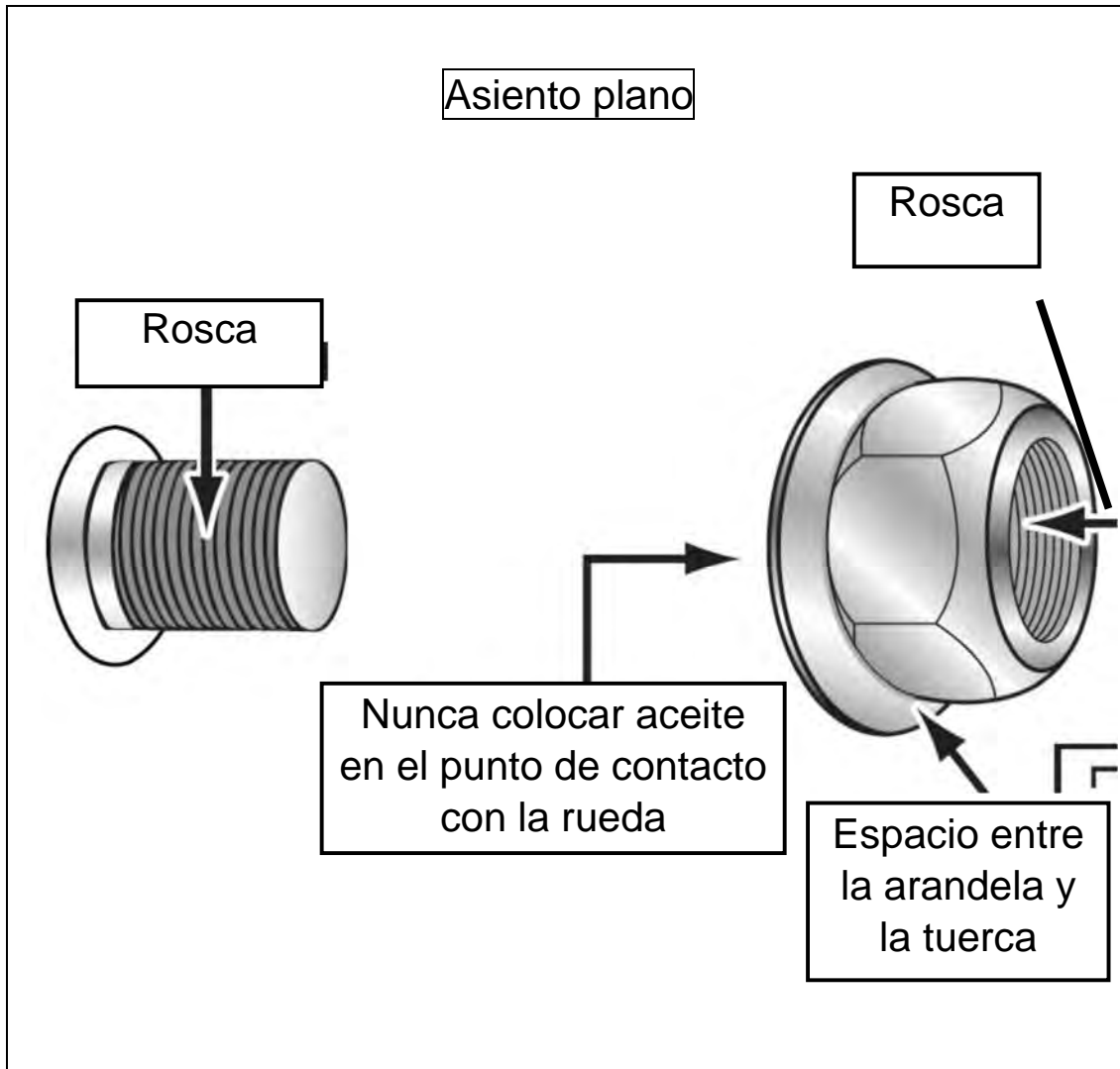
② Lubricar el perno y la rosca de la tuerca.  
(Asiento de globo)

- Colocar un poco de lubricante (aceite de motor) en la rosca del perno y de la tuerca.  
(Asiento plano)

(Asiento plano)

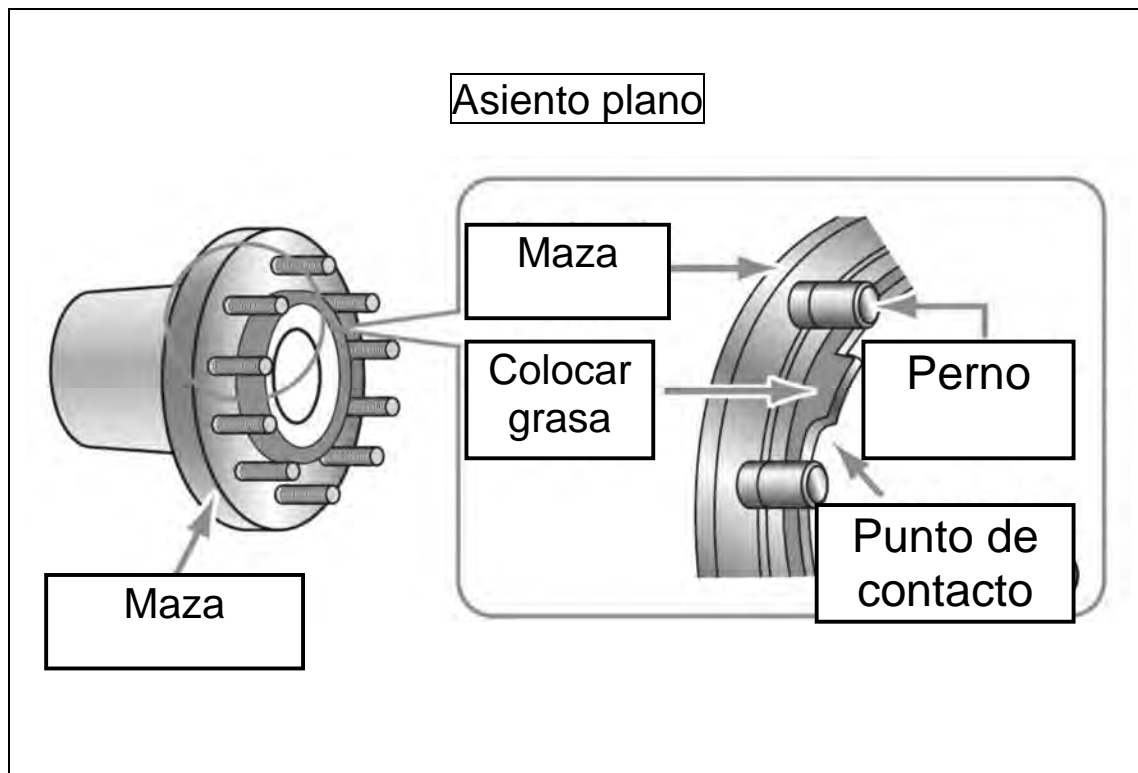
- Colocar un poco de lubricante (aceite de motor) en la rosca del perno y de la tuerca y en el espacio entre la arandela de la tuerca y la tuerca.
- Jamás colocar lubricante (aceite de motor) en la superficie de contacto entre la rueda y la arandela.
- Nunca usar lubricante que contenga bisulfuro de molibdeno.



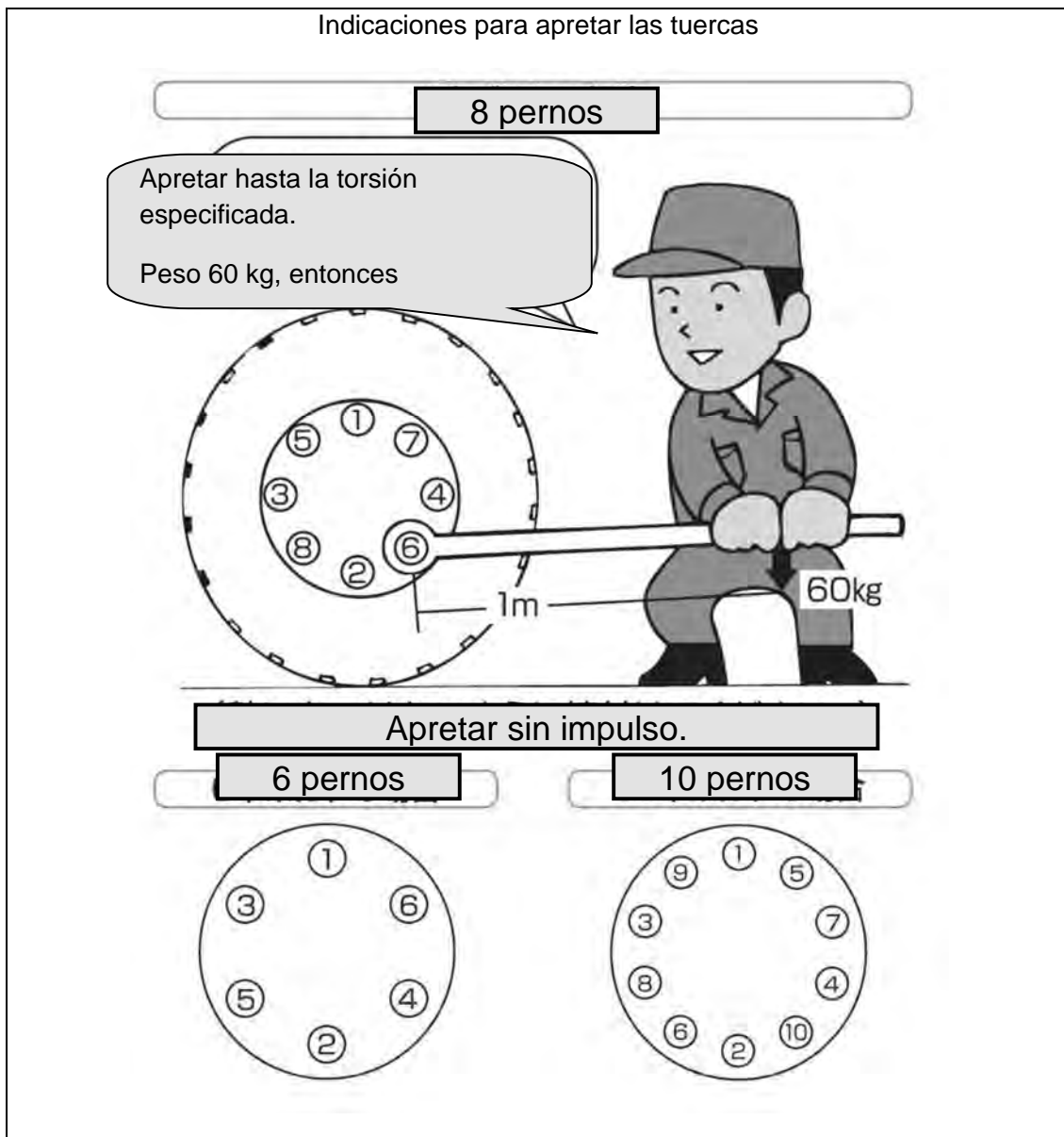


➤ **Precauciones para montar el disco de la rueda (asiento plano)**

- Colocar un poco de grasa en el punto de unión de la maza de la rueda para evitar que la maza del disco se pegue antes de montar el disco a la maza.



- ③ Apretar las tuercas
- Apretar las tuercas en orden diagonalmente de 2 a 3 veces y apretarlas finalmente hasta la torsión específica con la llave de torque.
  - No apretar demasiado con la llave de torque tomando en cuenta el ajuste del regulador de la presión de aire y el tiempo de torsión. Por último, apretarlas a la torsión específica con el uso de la llave de torque.
  - En el caso de rueda doble, apretar primero las tuercas interiores de la rueda interna por medio del procedimiento anterior y apretar después las tuercas exteriores de la rueda externa siguiendo la misma operación.
  - En el caso de rueda doble de asiento plano, apretar cada tuerca.





**④ Apretar más tuercas**

- La fuerza de torsión de la rueda disminuirá con el uso. Resulta necesario apretar más las tuercas después de 50–100km de operación. La torsión de las tuercas deberá cumplir con la “Revisión del apriete de las tuercas (revisión cada 3 meses), Precauciones durante la revisión y el mantenimiento periódicos.”

**➤ Precauciones durante el mantenimiento al quitar la rueda para cambiar el neumático**

- Al quitar el disco de la rueda para la rotación de los neumáticos/reparación de pinchazos, proceder a realizar la revisión si detecta algún problema relacionado con los pernos y las tuercas, el disco, la maza u otras piezas afines, de acuerdo con las “Precauciones durante la revisión cada 12 meses”.
- Si existe algún problema en la rueda izquierda, revisar bien la rueda derecha.
- Para el montaje de la rueda, referirse a las “Precauciones durante el montaje” y tratar de apretar las tuercas luego de 50-100km de operación.

**➤ Otras precauciones****① Precauciones cuando se produzcan pinchazos**

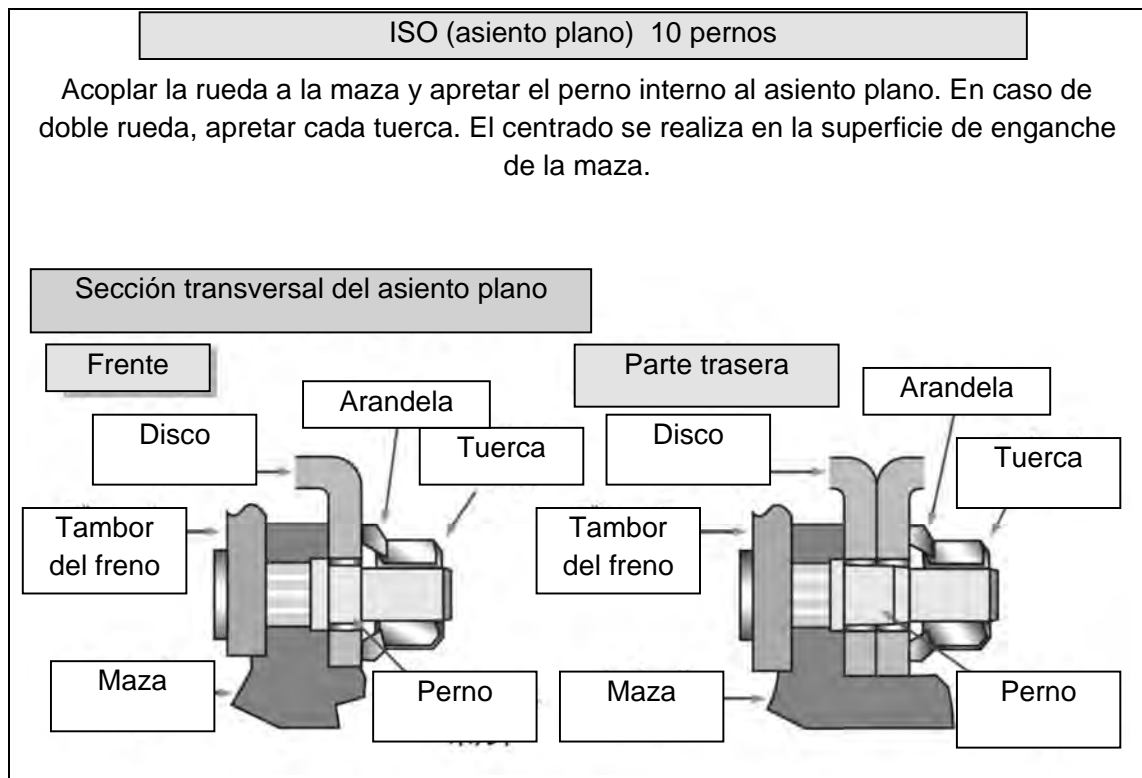
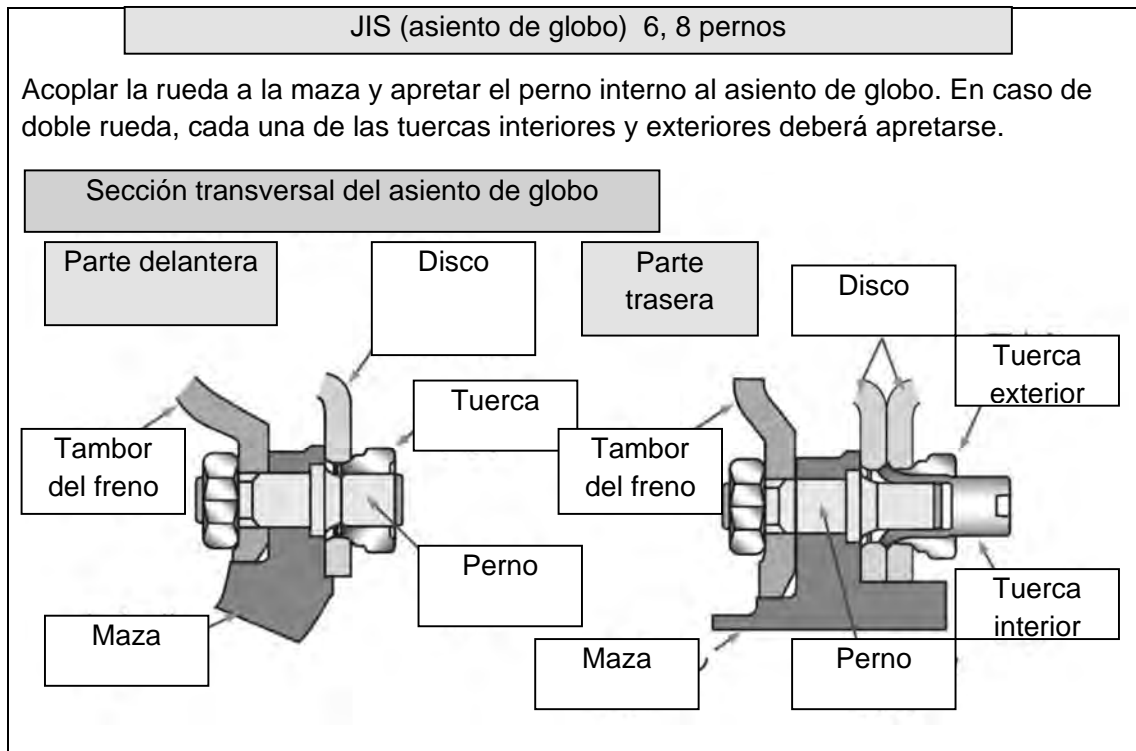
Si se detecta algún problema en un neumático, detenga el vehículo de inmediato en un lugar seguro. Continuar viaje con el neumático pinchado expone a los pernos a una fuerza excesiva que pudiera romperlos y provocar accidentes con la caída de la rueda.

**② Evitar la sobrecarga**

Conducir con sobrecarga expone a los pernos a una fuerza excesiva que pudiera romperlos y provocar accidentes con la caída de la rueda.

Los choferes deberán respetar las leyes del tráfico y conducir con la carga adecuada.

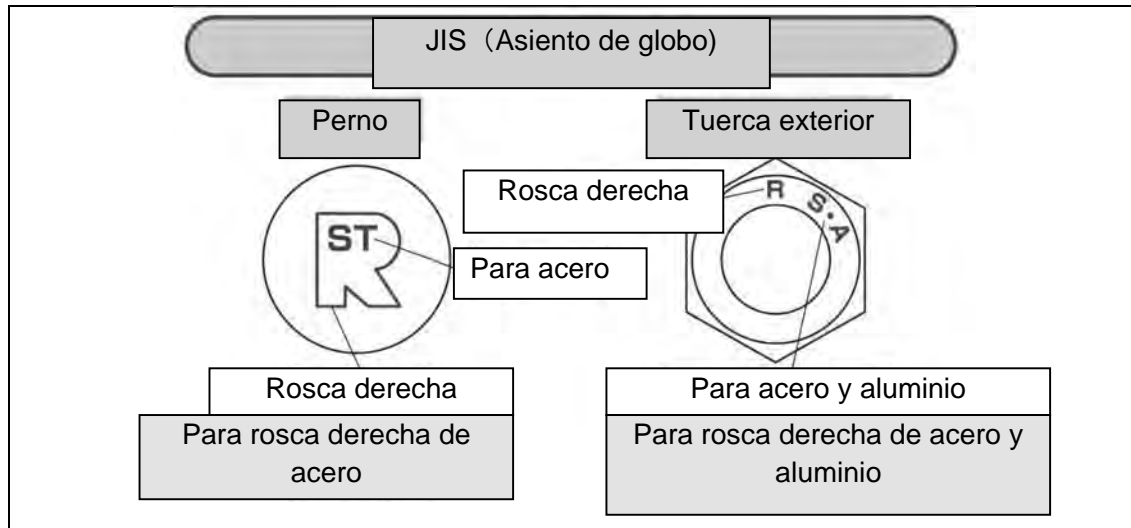
### Diferencia entre “JIS (asiento de globo)” e “ISO (asiento plano)”



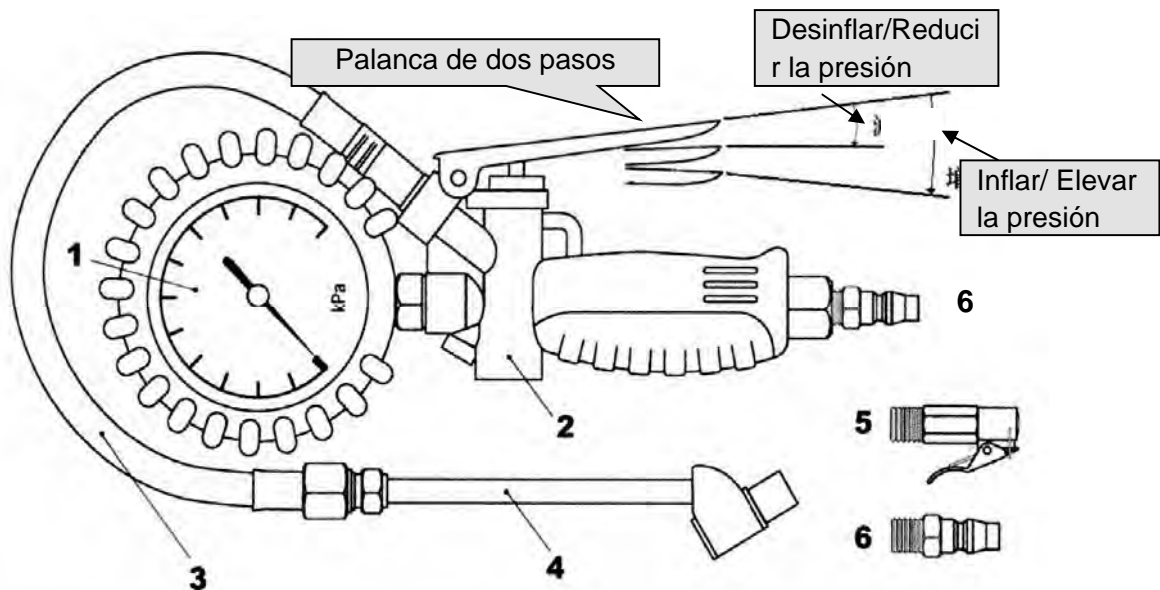
### Marcas distintivas en los pernos y las tuercas

Las siguientes marcas distintivas se pueden observar en los pernos y tuercas.

Rosca	Rosca derecha	R
	Rosca izquierda	L
Tipo de rueda	Para acero	ST
	Para aluminio	AL
	Para acero y aluminio	S · A



### 3. Uso del Comprobador de Presión de Aire



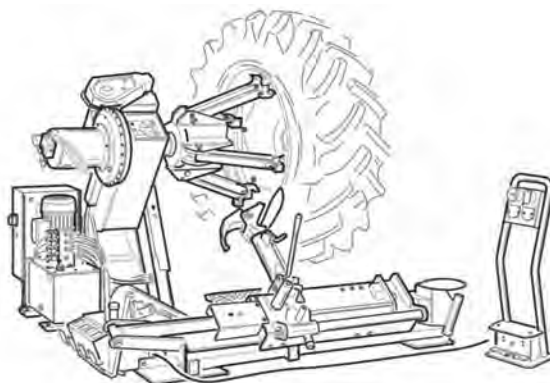
Componentes del chunt (comprobador de presión de aire)			
1	Manómetro	4	Adaptador con válvula
2	Cuerpo	5	Adaptador con válvula
3	Manguera	6	Toma rápida

1. Para inflar el neumático
  - (A) Conecte la toma rápida 7 del comprobador con la manguera del aire para echar el aire comprimido (aproximadamente 1MPa).
  - (B) Conecte el adaptador 4 o 5 en la válvula del neumático.
  - (C) Agarre la palanca al tope para echar el aire comprimido.
  - (D) Suelte la palanca cuando la presión alcance la presión especificada (900kPa en caso de los camiones grandes).
2. Para desinflar el neumático
  - (A) Conecte el adaptador 5 en la válvula de neumático.
  - (B) Lea la presión del manómetro.
  - (C) En caso de que la presión de aire sea demasiado alta, agarre la palanca hasta el primer paso para reducir la presión. (El aire sale desde el cuerpo.)
  - (D) Suelte la palanca cuando la presión se reduce hasta la presión especificada, y quite el adaptador desde la válvula de neumático.
3. Para revisar y ajustar la presión
  - (A) Conecte la toma rápida 7 del comprobador con la manguera del aire para echar el aire comprimido (aproximadamente 1MPa).
  - (B) Conecte el adaptador 4 o 5 en la válvula del neumático.
  - (C) Lea la presión del manómetro.
    - A) Cuando la presión es demasiado baja,

- Agarre la palanca al tope para echar el aire comprimido hasta que alcance la presión especificada.
- B) Cuando la presión es demasiado alta,
- Agarre la palanca al primer paso para sacar el aire hasta que la presión se reduzca a la presión especificada.

# MANUAL DE OPERACIÓN DEL DESMONTADOR DE NEUMÁTICOS

## タイヤチェンジャー操作マニュアル



➤ Historial	
Versión 1	9 de febrero de 2012
Versión 2	30 de noviembre de 2012

**Vicedirección de Mecanización, UPPH**

## Índice

1. Información general.....	1
2. Información técnica .....	1
3. Regulaciones generales de seguridad.....	1
4. Dispositivos de seguridad .....	2
5. Transportación.....	3
6. Instalación.....	3
7. Identificación de las señales de advertencia .....	5
8. Diseño de las piezas funcionales.....	6
9. Identificación de los controles .....	7
10. Posición de trabajo .....	7
11. Revisión del funcionamiento correcto .....	7
12. Operación .....	9
13. ACCESORIOS OPCIONALES.....	24
14. Traslado del equipo .....	25
15. Manual de Mantenimiento de las Demontadora Neumáticos .....	25

## Desmontador de neumáticos

### 1. Información general

El desmontador de neumáticos TECO 55A ha sido diseñado específicamente para desmontar y montar neumáticos de camión, ómnibus, tractor y maquinaria de movimiento de tierra con llantas desde 14" hasta 46" (56" con la extensión SE) y un diámetro máximo de 2300 mm. Cualquier otro uso que se dé al desmontador es incorrecto y, por tanto, no se autoriza.

Antes de comenzar cualquier trabajo con este equipo, lea detenidamente y comprenda el contenido de estas instrucciones de operación.

TECO srl no será responsable de ningún daño infligido a personas o cosas provocado por el uso incorrecto de este equipo.

CONSERVE ESTE MANUAL CERCA DEL EQUIPO Y CONSULTELO CUANTO SEA NECESARIO DURANTE LAS OPERACIONES

### 2. Información técnica

Motor de la bomba	1.5 kW
Motor de la caja de cambios	1.3 – 1.85 kW
Manipula llantas desde...a...	14" - 46" (56" con SE)
Diámetro máximo de la rueda	2300 mm (90")
Ancho máximo de la rueda	1065 mm (42")
Peso máximo de la rueda	1600 kg
Peso (con accesorios estándar)	762 kg
Nivel de presión acústica (en operación)	LpA < 70 dB (A)

### 3. Regulaciones generales de seguridad

Los operarios que trabajan con este equipo han de ser competentes y deberán estar autorizados. Para ser considerado competente, el operador deberá comprender las instrucciones escritas brindadas por los fabricantes y estar capacitado y familiarizado con las regulaciones que rigen la seguridad del trabajo. Los operarios no podrán consumir drogas ni alcohol que modifiquen sus facultades.

Resulta esencial:

- Saber cómo leer y entender las descripciones.
- Conocer el funcionamiento y las características de este equipo.
- Mantener alejadas del área de operación a las personas no autorizadas.
- Asegurarse de que la instalación se ha realizado de acuerdo con todas las regulaciones y normas pertinentes en vigor.
- Asegurarse de que todos los operarios han sido debidamente entrenados, que conocen cómo usar el equipo de forma segura y de que existe una supervisión apropiada.
- Nunca tocar el equipo eléctrico ni las líneas de corriente a menos que se haya cortado la electricidad previamente.
- Leer detenidamente este manual y aprender cómo operar este equipo de forma correcta y segura.



- Mantener siempre este manual en un lugar fácilmente accesible y consultarlo cada vez que sea necesario.

### ADVERTENCIA

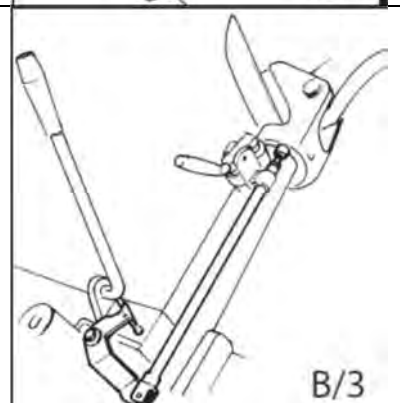
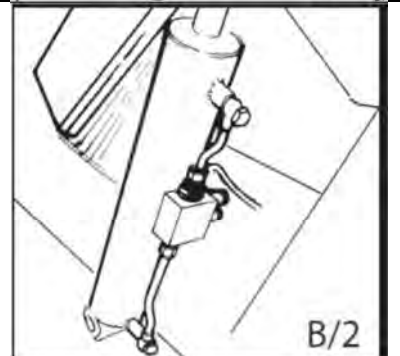
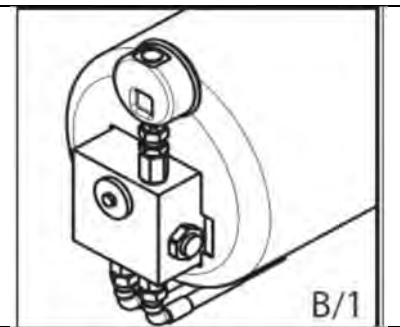
Cualesquiera variaciones o modificaciones al equipo exonerarán al fabricante de cualquier responsabilidad con respecto a daños o accidentes resultantes de tal proceder. En particular, la eliminación o manipulación inapropiada de los dispositivos de seguridad representa una violación de las regulaciones sobre seguridad del trabajo.

### 4. Dispositivos de seguridad

El desmontador de neumáticos TECO 55A cuenta con una serie de dispositivos de seguridad diseñados para garantizar la seguridad máxima del operario:

1. Revisar la válvula en la línea hidráulica de apertura del eje (dentro del conector giratorio, ver fig. B/1). Evita que la rueda caiga del eje si se avería accidentalmente la línea hidráulica.
2. Válvula automática de sellado doble accionada por piloto (ver Fig. B/2). Evita que se ácida el brazo del carro del eje si se avería accidentalmente el circuito hidráulico.
3. Interruptor automático por sobrecarga del motor de la bomba (dentro de la caja). Se dispara si se sobrecalienta el motor para evitar que se quemé.
4. Dispositivo mecánico de cierre del extremo del brazo portaherramienta (ver Fig. B/3). Evita que el brazo se mueva a su "posición inoperante" si se quita la herramienta.

**PRECAUCION:** Quitar o manipular indebidamente los dispositivos de seguridad constituye una violación de las regulaciones europeas en materia de seguridad y exonera al fabricante de cualquier responsabilidad con respecto a daños causados por tales acciones.

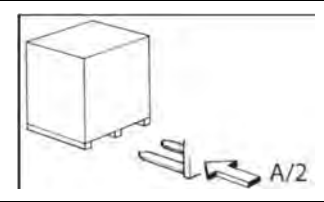


### 5. Transportación

El equipo se entrega en una caja de madera con pallet.

El peso de embarque es 892 kg.

El equipo debe manipularse con un montacargas. Las uñas del montacargas deberán estar en la posición que se muestra en la figura A/2.



### 6. Instalación

#### 6.1 Lugar de instalación

Seleccione el lugar donde se instalará el equipo de acuerdo con las regulaciones de seguridad del lugar de trabajo vigentes. El piso no deberá estar accidentado o desnivelado para que el equipo posea estabilidad. Si se instala fuera de la nave, deberá protegerse de la lluvia con algún tipo de techo. Son aplicables las siguientes condiciones ambientales en el lugar de trabajo:

- Humedad relativa: de 30 a 95% sin condensación.
- Temperatura: de 0 a 55°C.

#### ADVERTENCIA

El equipo no deberá operarse en ambientes explosivos.

#### 6.2 Desembalaje

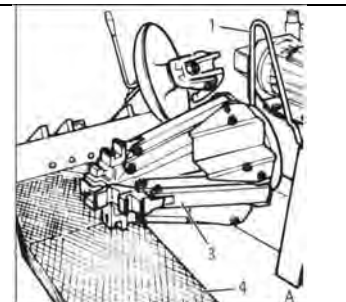
Una vez que se haya quitado el material de embalaje, revisar visualmente el equipo para detectar cualquier señal de daño. Mantener los materiales de embalaje fuera del alcance de los niños ya que pueden representar un peligro. Conservar el embalaje para movimientos futuros del equipo.

#### 6.3 Lugar de instalación

Las necesidades máximas de espacio para el equipo son 2200 x 1640 con una distancia mínima de las paredes como se muestra en el diagrama B/4.

PRECAUCION: Estas medidas son también el rango de operación de los desmontadores de neumáticos. Se prohíbe terminantemente el acceso a esta área de aquellas personas que no sean los operarios debidamente entrenados y autorizados.

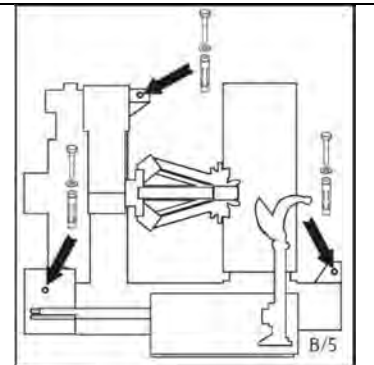
Situar el desmontador en posición subiéndolo con el brazo específico (1, Fig.A), con el brazo del carro portaherramienta (2, Fig.A) en su punto inferior, el eje (3, Fig.A) cerrado y la corredera del carro del portaherramienta (4, Fig A) en su posición de parada cerca del brazo. Si se trabaja con ruedas con un peso inferior a 1000 kg, no se necesita anclar el equipo al piso. En cualquier caso, el piso deberá estar liso y permitir que los rodillos



de la plataforma se desplacen sin obstáculos.

**ANCLAJE DEL EQUIPO**

El equipo deberá anclarse al piso cuando el peso de las ruedas manipuladas exceda 1000 kg. Para fijar el equipo al piso, utilizar pernos de expansión de 3 Ø 16. Abrir orificios en el piso en los puntos de anclaje a los pies del equipo como indican las flechas en la Figura B/5. Introducir los pernos de expansión en los orificios y apriételes bien.



**6.4 Conexión eléctrica**

Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, asegúrese de que el voltaje de la línea principal se corresponda con el voltaje grabado en la chapilla (colocada en el cable cerca del enchufe del desmontador).

Resulta absolutamente necesario que:

- el sistema esté equipado con un buen circuito de conexión a tierra.
- el equipo esté conectado a un interruptor automático de la línea de alimentación eléctrica de 30 mA.
- el tomacorriente esté debidamente protegido contra sobrecorrientes con fusibles o interruptores automáticos que posean valores nominales como se muestran en la tabla a continuación.

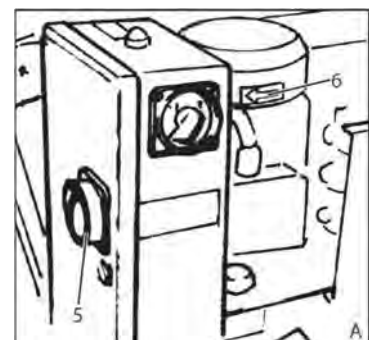
Fíjese en el voltaje necesario grabado en la chapilla fijada al desmontador de neumáticos. Asegúrese de que el circuito eléctrico del taller es suficiente para tal requerimiento.

Suministro eléctrico	Corriente nominal	
	Fusible	Interruptor
230V - 3Ph - 50/60Hz	32A AM	32A
400V - 3Ph- 50/60Hz	16ª AM	25A

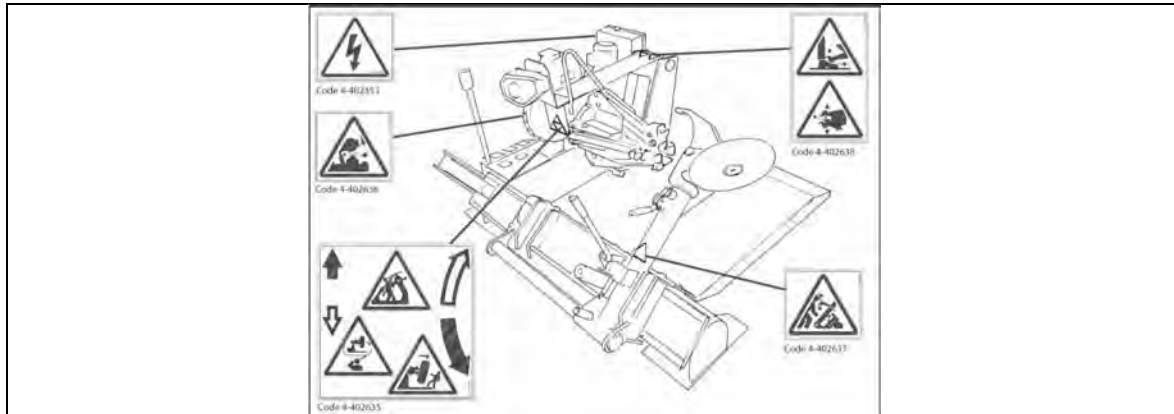
Los trabajos en el sistema eléctrico, no importa cuán sencillos sean, deberá ser realizado sólo por personal debidamente calificado. El fabricante no se hará responsable de lesión alguna a personas o daño a la propiedad derivadas del incumplimiento de estas regulaciones y pudiera invalidar la garantía.

**REVISIONES DEL SENTIDO DE LA ROTACION**

Conectar el equipo a la línea principal, encender el interruptor (5, fig.A) y revisar que la rotación del motor hidráulico se corresponda con la flecha indicadora (6, fig A). Si no, indicar a un electricista que cambie dos cables en el enchufe de la corriente.



### 7. Identificación de las señales de advertencia

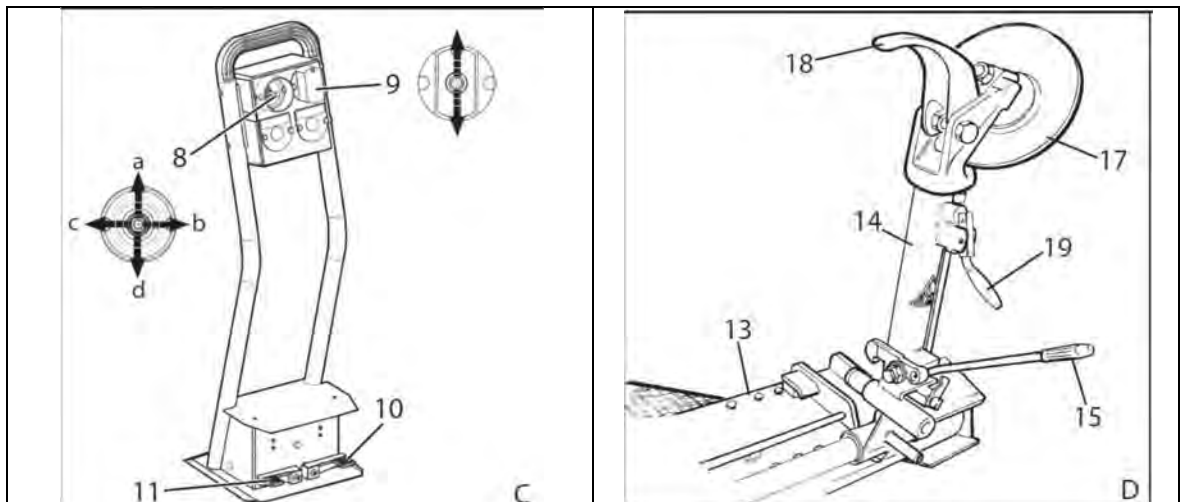
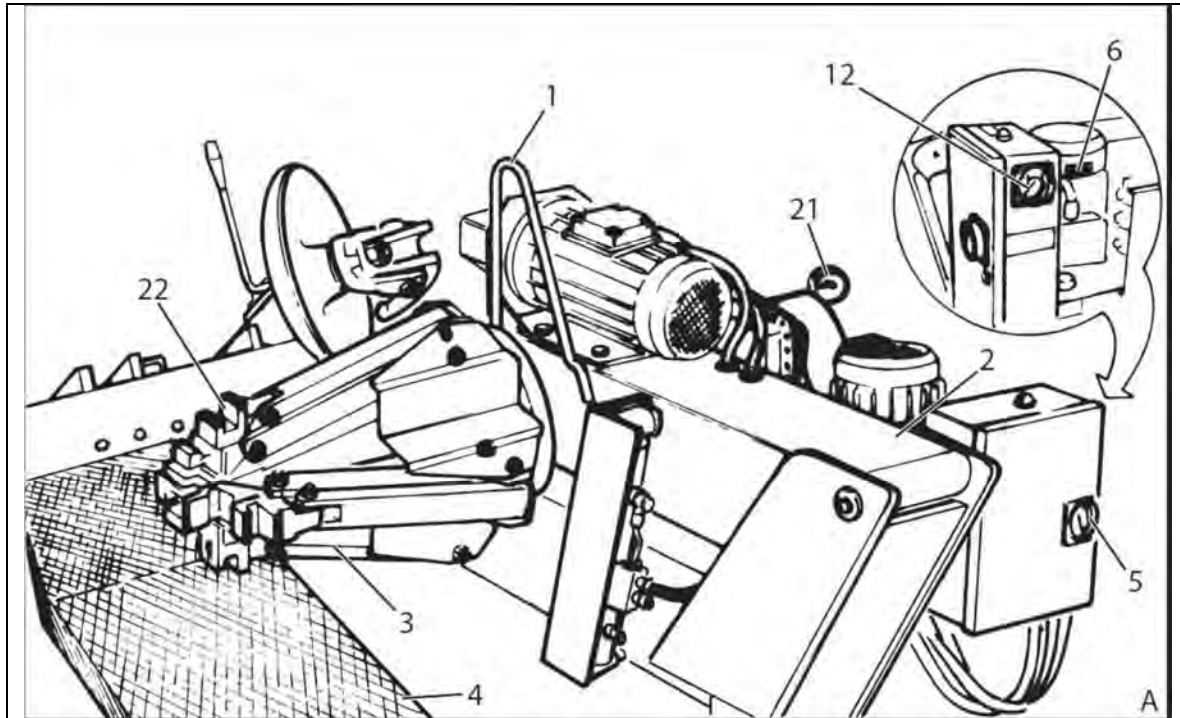


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de aplastamiento de la mano entre las mordazas del plato.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de aplastamiento entre el brazo del plato y el cuerpo del desmontador.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener cuidado con el brazo portaherramienta durante el ladeo o la apertura</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de aplastamiento entre el plato y la herramienta.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de aplastamiento de los pies durante la rotación o la apertura del plato.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de caída de rueda</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No abandonar el lugar de trabajo mientras esté aún montada la rueda en el plato.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro: presencia de voltaje eléctrico.</li> </ul>

**ADVERTENCIA:**

Las etiquetas de advertencia ilegibles o perdidas deberán reemplazarse de inmediato. No usar el desmontador si falta una o más etiquetas. No agregar ningún objeto que impida al operario ver las etiquetas. Use el código en esta tabla para pedir las etiquetas que se necesiten.

### 8. Diseño de las piezas funcionales



- 1. Brazo de elevación
- 2. Brazo de sujeción del plato de autocentrado
- 3. Plato de autocentrado
- 4. Mesa corrediza

- 12. Interruptor de segunda velocidad
- 13. Carro
- 14. Brazo de sujeción de la herramienta
- 15. Palanca del brazo
- 17. Disco para montar talones

5. Interruptor principal	18. Herramienta
8. Manipulador	19. Manija de la herramienta
9. Interruptor	20. Manómetro
10. Pedal de rotación del plato en el sentido de las agujas del reloj	21. Mordaza
11. Pedal de rotación del plato en sentido contrario a las agujas del reloj	

## 9. Identificación de los controles

El centro de control móvil (fig.C) permite al operario trabajar en cualquier posición alrededor del equipo. En este centro de control móvil se encuentran los controles siguientes:

- La palanca (8, fig.C), la cual en la posición *a* sube el brazo del plato, mientras que en la posición *b* lo baja. En la posición *c* mueve el brazo de sujeción de la herramienta y la mesa corrediza hacia el plato de autocentrado, mientras que en la posición *d* los aleja de este. Nota: para memorizar esta operación, hay un orificio en la caja de la palanca que corresponde a la posición *c*.
- El interruptor del plato (9, fig.C), el cual, cuando se mueve hacia arriba, abre los brazos del plato de autocentrado (CIERRE), mientras que cuando se mueve hacia abajo los cierra (APERTURA).
- El pedal de rotación en el sentido de las agujas del reloj (10, fig.C): se acciona para hacer girar el plato en el sentido de las agujas del reloj.
- El pedal de rotación en sentido contrario a las agujas del reloj (11, fig.C): se acciona para hacer girar el plato en sentido contrario a las agujas del reloj.

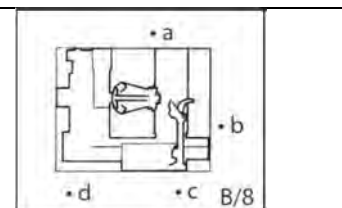
NOTA: Todos los controles son en extremo sensibles y pueden realizarse con precisión cualquier pequeño movimiento del equipo.

El desmontador de neumáticos TECO 55A cuenta también con:

- Palanca (15, fig.D) para inclinar el brazo del carro del portaherramienta (14, fig.D) de su posición de trabajo a la posición inoperante y viceversa.
- Manija (19, fig.D) que permite el uso alternativo del disco para montar talones (17, fig.D) o la herramienta de gancho (18, fig.D).
- 

## 10. Posición de trabajo

El diagrama B/8 muestra las diferentes posiciones de trabajo (a, b, c, d) a las que se hacen referencia en las páginas siguientes que describen cómo usar el desmontador de neumáticos. El uso de estas posiciones garantiza mayor precisión, velocidad y seguridad para aquellos que operan el equipo.



## 11. Revisión del funcionamiento correcto

Antes de utilizar el desmontador de neumáticos, deberán realizarse una serie de revisiones a fin de garantizar que funcione correctamente.

**PRECAUCION:** Las operaciones aquí descritas han de realizarse con el brazo del portaherramienta en su posición inoperante. Primeramente, emplee la palanca (15, fig.C) para inclinar el brazo hacia esta posición.

**PRECAUCION:** No acercarse la cara al brazo del portaherramienta cuando se libera para inclinarlo.

1) mover la palanca de mando (8, fig.C) hacia arriba (a): el brazo portador del eje (2, fig.A) debe subir.

mover la palanca de mando hacia abajo (b): el brazo debe bajar.

mover la palanca de mando hacia la derecha (c): el carro de la herramienta y la plataforma móvil (13, fig.D) deben moverse hacia el eje (3, Fig.A).

mover la palanca de mando hacia la derecha (d): el carro y la plataforma deben alejarse del eje.

**PELIGRO:** Cuando se baja el brazo portador de la herramienta, siempre existe la posibilidad de que aplaste lo que se encuentre dentro del alcance de su movimiento. Trabajar siempre desde la posición recomendada en las instrucciones. Mantenerse bien lejos de los distintos brazos en movimiento.

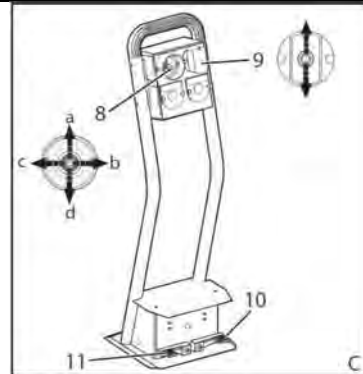
2) girar la palanca del interruptor (9, fig.C) hacia arriba: los brazos del eje (3, fig.A) deben abrirse. Mueva la palanca hacia abajo y los brazos deberán cerrarse.

**PELIGRO:** Cuando los brazos se abren o cierran, siempre existe la posibilidad de que aplasten lo que se encuentra dentro del alcance de su movimiento. Trabajar siempre desde la posición recomendada en las instrucciones. Mantenerse bien lejos del alcance del movimiento del eje.

3) Oprimir el pedal (10, fig.C): el eje (3, fig.A) deberá girar en el sentido de las agujas del reloj. Oprimir el pedal (11, fig.C): el eje deberá girar en sentido contrario a las agujas del reloj.

4) Asegúrese de que el circuito hidráulico funciona correctamente:

- mover la palanca del interruptor (9, fig.C) hacia arriba hasta que los brazos del eje se encuentren completamente extendidos.
- mantener la palanca del interruptor en esta posición (arriba) y revisar si la presión que se muestra en el indicador situado en el accesorio rotatorio es de 130 bar  $\pm$  5%.



Si la válvula de presión no está dentro del rango anterior, consultar la sección “Mantenimiento” en este manual para solucionar el problema. Si la presión que indica el manómetro aún no se encuentra dentro de este rango, NO USAR el desmontador y contactar con el Centro de Ayuda TECO más cercano.

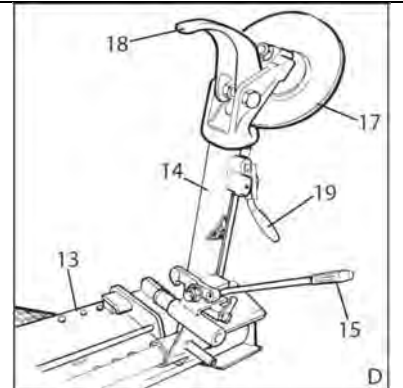
## 12. Operación

**PELIGRO:** Durante todas las operaciones, mantener las manos y otras partes del cuerpo lo más lejos posible de las partes móviles del equipo. Los collares, los pulsos y las ropas demasiado holgadas pudieran ser peligrosos para el operario.

### 12.1 Fijación de la rueda

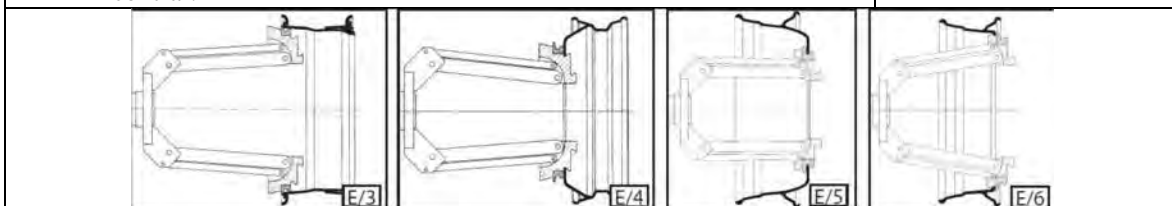
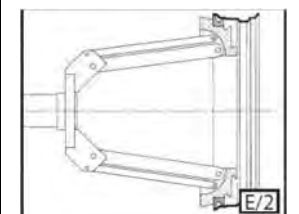
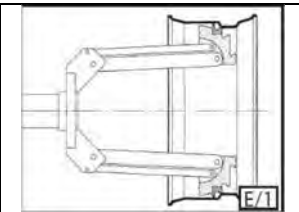
**ADVERTENCIA:** Al fijar la rueda, asegúrese de que las mordazas se encuentren en la posición correcta alrededor de la llanta para evitar que el neumático se caiga.

- 1) Mover la unidad de control a la posición de trabajo B.
- 2) Halar el brazo del portaherramienta (14, fig.D) hacia la posición vertical.
- 3) Operando desde el centro de control móvil, alejar la mesa corrediza (13, fig.D) del plato de autocentrado y colocar la rueda en posición vertical en la mesa.



**PELIGRO:** Esta operación puede resultar sumamente peligrosa. Realícela manualmente sólo si está seguro de que puede mantener la rueda equilibrada. Para neumáticos grandes y pesados, deberá emplearse un dispositivo de elevación adecuado.

- 4) Aún operando desde el centro de control móvil, alzar o bajar el brazo en orden hacia el centro del plato (3, fig.A) alrededor de la llanta.
- 5) Con las mordazas (22, fig.A) cerradas, mover la rueda en la mesa corrediza hacia el plato. Operar el interruptor del plato (9, fig.C) para abrir el plato y cerrarlo en el interior de la llanta. La posición de cierre más conveniente en la llanta se puede seleccionar de acuerdo con las figuras E/1, E/2, E/3, E/4, E/5 y E/6. Recuerde siempre que el cierre más seguro es en la brida central.



Nota: Para llantas con ranura, sujetar la rueda de manera tal que la ranura quede cerca de la parte exterior de la llanta (fig. E/1).

**PELIGRO:**



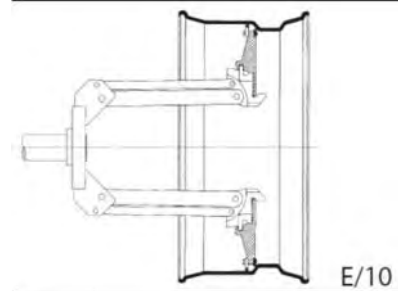
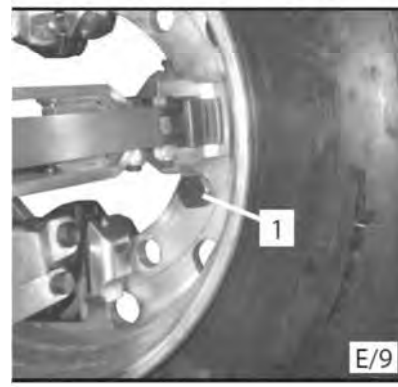
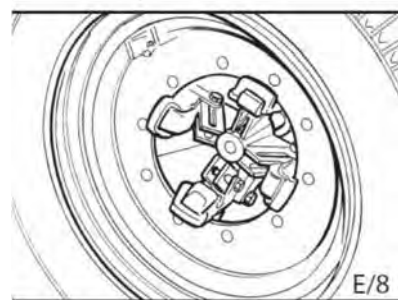
### Cierre de la llanta de aleaciones ligeras

Las grapas JAR (diseñadas especialmente para la operación con llantas de aleaciones ligeras sin dañarlas) están disponibles a petición del cliente. Deberán insertarse (montaje tipo bayoneta) en el soporte de la grapa del plato de autocentrado (ver fig. E/7). Apretar el tornillo 1, fig. E/7 con la mano para fijar la grapa JAR. Las grapas vienen en tres tipos diferentes de inserto plástico (2, fig. E/7) para ajustarse al espesor de la brida de la llanta. Cerrar la llanta como se muestra en la fig. E/8. También están disponibles los alicates especialmente fabricados para llantas de aleación PAR. PRECAUCION: El eje pudiera “resbalar” durante las distintas etapas de la operación cuando las llantas están cerradas en el orificio central, sobre todo con ruedas de aleación en las que se utilicen grapas JAR). Esto puede evitarse introduciendo un perno en uno de los orificios de sujeción de la rueda (1, fig. E/9) y fijándolo con la tuerca. Mientras el perno gira, este se apoyará en la grapa empujando la llanta y evitando que resbale.

### EXTENSIONES DE LA GRAPA

Para llantas con un diámetro superior a 46" sin brida en el orificio central, la rueda puede sujetarse con las extensiones SE (opcional).

Introducir la extensión de la grapa en el soporte de la grapa del brazo del plato (montaje tipo bayoneta) y fijarla con la tuerca de mariposa (ver fig. E/10).



## 12.2 Ruedas sin cámara y supersimples

### Eliminación de talóns

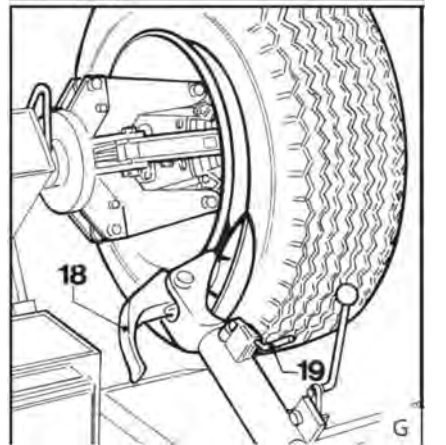
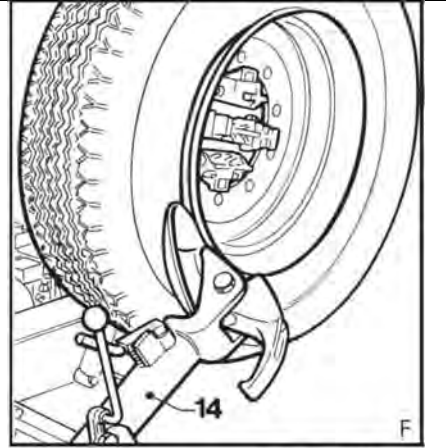
- 1) Fije la rueda en el plato de autocentrado, tal y como se describió antes, y asegúrese de que el neumático está desinflado.
- 2) Coloque la unidad de control móvil en la posición de trabajo C.
- 3) Baje el brazo del portaherramienta (14, fig. F) hasta su posición de trabajo y fíjelo.

PELIGRO: Asegúrese siempre de que el brazo esté fijado correctamente al carro.

- 4) Operando desde el centro de control móvil, maniobre la rueda hasta que la parte exterior de la llanta roce el disco montador de talones (fig. F).

PELIGRO: El disco no deberá oprimirse contra la llanta, sino contra el talón del neumático.

- 5) Gire la rueda y al mismo tiempo acerque el plato montador de talones con movimientos ligeros siguiendo el perfil de la llanta con el plato.
- 6) Continúe hasta que el primer talón esté separado del todo. Para facilitar esta operación, lubrique el talón y el borde de la llanta con grasa para neumáticos mientras se gire la rueda.



PRECAUCION: Para evitar cualquier riesgo, lubricar los talones girando la rueda en el sentido de las agujas del reloj si se trabaja en el plano exterior y en el sentido contrario si se trabaja en el plano interior.

NOTA: Recuerde que mientras mayor sea la adherencia del neumático a la llanta, más lenta deberá ser la penetración del disco.

- 7) Alejar el brazo del portaherramienta (14, fig. F) del borde de la llanta. Soltar el gancho, alzar el brazo hasta su posición inoperante, moverlo y reengancharlo en su segunda posición de trabajo (Fig. G).

PELIGRO: No tocar la herramienta con las manos cuando se regrese a su posición de trabajo ya que pueden quedarse atrapadas entre la herramienta y la rueda.

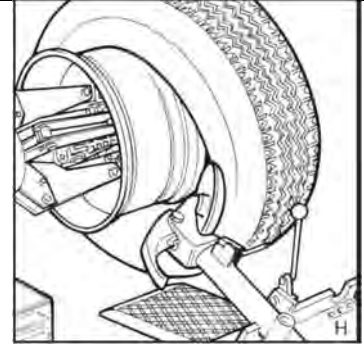
8. Empujar la palanca de la herramienta de cabeza doble (19, fig. G) y girar la cabeza 180° hasta que se cierre automáticamente.
9. Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo D.
10. Repetir la operación antes descrita hasta que se sobrepase el segundo talón.

NOTA: Durante el montaje de los talones, la uña (18, fig. G) puede bajarse para apartarla.

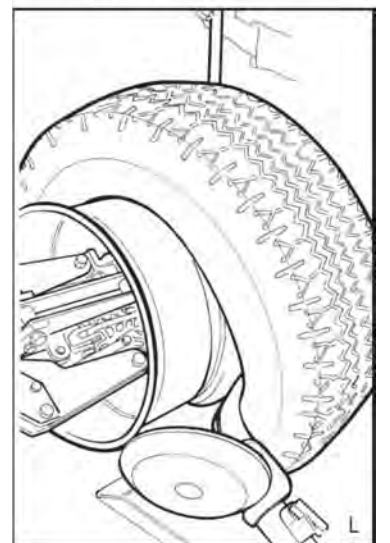
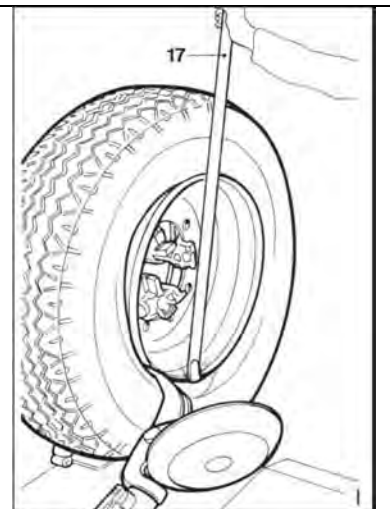
### DESMONTAR LOS NEUMATICOS

Los neumáticos sin cámara pueden desmontarse de dos formas:

- a) Si el neumático no es difícil de desmontar, una vez que se hayan aflojado los talones, emplear el disco para empujar el plano interior del neumático hasta que cedan los dos talones de la llanta (ver fig. H).
- b) Con neumáticos Supersimples o en extremo duros, el procedimiento antes mencionado no puede aplicarse. La herramienta en forma de gancho ha de utilizarse de la siguiente manera:



- 1) Mover el brazo del portaherramienta al plano exterior del neumático.
- 2) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo C.
- 3) Girar la rueda y al mismo tiempo mover el gancho hacia adelante introduciéndolo entre la llanta y el talón hasta que se ancla en el talón (ver fig. I).
- 4) Mover la llanta 4-5 cm de la herramienta con cuidado de no desengancharla del talón.
- 5) Mover el gancho hacia afuera hasta que el punto rojo de referencia esté en el borde exterior de la llanta.
- 6) Colocar la unidad de control móvil en la posición B.
- 7) Introducir la palanca LA (17, fig. I) entre la llanta y el talón a la derecha de la herramienta.
- 8) Oprimir la palanca y bajar la rueda para acercar el borde de la llanta a unos 5 cm de la herramienta.
- 9) Girar la rueda en sentido contrario a las agujas del reloj oprimiendo la palanca LA hasta que el talón quede completamente fuera.
- 10) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante y luego moverlo al plano interior de la rueda.
- 11) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo D.
- 12) Girar el gancho 180° e introducirlo entre la llanta y el talón (ver fig. L). Moverlo hasta que el talón quede al borde de la llanta (lo mejor es hacerlo con la rueda girando).



- 13) Mover la llanta a unos 4-5 cm de la herramienta asegurándose de que el gancho no se separe de la llanta.
- 14) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo B.
- 15) Mover el gancho de manera tal que el punto rojo de referencia quede unos 3 cm dentro de la llanta.
- 16) Introducir la palanca LA (17, fig. I) entre la llanta y el talón a la derecha de la herramienta.
- 17) Oprimir la palanca y bajar la rueda para acercar el borde de la llanta a unos 5 cm del gancho. Girar la rueda en sentido contrario a las agujas del reloj oprimiendo la palanca LA hasta que el neumático salga completamente de la llanta.

**PELIGRO:** Cuando los talones sobrepasan la llanta, el neumático caerá. Asegúrese de que no haya personas en el área de trabajo.

### MONTAJE

Los neumáticos sin cámara pueden montarse con el disco o con el gancho. Si el neumático no ofrece demasiados problemas, emplee el disco. Si el neumático es muy rígido, utilice el gancho.

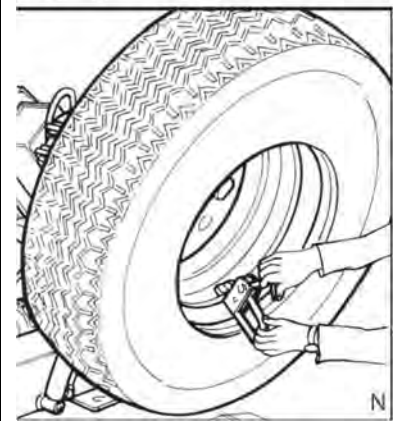
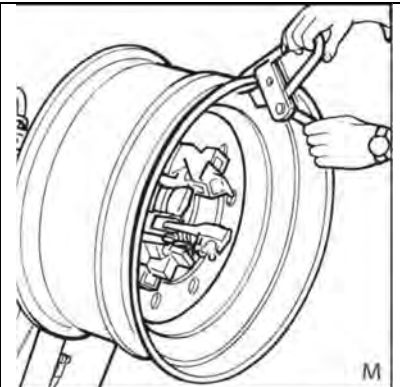
#### MONTAJE DEL NEUMATICO CON EL DISCO

Siga los pasos siguientes:

- 1) Si se ha quitado la llanta del eje, colóquelo de nuevo en el eje como se describe en la sección dedicada a la “Sujeción de la rueda”.
- 2) Lubricar tanto los talones como la llanta con lubricante para neumáticos recomendado por el fabricante.
- 3) Sujetar la presilla PC al borde exterior de la llanta en el punto más alto (ver fig. M).

**PRECAUCION:** Asegúrese de que la presilla esté bien sujeta a la llanta.

- 4) Colocar la unidad de control móvil a la posición de trabajo B.
- 5) Colocar el neumático en la plataforma y bajar el eje (asegúrese de que la presilla esté en el punto más alto).
- 6) Alzar la llanta con el neumático y girarla en el sentido contrario a las agujas del reloj unos 15-20 cm. El neumático quedará inclinado a lo largo de la llanta.
- 7) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo C.



- 8) Colocar el disco contra el segundo talón del neumático y girar el eje hasta que la presilla quede en el punto más bajo.
- 9) Apartar el disco de la rueda.
- 10) Quitar la presilla y remplazarlo en la posición de la hora seis fuera del segundo talón (ver fig. N).
- 11) Girar el eje 90° en el sentido de las agujas del reloj para llevar la presilla a la posición de la hora nueve.
- 12) Mover el disco hacia adelante hasta que esté a 1-2 cm dentro del borde de la llanta. Comenzar a girar el eje en el sentido de las agujas del reloj asegurándose de que, con un giro de 90°, el segundo talón comience a deslizarse hacia el centro.
- 13) Cuando el talón esté bien montado, alejar la herramienta de la rueda, inclinarlo hacia su posición inoperante y quitar la presilla.
- 14) Colocar la plataforma debajo de la rueda y bajar el eje hasta que la rueda se apoye en la plataforma.
- 15) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo B.
- 16) Cerrar los brazos del eje completamente. Apoyar la rueda para evitar que se caiga.

**PELIGRO:** Esta operación puede ser en extremo peligrosa. Realícela manualmente sólo si está seguro de poder mantener la rueda balanceada. Para neumáticos grandes y pesados, se deberá emplear un dispositivo de izaje apropiado.

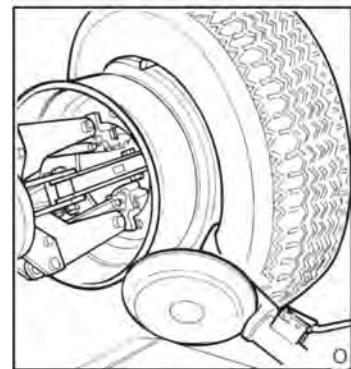
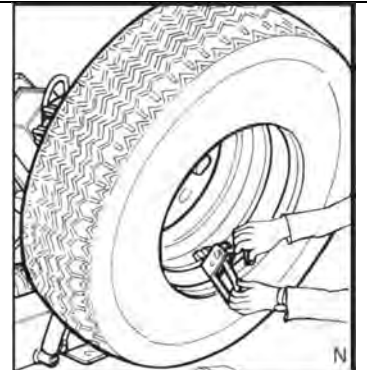
- 17) Mover la plataforma para quitar la rueda del eje.
- 18) Quitar la rueda.

**NOTA:** Si la rueda lo permite, la operación antes descrita puede acelerarse montando ambos talones al mismo tiempo.

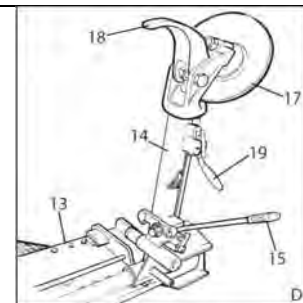
- Seguir los pasos descritos en los puntos 1-5, pero en lugar de sujetar la presilla sólo en el primer talón (ver punto 5), sujétela en ambos.
- Alzar la llanta con el neumático y girarla en sentido contrario a las agujas del reloj 15-20 cm (presilla en la posición de la hora diez).
- Seguir los pasos descritos en puntos 12-18.

### MONTAJE CON EL GANCHO

- 1) Seguir los pasos descritos en puntos 1-6 para montar con el disco.
- 2) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Moverlo al plano interior del neumático y volverlo a fijar en esta posición.
- 3) Asegurarse de que el gancho esté en el lado de la rueda. De no ser así, oprimir la palanca (19, fig. D) y girarla 180°.
- 4) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo D.
- 5) Mover la herramienta hacia adelante hasta que el punto rojo de referencia esté alineado con el borde exterior de la llanta y a unos 5 mm de este (ver fig. O).
- 6) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo C.
- 7) Mover hacia la parte exterior de la rueda y revisar visualmente la posición exacta de la herramienta y ajustarla cuanto sea necesario.
- 8) Quitar la presilla.
- 9) Colocar la unidad de control móvil a la posición de trabajo D.



- 10) Quitar la herramienta del neumático.
- 11) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Moverlo al plano exterior del neumático y volverlo a fijar en esta posición.
- 12) Girar la herramienta 180° con la palanca (19, fig. D).
- 13) Sujetar la presilla por debajo (posición de la hora seis) fuera del segundo talón (ver fig N).
- 14) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo C.



- 15) Girar el eje en el sentido de las agujas del reloj a unos 90° (presilla a la posición de las nueve).
- 16) Acercar la herramienta hasta que el punto rojo de referencia quede alineado con el borde exterior de la llanta y a unos 5 mm de este. Comenzar a girar el eje en el sentido de las agujas del reloj y revisar si, después de una rotación de 90°, el segundo talón ha comenzado a deslizarse hacia el centro. Continuar girando hasta que la presilla esté en el punto más bajo (posición de la hora seis). Se montará después el segundo talón en la llanta.
- 17) Seguir los pasos descritos en los puntos 13-18 para el montaje con el disco para garantizar que la rueda pueda quitarse correctamente de la máquina.

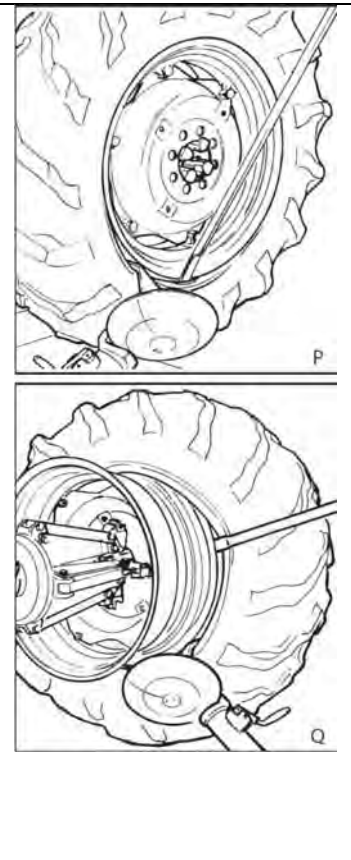
### 12.3 Neumáticos con cámara

#### MONTAJE DEL TALON

ADVERTENCIA: Desenroscar el buje que sujeta la válvula al desinflar el neumático para que la válvula, la cual se encuentra dentro de la llanta, no constituya un obstáculo durante el montaje del talón. Siga todos los pasos antes descritos para el montaje del talón de los neumáticos sin cámara. Sin embargo, para los neumáticos con cámara, detenga el movimiento del disco tan pronto como se haya aflojado el talón a fin de evitar dañar la válvula de inflado de la cámara.

#### DESMONTAJE

- 1) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo C.
- 2) Inclinar el brazo del portaherramienta (14, Fig. D) hacia su posición inoperante. Moverlo hacia el plano exterior de la rueda y reengánchelo en esta posición.
- 3) Girar la rueda y al mismo tiempo mover la herramienta de gancho (18, Fig.D) hacia adelante introduciéndola entre la llanta y el talón hasta que se ancla en la herramienta.
- 4) Alejar la llanta 4-5 cm de la herramienta con cuidado que no se desenganche del talón.
- 5) Mover la herramienta de gancho hacia afuera hasta que el punto rojo de referencia quede en el borde exterior de la llanta.
- 6) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 7) Introducir la palanca LA (ver Fig. P) entre la llanta y el talón a la derecha de la herramienta.
- 8) Presionar la palanca y bajar la rueda para acercar el borde de la llanta a unos 5 mm de la herramienta de gancho.



- 9) Girar la rueda en sentido contrario a las agujas del reloj presionando la palanca LA hasta que el talón quede completamente montado.
- 10) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Bajar el eje hasta que el neumático quede presionado contra la plataforma. Como la plataforma se mueve ligeramente hacia afuera, el neumático se abrirá un tanto y creará así suficiente espacio para poder quitar la cámara.
- 11) Quitar la cámara y levantar de nuevo la rueda.
- 12) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo D.

- 13) Mover el brazo del portaherramienta hacia el plano interior del neumático, girar la herramienta de gancho 180° y bajar el brazo a su posición de trabajo. Introducirlo entre la llanta y el talón y moverlo hasta que el talón quede junto al borde frontal de la llanta (esta operación es mejor realizarla haciendo girar la rueda).
- 14) Mover la llanta a 4-5 cm de la herramienta asegurándose que esta no se separe de aquella.
- 15) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 16) Mover la herramienta de gancho de manera tal que su punto de referencia rojo quede unos 3 cm dentro de la llanta.
- 17) Introducir la palanca LA entre la llanta y el talón a la derecha de la herramienta (ver Fig. Q).
- 18) Presionar la palanca y bajar la rueda para acercar el borde de la llanta a unos 5 cm de la herramienta de gancho. Girar la rueda en sentido contrario a las agujas del reloj presionando la palanca LA hasta que el neumático salga completamente de la llanta.

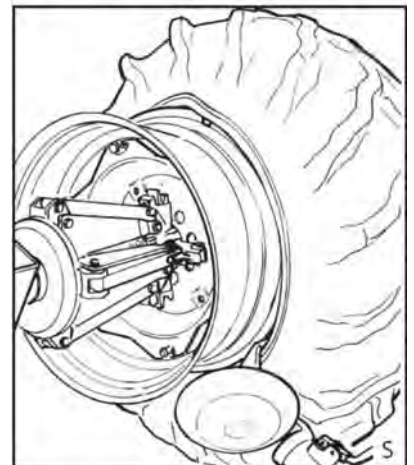
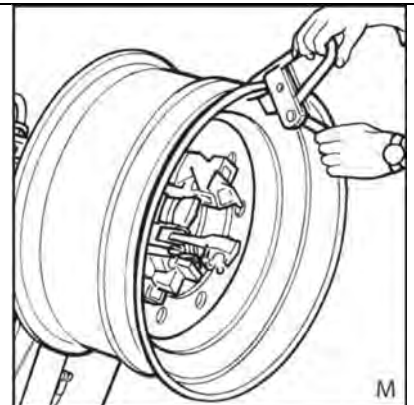
**PELIGRO:** Cuando los talones queden libres de la llanta, la rueda caerá. Asegúrese de que no haya personas presentes en el área de trabajo.

#### MONTAJE

- 1) Si se ha quitado la llanta del eje, colocarla otra vez como se describe en la sección sobre “Sujeción de la rueda”.
- 2) Lubricar ambos talones y la llanta con lubricante recomendado por el fabricante del neumático.
- 3) Colocar la grapa PC en el borde exterior de la llanta en el punto más alto (ver Fig. M).

**PRECAUCION:** Asegúrese de que la grapa se encuentra firmemente agarrada a la llanta.

- 4) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 5) Colocar el neumático en la plataforma y bajar el eje (asegúrese de que la grapa esté en el punto más alto) para enganchar el primer talón en la grapa.
- 6) Levantar la llanta con el neumático y girarla en sentido contrario a las agujas del reloj unos 15-20 cm. El neumático quedará ladeado a lo largo de la llanta.
- 7) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Moverlo al plano interior del neumático y reengancharlo en esta posición.





<p>8) Asegurarse de que la herramienta de gancho está colocada en el lado de la rueda. De no ser así, presionar la palanca (19, Fig. D) y girarla 180°.</p> <p>9) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo D.</p> <p>10) Mover la herramienta hacia adelante hasta que el punto de referencia rojo esté alineado con el borde exterior de la llanta y a unos 5 mm de este (ver Fig. S).</p> <p>11) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo C.</p> <p>12) Muévase hacia la parte exterior de la rueda, verifique visualmente la posición exacta del gancho y ajústela cuanto sea necesario. Gire luego el eje en el sentido de las agujas del reloj hasta que la grapa esté en la parte de abajo. El primer talón quedará en la llanta. Zafe la grapa.</p> <p>13) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo D.</p> <p>14) Quitar la herramienta del neumático.</p> <p>15) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Moverlo al plano exterior del neumático.</p> <p>16) Girar la herramienta 180° con la palanca (19, Fig. D).</p> <p>17) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.</p> <p>18) Girar el eje hasta que el orificio de la válvula se encuentre en la parte de abajo.</p> <p>19) Mover la plataforma (4, Fig. A) debajo de la rueda y bajar el eje hasta que el neumático quede presionado contra la plataforma. Como la plataforma se mueve ligeramente hacia afuera, el neumático se abrirá un poco y creará así espacio suficiente para insertar la cámara. Nota: El orificio de la válvula puede quedar en posición asimétrica con respecto al centro de la llanta. En este caso, colocar e insertar la cámara tal y como se muestra en la Fig. T. Insertar la válvula a través del orificio y fijarla con su argolla de sujeción.</p>	
--	--

- 20) Colocar la cámara en el centro de la llanta. Nota: Para facilitar esta operación, girar el eje en el sentido de las agujas del reloj.
- 21) Girar el eje hasta que la válvula quede en la parte de abajo.
- 22) Inflar la cámara un poco (hasta que no tenga pliegues) para no pellizcarla mientras se monta el segundo talón.

- 23) Agregar una extensión a la válvula y luego quitar la argolla de sujeción. Nota: El propósito de esta operación es permitir que la válvula esté floja para evitar que se rompa durante el montaje del segundo talón.
- 24) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo C.
- 25) Levantar la rueda de nuevo y colocar la grapa PC en la parte de afuera del segundo talón a unos 20 cm a la derecha de la válvula (ver Fig. U).
- 26) Girar el eje en el sentido de las agujas del reloj hasta que la grapa quede en la posición de la hora 9.
- 27) Mover el brazo del portaherramienta (14, Fig. D) a su posición de trabajo.
- 28) Mover la herramienta hacia adelante hasta que el punto de referencia rojo quede alineado con el borde exterior de la llanta y a unos 5 mm de este.
- 29) Girar el eje un poco en el sentido de las agujas del reloj hasta poder introducir la palanca guía del talón en su asiento en la herramienta de gancho (ver Fig. V). Se provee esta palanca como un aditamento opcional.
- 30) Tirar de esta palanca hacia atrás para guiar el talón hacia el centro. Continuar girando el eje hasta que el neumático quede totalmente montado en la llanta.
- 31) Quitar la grapa PC. Quitar la herramienta de gancho haciendo girar el eje en sentido contrario a las agujas del reloj y moviéndolo hacia afuera.
- 32) Ladear el brazo del portaherramienta hacia su posición inoperante.
- 33) Colocar la plataforma directamente debajo de la rueda y bajar el eje hasta que la rueda descansa sobre la plataforma.
- 34) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 35) Cuando la rueda descansa sobre la plataforma, asegurarse de que la válvula esté perfectamente centrada en su orificio. De no estarlo, girar el eje ligeramente para ajustar la posición. Fijar la válvula con su argolla de sujeción y quitar la extensión.
- 36) Cerrar los brazos del eje completamente. Apoyar la rueda para evitar que se caiga.

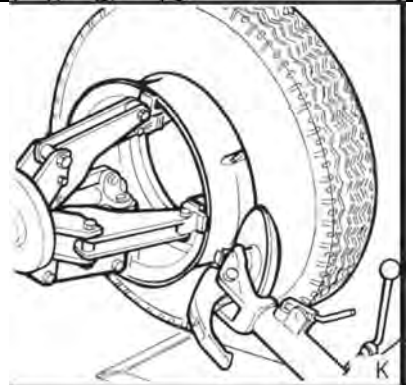
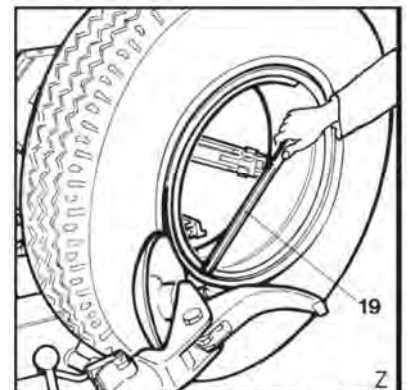
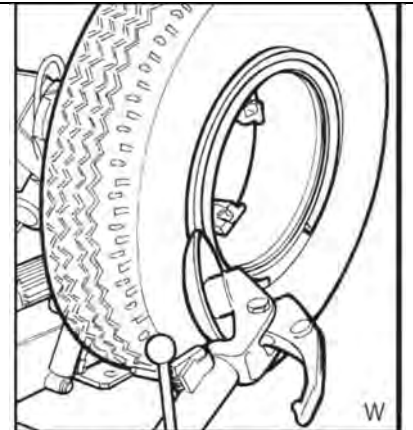
**PELIGRO:** Esta operación puede resultar en extremo peligrosa. Realícela de forma manual sólo si está seguro de poder mantener la rueda balanceada. Para neumáticos grandes y pesados deberá emplearse un dispositivo de izaje apropiado.

- 37) Mover la plataforma para liberar la rueda del eje.
- 38) Quitar la rueda.

## 12.4 RUEDAS CON ARO HENDIDO

### MONTAJE DEL TALON Y DESMONTAJE RUEDAS CON AROS HENDIDOS DE 3 PIEZAS

- 1) Sujetar la rueda al eje como se describió antes y asegurarse que esté desinflada.
- 2) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo C.
- 3) Bajar el brazo del portaherramienta (14, Fig. D) hacia su posición de trabajo hasta que quede bloqueado por su gancho.
- 4) Colocar el disco para aflojar el talón al nivel de la llanta (ver Fig. W).
- 5) Girar el eje y al mismo tiempo mover el disco hacia adelante un poco a la vez siguiendo el contorno de la llanta hasta que quede libre del todo el primer talón. **NOTA:** Lubricar mientras se realiza esta operación. **PRECAUCION:** Si el neumático posee cámara, trabaje con sumo cuidado y esté preparado para detener el disco de inmediato una vez que se haya aflojado el talón a fin de no dañar la válvula ni la cámara.
- 6) Repetir este procedimiento, pero esta vez acercar el disco contra el aro partido (ver Fig. Z) hasta liberar la argolla de sujeción. Quitarla con la palanca especial LC (19, Fig. Z) o con la ayuda del disco.
- 7) Quitar el aro hendidado.
- 8) Alejar el brazo del portaherramienta (14, Fig. D) del borde de la llanta. Liberar el gancho e inclinar el brazo hacia su posición inoperante. Mover el brazo del portaherramienta hacia el plano interior de la rueda.
- 9) Presionar la palanca (19, Fig. D) y girar la cabeza de la herramienta 180°, la cual se bloqueará automáticamente en esta posición. Bajar el brazo a su posición de trabajo.



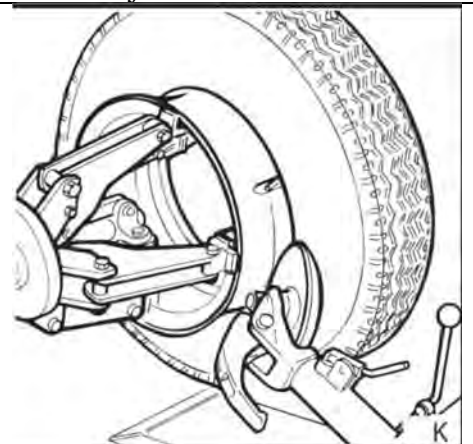
- 10) Girar el eje y al mismo tiempo colocar el disco para aflojar el talón contra el neumático siguiendo el contorno del aro hasta superar el segundo talón. **NOTA:** Lubricar durante esta operación. Continuar moviendo el disco hacia adelante hasta que aproximadamente la mitad del neumático haya sido desmontado de la llanta (ver Fig. K).
- 11) Mover el brazo del portaherramienta hacia su posición inoperante.

- 12) Mover la plataforma (4, Fig. A) directamente bajo la rueda.
- 13) Bajar el eje hasta que la rueda descansa sobre la plataforma.
- 14) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 15) Mover la plataforma hacia afuera hasta que el neumático esté totalmente fuera de la llanta. Estar atento a la válvula.

#### RUEDAS CON AROS HENDIDOS DE 5 PIEZAS

- 1) Sujetar la rueda en el eje como se describió antes y asegurarse de que está desinflada.
- 2) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo C.
- 3) Bajar el brazo del portaherramienta (14, Fig. D) a su posición de trabajo hasta que el gancho haya chasqueado al caer en su posición sobre la barra.
- 4) Usar el mando para colocar la rueda de manera tal que el disco que afloja el talón toque el borde exterior del centro de la llanta.
- 5) Girar el eje y al mismo tiempo mover el disco hacia adelante hasta separar el aro. Estar atento al arosello.
- 6) Repetir esta operación, pero en esta ocasión mover el disco contra el aro (ver Fig. Z) hasta liberar la argolla de sujeción. Esta argolla puede quitarse con la palanca especial LC (19, Fig. Z) o con la ayuda del disco para talón.
- 7) Quitar el arosello.
- 8) Separar el brazo del portaherramienta (14, Fig. D) del borde de la llanta. Liberar el gancho e inclinar el brazo hacia su posición inoperante. Mover el brazo del portaherramienta hacia el plano interior de la rueda.
- 9) Presionar la palanca (19, Fig. D) y girar la cabeza de la herramienta 180°, la cual quedará bloqueada automáticamente en esta posición. Bajar el brazo a su posición de trabajo.
- 10) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo D.

- 11) Girar el eje y al mismo tiempo colocar el disco contra el neumático entre la llanta y el talón. Mover el disco dentro del neumático sólo cuando el talón haya comenzado a separarse de la llanta y mover el talón hacia la parte externa de la llanta. NOTA: Lubricar durante la operación.
- 12) Inclinar el brazo del portaherramienta hacia su posición inoperante.
- 13) Colocar la unidad de control móvil en la posición de trabajo B.

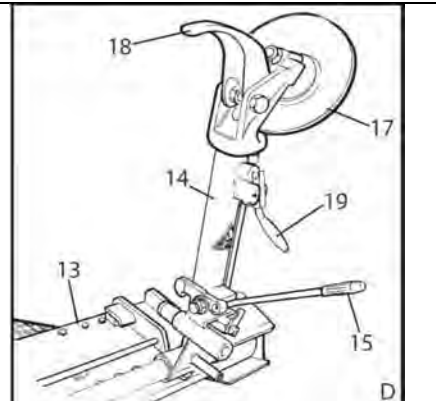


- 14) Mover la plataforma (4, Fig. A) directamente bajo la rueda.
- 15) Bajar el eje hasta que la rueda descansa sobre la plataforma.
- 16) Mover la plataforma hacia afuera hasta que tanto el neumático y el aro queden libres de la llanta.

- 17) Quitar la llanta del eje.
- 18) Colocar el neumático sobre la plataforma con el aro girado hacia el eje.
- 19) Sujetar el aro en el eje como se explicó en la sección sobre la SUJECION DE LA RUEDA.

**PELIGRO:** El neumático no está sujeto al aro con absoluta seguridad. Cualquier tensión sobre él durante las operaciones de colocación o sujeción podría provocar que se separara y cayera.

- 20) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo D.
- 21) Alzar la rueda.
- 22) Mover el brazo del portaherramienta hacia su posición de trabajo.
- 23) Colocar el eje de manera tal que el disco esté alineado con el talón.



- 24) Girar el eje y mover el disco hacia adelante hasta que el neumático se separe completamente del aro.

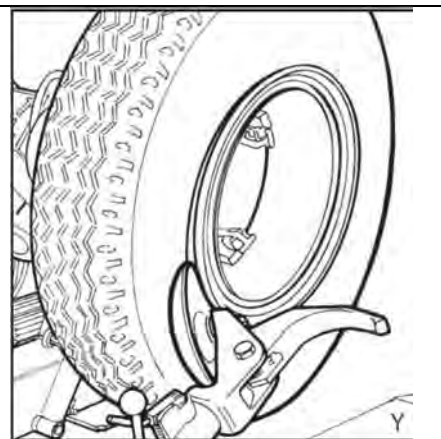
**NOTA:** Este doble procedimiento de manipular el talón puede eliminarse empleando el PAR DE GRAPAS BC (opcional) que sujetan el aro a la llanta de manera tal que se puedan manipular los dos talones al mismo tiempo. Las grapas BC vienen con las instrucciones de operación.



**PELIGRO:** La rueda caerá cuando los talones se desprendan de la llanta. Por tanto, asegúrese de que no haya personas presentes en el área de trabajo.

**MONTAJE  
RUEDAS CON AROS HENDIDOS DE 3 PIEZAS**

- 1. Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Si se ha quitado la llanta del eje, colocarla de nuevo en el eje como se describe en la sección sobre “SUJECION DE LA RUEDA”. **NOTA:** Si el neumático posee cámara, colocar la llanta con el orificio de la válvula en la parte de abajo.
- 2. Lubricar ambos talones y la llanta con el lubricante recomendado por el fabricante del neumático.



- 3. Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.

4. Mover la plataforma para poder colocar el neumático sobre ella. NOTA: Si el neumático posee cámara, colocar la llanta con el orificio de la válvula en la parte de abajo.
5. Bajar o levantar el eje hasta el centro de la llanta y del neumático.
6. Mover la plataforma hacia adelante hasta que la llanta entre en el neumático. PRECAUCION: Si el neumático posee cámara, presionar la válvula hacia adentro para evitar dañarla. Mover hacia adelante con la plataforma hasta que la llanta quede completamente dentro del neumático.
7. Alejar el brazo del portaherramienta hacia el plano exterior y bajarlo a su posición de trabajo con el disco hacia la rueda. NOTA: Si el neumático no está totalmente dentro de la llanta, mover el eje hasta que el talón del neumático esté junto al disco. Acercar el disco (girando el eje) hasta que quede totalmente dentro.
8. Colocar el aro en la llanta e instalar luego la argolla de sujeción con la ayuda del disco, como se muestra en la Figura Y.
9. Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante y, al mismo tiempo, cerrar los brazos del eje. Sostener la rueda para evitar que se caiga.

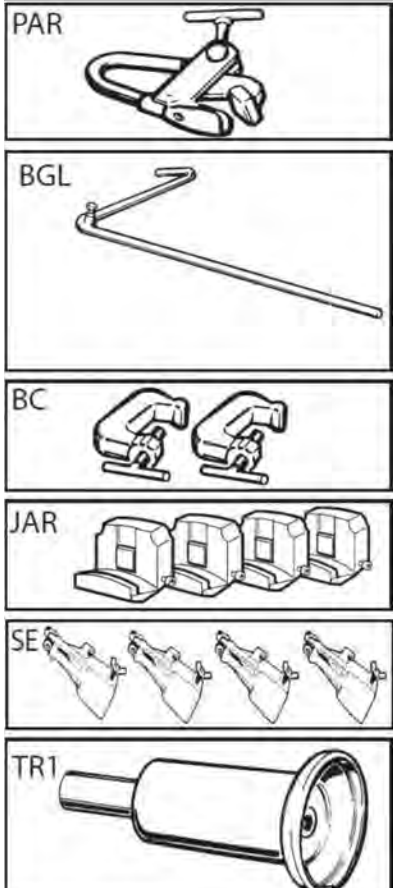
PELIGRO: Esta operación puede resultar en extremo peligrosa. Realícela manualmente sólo si está seguro de poder mantener la rueda equilibrada. Para neumáticos grandes y pesados, deberá emplearse un dispositivo de izaje apropiado.

10. Mover la plataforma para liberar la rueda del eje.
11. Quitar la rueda.

#### RUEDAS CON AROS HENDIDOS DE 5 PIEZAS

- 1) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante. Si se ha quitado la llanta del eje, colóquela otra vez como se describe en la sección sobre “SUJECION DE LA RUEDA”.
- 2) Lubricar ambos talones y la llanta con lubricante recomendada por el fabricante del neumático.
- 3) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 4) Mover la plataforma para poder colocar el neumático sobre ella.
- 5) Bajar o subir el eje para centrar la llanta y el neumático.
- 6) Mover la plataforma hacia adelante hasta que la llanta entre en el neumático. Mover hacia adelante con la plataforma hasta que la llanta quede completamente dentro del neumático.
- 7) Colocar el aro en la llanta y con la argolla de sujeción ya montada. NOTA: Si la llanta y el aro poseen aberturas para fijar dispositivos, asegúrese de que se encuentran alineados.
- 8) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo C.
- 9) Mover el brazo del portaherramienta hacia el exterior en su posición de trabajo con el disco en dirección a la rueda. NOTA: Si el aro no está bien introducido en la llanta, mover el eje hasta que el aro quede junto al disco. Acercar el disco girando el eje hasta que “descubra” el asiento del arosello.
- 10) Lubricar el arosello y su asiento.

- 11) Colocar la unidad de control remoto en la posición de trabajo B.
- 12) Situar la argolla de sujeción en la llanta con la ayuda del disco como se muestra en la Fig. Y.
- 13) Mover el brazo del portaherramienta a su posición inoperante y cerrar completamente los brazos del eje. Sostener la rueda para evitar que se caiga del eje.  
**PELIGRO:** Esta operación puede resultar en extremo peligrosa. Realícela manualmente sólo si está seguro de poder mantener la rueda equilibrada. Para neumáticos grandes y pesados, se deberá emplear un dispositivo de izaje apropiado.
- 14) Mover la plataforma para liberar la rueda del eje.
- 15) Quitar la rueda.  
**PELIGRO:** No inflar el neumático con la rueda montada en el eje. El inflado del neumático es peligroso y deberá realizarse sólo quitando la rueda del eje y colocándola dentro de una jaula de seguridad.

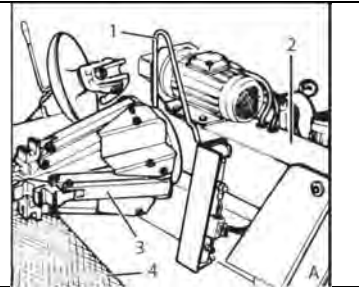
<p><b>13. ACCESORIOS OPCIONALES</b></p> <p><b>ATENCIÓN:</b> Todos los accesorios TECO se suministran siempre con las instrucciones de instalación y operación. Los accesorios opcionales siguientes se encuentran disponibles para el desmontador de neumáticos TECO 55A:</p> <p>Alicates PAR para llantas de aleación: Empleadas en lugar de PC, posibilitan el trabajo con llantas de aleación sin dañarlas.</p> <p>Palanca para guiar el talón BGL: Facilita el montaje del talón en los neumáticos con cámara.</p> <p>Par de grapas para talón BC: Empleada en ruedas con aro hendido, permiten el montaje del talón tanto en la llanta como en el aro.</p> <p>Juego de 4 mordazas para llantas de aleación JAR: Montadas en las mordazas del mandril, permitan operar llantas de aleación sin dañarlas.</p> <p>Juego de extensiones para autocentrar el mandril SE: Montadas en las mordazas del plato, permiten trancar llantas de 48" a 56" sin brida central.</p> <p>Rodillo sin cámara TR1: Montado en el brazo del portaherramienta, facilita el montaje del talón en neumáticos sin cámara.</p>	 <p>PAR</p> <p>BGL</p> <p>BC</p> <p>JAR</p> <p>SE</p> <p>TR1</p>
--	---

#### 14. Traslado del equipo

El desmontador de neumáticos TECO 55A está equipado con una horquilla (1, Fig.A) para facilitar su traslado.

Siga las instrucciones siguientes:

- 1) Bajar el brazo de sujeción del plato (2, Fig. A) completamente hasta abajo.
- 2) Cerrar totalmente las muelas del mandril (3, Fig.A).
- 3) Llevar la mesa deslizante (4, Fig.A) hasta el final de su recorrido, cerca del brazo.
- 4) Introducir en la horquilla una correa de izaje (de al menos 60 mm de ancho y de una longitud suficiente como para que el gancho de la correa sobrepase el desmontador de neumáticos).
- 5) Con la anilla de correa especial, unir los dos extremos de la correa y alzar con un montacargas potente.



### 15. Manual de Mantenimiento de las Demontadora Neumáticos

#### ***Desmontadora de Neumáticos***

- ***Chequear diariamente el nivel de aceite hidráulico, si el nivel de aceite es menor que la medida establecida se debe rellenar con aceite Hidráulico 46.***
- ***Chequear diariamente el nivel de aceite reductor, si el nivel de aceite es menor que la medida establecida se debe rellenar con aceite Reductor 320.***

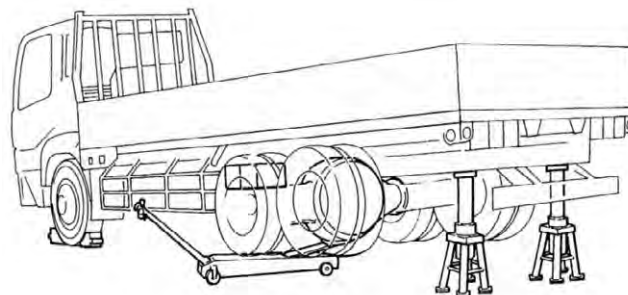
#### ***Intervalo para el cambio de aceite.***

- ***Tres meses después de la instalación del equipo***
- ***Cada seis meses después del primer cambio de aceite***



# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DEL DIFERENCIAL

## デファレンシャル整備マニュアル



➤ Historial	
Versión 1	09 de febrero de 2012

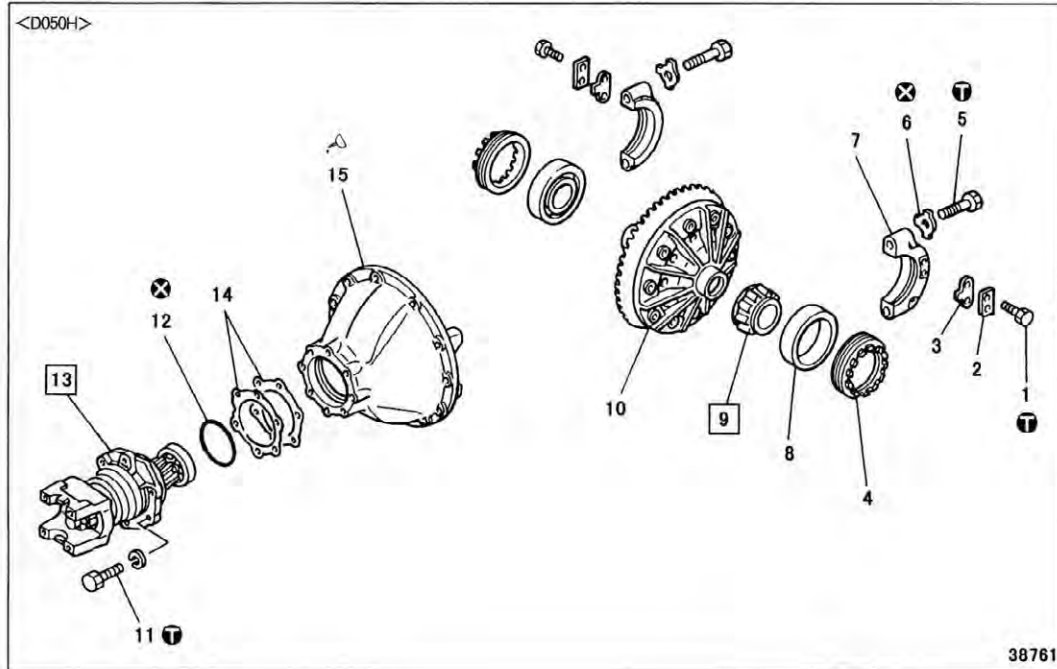
**Vicedirección de Mecanización, UPPH**

## Índice

1. Corona y Piñón de Diferencial .....	1
(1) Nombres de componentes de corona y piñón (D050H).....	1
(2) Mantenimiento de corona y piñón.....	2
(3) Criterio del mantenimiento de la corona y el piñón.....	5
(4) Contacto correcto de la corona con el piñón sin carga .....	7
(5) Ajuste de la corona y el piñón (D050H).....	8
(6) Montaje y desmontaje del rodamiento lateral .....	9
2. Piñón de Diferencial .....	10
(1) Nombres de componentes del piñón (D050H).....	10
(2) Desmontaje, ajuste y montaje del piñón.....	10
(3) Criterio del mantenimiento del piñón .....	12
(4) Técnica del mantenimiento del piñón .....	14
3. Diferencial.....	17
(1) Nombres de componentes de diferencial (D050H).....	17
(2) Técnica del mantenimiento de los satélites .....	17
(3) Criterio del mantenimiento de los satélites y diferencial.....	18
4. Diferencial antideslizante .....	19
(1) Componentes de diferencial antideslizante [D050H].....	19
(2) Criterio del mantenimiento de diferencial antideslizante .....	19
(4) Montaje y ajuste del diferencial antideslizante .....	21
(5) Mecanismo del diferencial antideslizante .....	23
5. Nombres de los componentes de otros mecanismos.....	24
(1) Nombres de los componentes de housing de diferencial [eje traseo-frontero] .....	24
(2) Nombres de los componentes del mecanismo de bloqueo.....	25
(3) Nombres de los componentes del housing de diferencial [eje trasero, eje traseo-frontero] .....	26

## 1. Corona y Piñón de Diferencial

### (1) Nombres de componentes de corona y piñón (D050H)



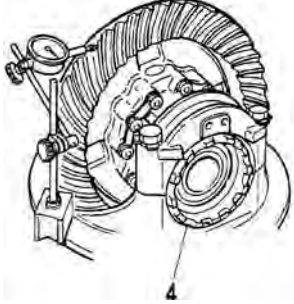

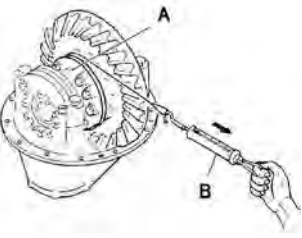
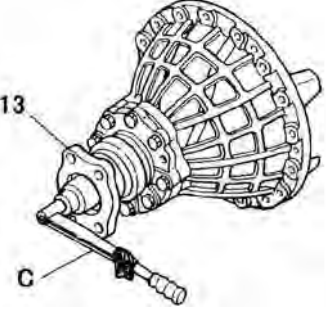
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Tornillo           | 9. Radamiento cónico (rollete)             |
| 2. Arandela           | 10. Corona                                 |
| 3. Perro              | 11. Tornillo                               |
| 4. Tuerca             | 12. Sello                                  |
| 5. Tornillo           | 13. Piñón de ataque                        |
| 6. Arandela           | 14. Laine de regualción                    |
| 7. Tapeta             | 15. Barcaza de diferencial (cuerpo carter) |
| 8. Copa de rodamiento |  |

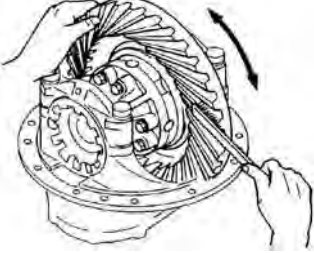
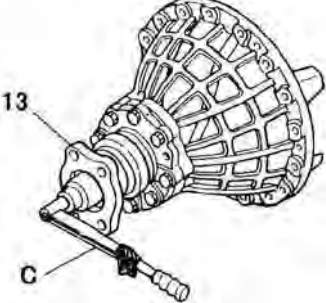
#### **Nota**

- ♦ Guárdelos separadamente después de desmontar los rodamientos 8 y 9. Al colocarlos posteriormente, no se confunda los lados.
- ♦ Cambie el juego entero de la tapeta 7, la barcaza 15 y el tornillo 5.
- ♦ Cambie el juego entero de la corona 10 y la piñón 13.
- ♦ Apunte la cantidad y el espesor de laines 14 para que referirselo en el montaje

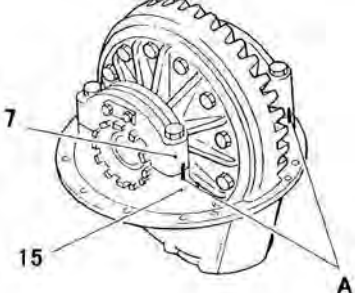
(2) Mantenimiento de corona y piñón.

➤ Revisión antes del desmontaje

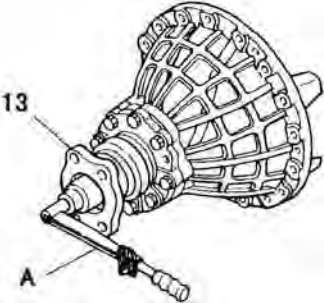
	<p>Realizar la revisión antes del desmontaje para prever cuál parte está averiada.</p> <p>(1) El Juego entre la corona y piñón Si hay avería, la causa será el apriete inapropiado de la tuerca de ajuste 4.</p>
	<p>(2) Desplazamiento de la espalda de la corona. Revisar el desplazamiento, colocando el indicador en la posición horizontal, como se indica en el dibujo.</p>
	<p>(3) Torque de arranque del rodamiento lateral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Colocar la balanza de resorte B en el contorno del cuerpo de mecanismo de satélites de diferencial A.</li> <li>◆ Medir la fuerza tangente.</li> <li>◆ Si la fuerza tangente está dentro del rango de los valores especificados, el torque de arranque están dentro de valores de referencia.</li> </ul> <p><b>Nota</b> Mida el torque de arranque en el rango del juego entre la corona y el piñón.</p>
	<p>Hay otra manera de la medición: Medir el torque del piñón 13 con la llave de torque C.</p> <p>(Todos los torques de arranque – el torque de arranque del rodamiento de piñón) × Relación final = Torque de arranque del rodamiento lateral</p> <p><b>Nota</b> Mida todos los torques de arranque en el rango del juego de la corona y el piñón</p>

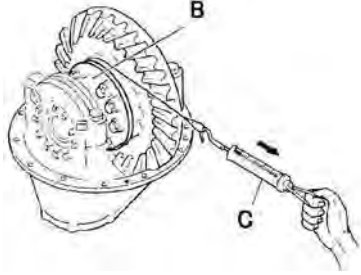
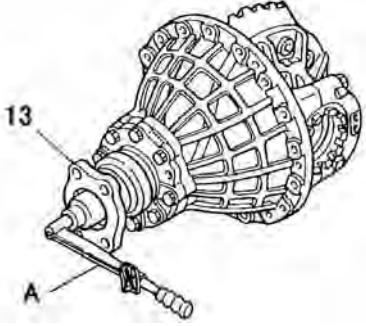
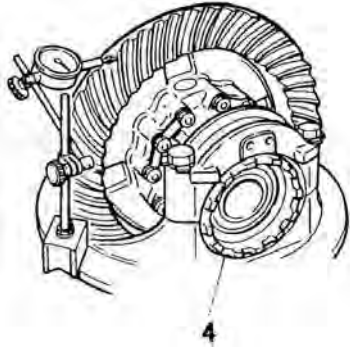
	<p>(4) El estado de los contacto de los dientes de la corona</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplicar el colorante rojo en 3-4 dientes contiguos en 3 lugares con intervalos regulares de la corona.</li> <li>♦ Después de girar la corona unas veces, revisar las posición del contacto de cada diente.</li> </ul>
	<p>(5) Torque de arranque del rodamiento del piñón</p> <p>Después de marcar para el montaje posterior, quitar la corona 10. Utilizando la llave de torque C, medir el torque de arranque del rodamiento del piñón.</p>


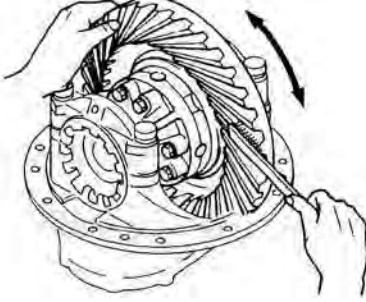
➤ Marca antes del desmontaje

	<p>Hacer marcas como se indica en A en el tapeta 7 y el barcaza 15 para no confundirse los lados.</p>
---	---

➤ Revisión y ajuste después del montaje

	<p>(1) Torque de arranque del rodamiento del piñón</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Medir el torque de arranque del rodamiento del piñón con la llave de torque A.</li> <li>♦ Ajustar el apriete del rodamiento cuando el valor de la medición esté fuera del rango de los valores de referencia.</li> </ul>
	<p>(2) Torque de arranque del rodamiento lateral</p> <p>[Revisión]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Colocar la balanza de resorte C en el contorno del cuerpo del mecanismo de satélites de deferencial B</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Medir la fuerza tangente</li> <li>♦ Si la fuerza tangente está dentro del rango de los valores especificados, el torque de arranque está entro de los valores de referencia.</li> <li>♦ Cuando el valor de medición esté fuera del rango de los valores especificados de la fuerza tangente (si el torque de arranque esté fuera de los valores de referencia del torque de arranque), debe ajustarlo.</li> </ul> <p><b>Nota</b> Mida el torque de arranque en el rando del juego entre la corona y el piñón.</p>
	<p>Hay otra manera de la medición: Medir el torque del piñón 13 con la llave de torque A.</p> <p>(Todos los torques de arranque – el torque de arranque del rodamiento de piñón) × Relación final = Torque de arranque del rodamiento lateral</p> <p><b>Nota</b> Mida todos los torques de arranque en el rango del juego de la corona y el piñón</p>
<p>Realizar el ajuste con la tuerca 4 en ambos lados.</p> <p><b>Nota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Apretar la tuerca con la misma torsión en ambos lados.</li> <li>♦ Ajustar el torque de arranque dentro del rango de los valores de referencia del juego entre la corona y piñón.</li> </ul>	
	<p>(3) Ajuste del juego entre la corona y el piñón. Ajustar con la tuerca 4 en ambos lados para no cambiar el torque de arranque del rodamiento lateral.</p> <p><b>Nota</b> Al apretar la tuerca 4 en un lado, apriete la tuerca 4 en el otro lado con la misma cantidad de las concavidades para no cambiar el torque de arranque.</p>

	<p>(4) Revisión del desplazamiento de la espalda de la corona Revisar el desplazamiento, colocando el indicador en la posición horizontal, como se indica en el dibujo.</p>
	<p>(5) El estado de los contacto de los dientes de la corona</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplicar colorante rojo en 3-4 dientes contiguos en 3 lugares con intervalos regulares de la corona.</li> <li>♦ Después de girar la corona unas veces, revisar la posición del contacto de cada diente.</li> <li>♦ Si la posición de contacto está muy desviada, debe realizar el ajuste.</li> </ul>
<p>Realizar el ajuste por aumentar o reducir la distancia del juego entre la corona y el piñón y con los laines de regulación.</p> <p><b>Nota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Cuando se cambia el componente por el desgaste anormal de los dientes, cambie el juego entero de la corona y el piñón.</li> </ul>	

(3) Criterio del mantenimiento de la corona y el piñón

Asuntos de revisión	Valores de referencia	Límite	Medidas
El torque de arranque del rodamiento laterla	0.2-0.3 (kgf/m)		<ul style="list-style-type: none"> <li>●Ajustar con la tuerca</li> <li>●La fuerza tangente en el contorno del soporte de deferencial 2.4-3.5</li> </ul>
El desplazamiento de la espalda de la corona	0.15 o menos (mm)	0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Ajustar el desplazamiento o cambiar el juego entero.</li> <li>●Medirlo con el indicador puesto en la posición horizontal.</li> </ul>
El juego entre la corona y el piñón	0.25-0.33 (mm)	0.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Ajustar el juego o cambiar el juego entero.</li> </ul>

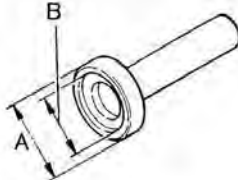
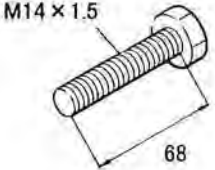
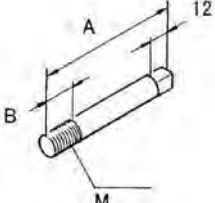
Torque de apriete

Parte a apretar	Torque (kgf/m)	Nota
Tornillo de fijación del perro	2.8-4.2	
Tornillo de fijación del tapete	20.4-27.6	
Tornillo de fijación de la barcaza de diferencial y el piñón	6.4-9.4	M12×1.5

Agente de sello

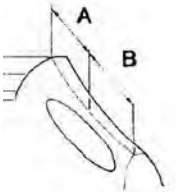

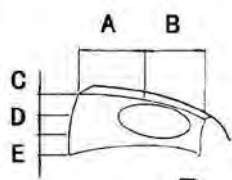

Lugar	Tipo
La parte de la fijación de la barcaza y el rodamiento	Tipo de cierre

Herramientas especiales

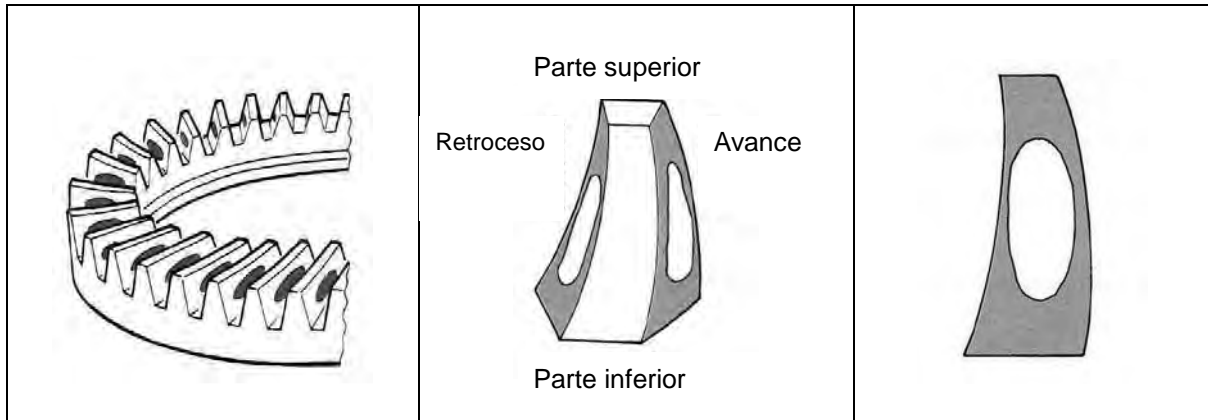
<p>Instalador del rodamiento lateral</p> 	<p>Rodamiento</p> <table border="1" data-bbox="833 940 1236 1041"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>φ57.5</td> <td>φ51.5</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	φ57.5	φ51.5		
A	B						
φ57.5	φ51.5						
<p>Tornillo de desmontaje del cuerpo de rolete</p> 	<p>Para desmontar el piñón : Se utilizan 2 tornillos.</p>						
<p>Pasador guía del retén del rodamiento</p> 	<p>Para montar el piñón: se utilizan 2 pasadores</p> <table border="1" data-bbox="742 1568 1324 1668"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>85mm</td> <td>18mm</td> <td>M12×1.25</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	M	85mm	18mm	M12×1.25
A	B	M					
85mm	18mm	M12×1.25					







(4) Contacto correcto de la corona con el piñón sin carga

<p>*Lado del avance</p>  <p>*Lado del retroceso</p> 	<p>Corona</p> <p>A) Borde grande B) Borde pequeño C) Cara D) Fondo E) Holgura</p>
<p>*Lado del avance</p>  <p>*Lado del retroceso</p> 	<p>Piñón</p> <p>A) Borde grande B) Borde pequeño C) Cara D) Fondo E) Holgura</p>

Contacto correcto

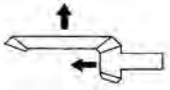

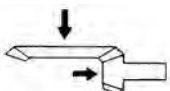

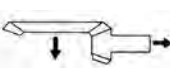

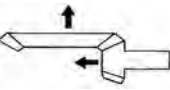



Contacto incorrecto

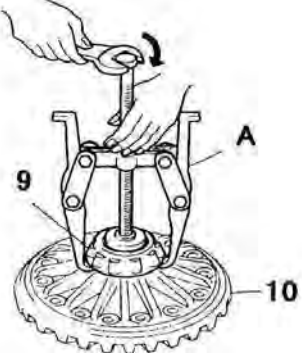
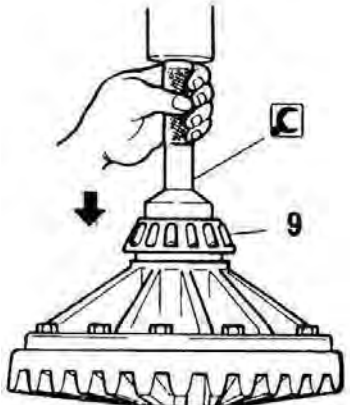
			
<p>Parte inferior (borde grande)</p>	<p>Parte superior (borde pequeño)</p>	<p>Cara superior</p>	<p>Fondo</p>

(5) Ajuste de la corona y el piñón (D050H)

Contacto de los dientes

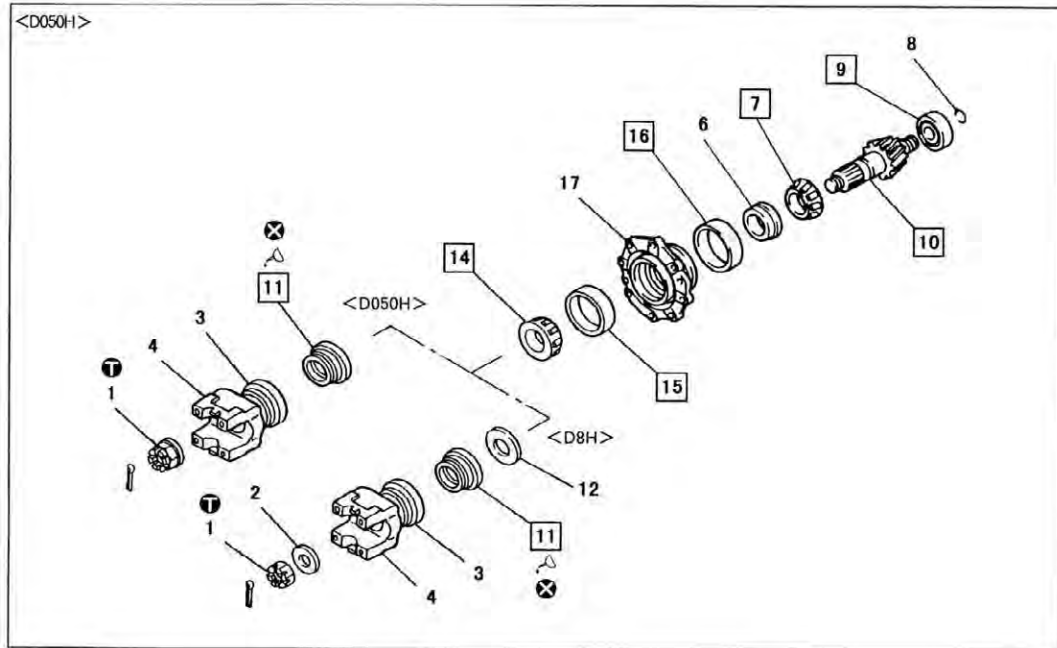
	Manera del ajuste		Dirección del traslado de la posición del contacto	
Con los laines		Acercar el piñón a la corona (Reducir la dimensión quitando o cambiando el laine)	Avance 	La posición del contacto se mueve hacia el fondo..
		Alejar el piñón desde la corona (Aumentar la dimensión añadiendo o cambiando el laine)		La posición del contacto se mueve hacia la cara.
Con la tuerca		Acercar la corona hacia el centro del piñón (el juego se reduce)		La posición del contacto se mueve verticalmente hacia arriba y abajo. En el lado de avance, se mueve para el lado del borde pequeño, un poco más cerca del fondo. En el lado de retroceso, se mueve para el borde grande, un poco más cerca de la cara.
		Alejar la corona desde el centro del piñón (aumenta el juego)		La posición del contacto se mueve verticalmente hacia arriba y abajo. En el lado de avance, se mueve para el lado del borde grande, un poco más cerca de la cara. En el lado de retroceso, se mueve para el borde pequeño, un poco más cerca del fondo.

(6) Montaje y desmontaje del rodamiento lateral

	<p>Desmontaje 9: Rodamiento lateral A: Extractor</p>
	<p>Montaje C: Instalador del rodamiento lateral</p>

## 2. Piñón de Diferencial

### (1) Nombres de componentes del piñón (D050H)



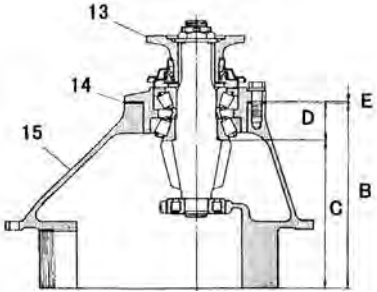
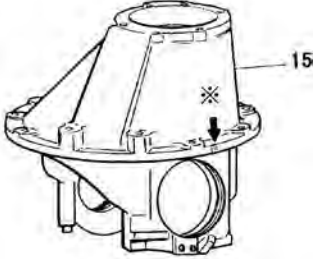
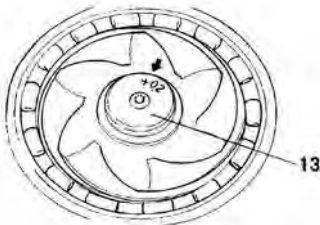
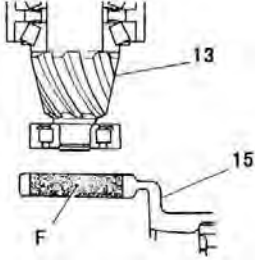
- |                       |                         |                       |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. Tureca             | 7. Jaula de rollete     | 13. –                 |
| 2. Arandela           | 8. Clip                 | 14. Rodamiento        |
| 3. Protector de polvo | 9. Rodamiento           | 15. Copa              |
| 4. Copling            | 10. Piñón de reductor   | 16. Copa exterior     |
| 5. ..                 | 11. Retén               | 17. Cuerpo de rollete |
| 6. Copa interior      | 12. Separador de aceite |                       |

### (2) Desmontaje, ajuste y montaje del piñón

#### ➤ Desmontaje

	<p>Desmontaje del piñón 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Preparar dos tornillos <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>M12x1.25mm</td> <td>D050H</td> </tr> </table> </li> <li>◆ Insertar y apretar el tornillo en el agujero de desmontaje A del piñón 14 con igualdad en ambos lados.</li> <li>◆ Desmontar el piñón 13 desde la barcaza 15.</li> </ul>	M12x1.25mm	D050H
M12x1.25mm	D050H		

➤ Ajuste

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Realizar el siguiente cálculo para ajustar B, C y D para que estén en los valores de referencias.</li> <li>◆ Según la siguiente fórmula, calcular el espesor de laine E, basando en las dimensiones de errores en la fabricación del piñón 13 y la barcaza 15, que están grabadas.  <math>E=0.5-b+c+d</math>                      b=error con la dimensión de referencia B                      c=error con la dimensión de referencia C                      d=error con la dimensión de referencia D</li> </ul>
	<p>Los valores de errores multiplicados por 100 están grabados en el contorno de la brida de la barcaza 15.</p> <p>※ Posición de la inscripción</p>
	<p>Los valores están escritos en la punta del piñón 13.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Medir el valor del error a la dimensión d, utilizando el indicador. Como no es fácil medirlo practicamente, se supone que el error esté dentro del rango de 0-0.2mm.</li> <li>◆ Escojer uno o dos laines 14 según el espesor de laine E obtenido.                      Variedades de espesor de laine 14: 0.1mm, 0.2mm</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Realizar las siguientes calculaciones para ajustar B, C y D para que estén en los valores de referencias.</li> <li>◆ Calcular el espesor de laine E, basando en las dimensiones de errores en la fabricación del piñón 13 y la barcaza 15, que están grabadas, según la siguiente fórmula.  <math>E=0.5-b+c+d</math>                      b=error con la dimensión de referencia B                      c=error con la dimensión de referencia C</li> </ul>

	d=error con la dimensión de referencia D
--	--

➤ Montaje

	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplicar el agente de LOCK en la superficie de la fijación del rodamiento de la barcaza 15.</li> <li>♦ Ajustando la marca puesta en la posición G de el piñón y la barcaza 15, montar el piñón .</li> </ul> <table border="1" data-bbox="683 551 1331 696"> <tr> <td>Cuerpo de rollete</td> <td>Barcaza</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table> <p> : Pasador guía del cuerpo de rollete</p>	Cuerpo de rollete	Barcaza		
Cuerpo de rollete	Barcaza				

**Nota**

- ♦ Deje la parte durante 30 minutos a 2 horas después del montaje para el endurecimiento del agente de cierre.
- ♦ Deje más de 3 horas, o si se puede, más de 24 horas para el endurecimiento del agente después del montaje antes de la conducción del vehículo.

(3) Criterio del mantenimiento del piñón

**Nota**

Apunte el espesor de la copa de rodamiento del piñón 6 al desmontarlo para referirlo en el montaje.

Asunto a revisar		Valores de referencia	Medidas
Torque de la trayectoria del rodamiento del piñón	Rodamiento nuevo	0.20-0.3kgf	Ajustar con la copa La fuerza tangente en la posición del contorno del cuerpo de rollete 2.4-3.5kgf
	Rodamiento utilizado	0.16-0.2kgf	Ajustar con la copa La fuerza tangente en la posición del contorno del cuerpo de rollete 1.9-2.9kgf

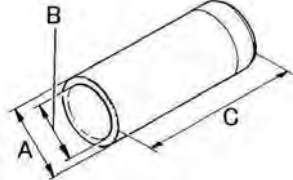
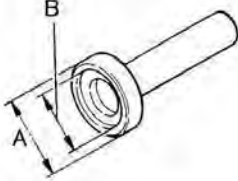
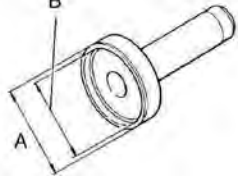
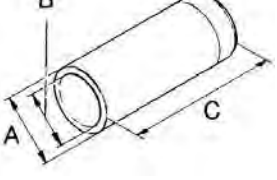
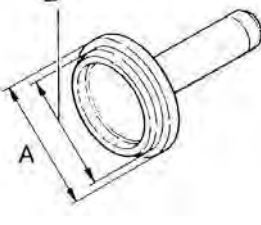
Toque de apriete

Parte a apretar	Torque de apriete	Nota
Tuerca de cierre (de fijación del brida y el piñón)	20-35kgf/m	M27×1.5

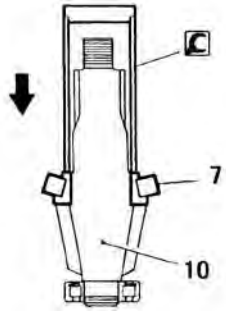

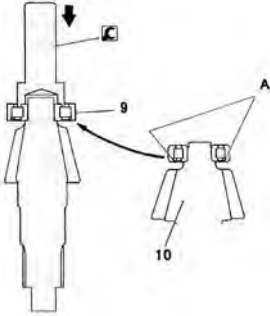

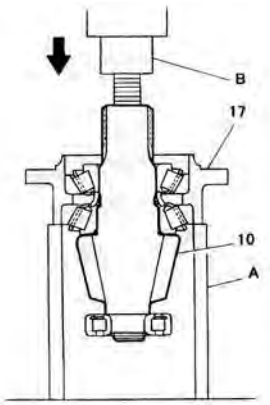

Grasa

Lugar	Tipo
Parte de labios del retén	Grasa para chasis

Herramientas especiales


<p>Instalador del rodamiento del piñón</p> 	<p>Montaje del rodamiento</p> <table border="1" data-bbox="815 499 1150 600"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>φ70</td> <td>φ58</td> <td>170</td> </tr> </table>	A	B	C	φ70	φ58	170
A	B	C					
φ70	φ58	170					
<p>Instalador del rodamiento</p> 	<p>Montaje del rodamiento</p> <table border="1" data-bbox="815 790 1038 891"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>φ57.5</td> <td>φ51.5</td> </tr> </table>	A	B	φ57.5	φ51.5		
A	B						
φ57.5	φ51.5						
<p>Instalador del retén</p> 	<p>Montaje del retén</p> <table border="1" data-bbox="815 1037 1031 1137"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>φ130</td> <td>φ100</td> </tr> </table>	A	B	φ130	φ100		
A	B						
φ130	φ100						
<p>Instalador del rodamiento</p> 	<p>Montaje del rodamiento</p> <table border="1" data-bbox="815 1328 1150 1429"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>φ70</td> <td>φ58</td> <td>170</td> </tr> </table>	A	B	C	φ70	φ58	170
A	B	C					
φ70	φ58	170					
<p>Instalador de la copa</p> 	<p>Montaje de la copa</p> <table border="1" data-bbox="815 1619 1070 1720"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>φ108</td> <td>φ102.5</td> </tr> </table>	A	B	φ108	φ102.5		
A	B						
φ108	φ102.5						

(4) Técnica del mantenimiento del piñón

	<p>Montaje de la jaula de rollete 7</p> <p> : Instalador de la jaula de rollete</p>
	<p>Montaje del rodamiento 9</p> <p>Montar el rodamiento 9 en la dirección indicada en el dibujo</p> <p> : Instalador del rodamiento</p> <p>A: Broche (cerradura)</p>
	<p>Desmontaje del piñón 10</p> <p>A: Guía de cilindro adecuado</p> <p>B: Prensa</p>
	<p>Montaje del retén (D050H, D14H)</p> <p> : Instalador del retén</p>

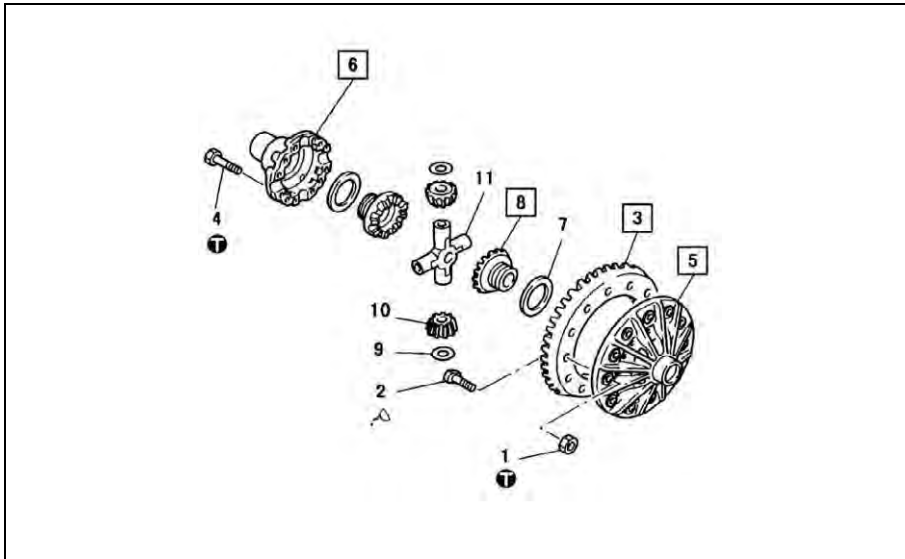


	<p>Montaje del rollete</p> <p> : Instalador del rollete del piñón</p>
	<p>La copa 15</p> <p>Desmontaje</p> <p>Sacar la copa 15 desde el cuerpo de rollete 17 utilizando 3 aberturas A.</p> <p>B: Barra</p>
	<p>Montaje</p> <p> : Instalador del rodamiento</p>

	<p>Copa exterior Desmontaje</p> <p>Sacar la copa exterior 16 desde el cuerpo de rollete 17 utilizando 3 aberturas A.</p> <p>B: Barra</p>
	<p>Montaje</p> <p> : Instalador del rodamiento</p>

### 3. Diferencial

#### (1) Nombres de componentes de diferencial (D050H)



- |             |                                 |                              |
|-------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Tuerca   | 5. Cuerpo de la corona          | 8. Satélite                  |
| 2. Tornillo | 6. Cuerpo de mecanismo satélite | 9. Arandela                  |
| 3. Corona   | 7. Arandela                     | 10. Satélite                 |
| 4. Tornillo |                                 | 11. Cruzeta de los satélites |

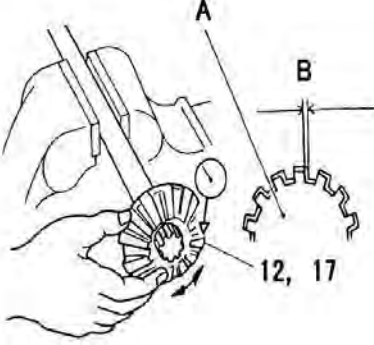
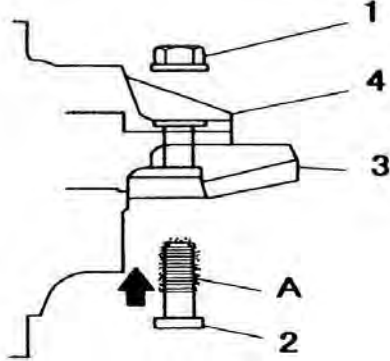
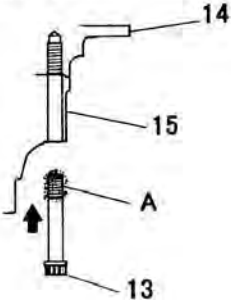
#### **Nota**

Cambie el juego entero del cuerpo de la corona 5 y el cuerpo de mecanismo de satélite 6.

#### (2) Técnica del mantenimiento de los satélites

- Revisión después del montaje

	<p><b>El juego entre los satélites</b></p> <p>Si los valores de medición están fuera del rango de los valores de referencia, debe cambiar la arandela 7 y la arandela 16.</p>
--	---

	<p>Revisión del juego de los satélites 12 y 17 con la punta del eje</p> <p>Cuando el valor de medición del juego entre los satélites 12 y 17 y la punta del eje A es superior al límite, cambie la parte defectuosa.</p>
	<p>Montaje de la corona 3 y 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplicar el antioxidante en toda la superficie del tornillo 2.</li> <li>♦ Aplicar el agente de cierre en la rosca A del tornillo 2.</li> <li>♦ Apretar la tuerca 1 con el torque especificado.</li> </ul> <p><b>Nota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplique el antioxidante sin falta porque es necesario para apretar la tuerca 1 con el torque especificado.</li> <li>♦ Espere más de una hora para el endurecimiento del agente de cierre después del montaje antes de la conducción del vehículo.</li> <li>♦ Espere más de 4 horas para el endurecimiento del agente de cierre después del montaje antes de la conducción con el torque completo.</li> </ul>
<p>&lt;D50H, D50HT, &gt;</p> 	<p>Montaje del cuerpo de la corona 14 y el cuerpo de mecanismo satélite 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplicar el antioxidante en toda la superficie del tornillo 13.</li> <li>♦ Aplicar el agente de cierre en la rosca A del tornillo 13.</li> <li>♦ Apretar el tornillo con el torque especificado.</li> </ul> <p><b>Nota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplique el antioxidante sin falta porque es necesario para apretar el tornillo 1 con el torque especificado.</li> <li>♦ Espere más de una hora para el endurecimiento del agente de cierre después del montaje antes de la conducción del vehículo.</li> <li>♦ Espere más de 4 horas para el endurecimiento del agente de cierre después del montaje antes de la conducción con el torque completo.</li> </ul>

(3) Criterio del mantenimiento de los satélites y diferencial

Asuntos a revisar	Valores de referencia ( ): Diámetro nominal	Límite
Juego entre el satélite y la parte de ranura del eje	0.10-0.18	0.5
Juego entre los satélites	0.19-0.25	0.5
Espacio entre el satélite y la cruzeta de los satelites	(26) 0.17-0.27	0.5

Torque de apriete

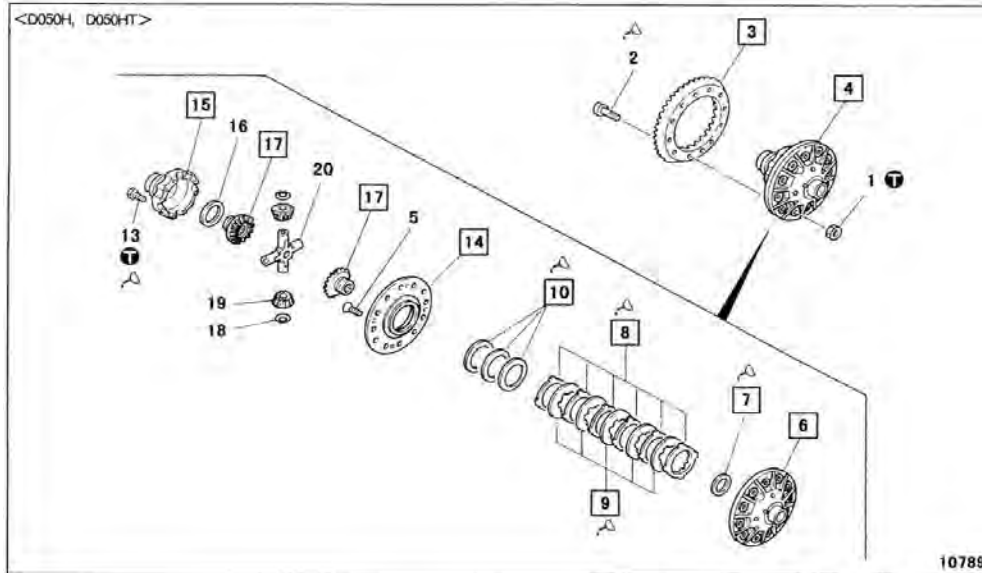
Parte a apretar	Torque de apriete (kgf/m)
Tuerca (Corona y cuerpo de mecanismo de satélite)	25.5-34.5
Tornillo (fijación de cuerpo de mecanismo de satélite)	15.7-21.3

Grasa y agente de sello

Lugar	Tipo
Toda la superficie del tornillo	Antioxidante
Rosca del tornillo	Tipo de cierre
Cada pieza	Aceite de dientes

#### 4. Diferencial antideslizante

##### (1) Componentes de diferencial antideslizante [D050H]



- |                               |                      |                                  |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1. tuerca                     | 8. Disco metálico    | 15. Cuerpo de mecanismo satélite |
| 2. Tornillo                   | 9. Disco de fricción | 16. Arandela                     |
| 3. Corona                     | 10. Muelle           | 17. Satélite                     |
| 4. Diferencial antideslizante | 11. --               | 18. Arandela                     |
| 5. Tornillo                   | 12. Satélite         | 19. Satélite                     |
| 6. Cuerpo de la corona        | 13. Tornillo         | 20. Cruzeta de los satélites     |
| 7. Arandela                   | 14. Corona           |                                  |

**Nota** Cambie el juego entero del cuerpo de la corona 6, 14 y el cuerpo de mecanismo satélite 15.

##### (2) Criterio del mantenimiento de diferencial antideslizante

Asuntos a revisar	Valor de referencia ( ) Diámetro de referencia	Límite
Espesor del disco metálico	2.0±0.03	1.9
Espesor del disco de fricción	2.0±0.03	1.9
Juego entre el satélite y la ranura del eje	0.10-0.18	0.5
Juego entre los satélites	0.19-0.25	0.5
Espacio entre el satélite y la cruzela	(26)0.17-0.27	0.5

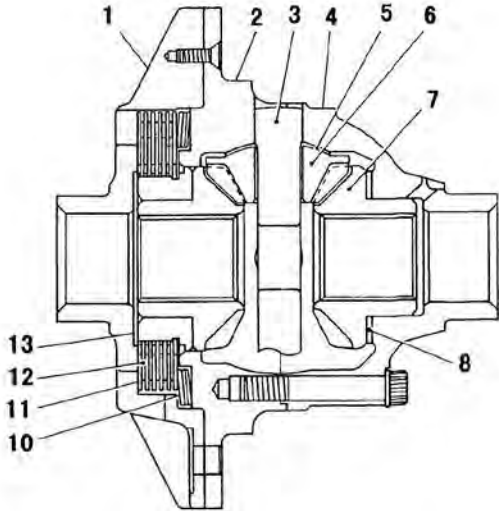
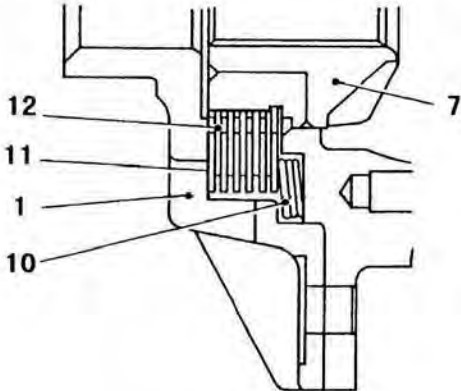
Torque de apriete

Pieza a apretar	Torque de apriete kgf/m
Tuerca (Fijación de la corona y diferencial antideslizante)	25.5-34.5
Tornillo (Fijación del cuerpo de mecanismo de satélite)	15.7-21.3

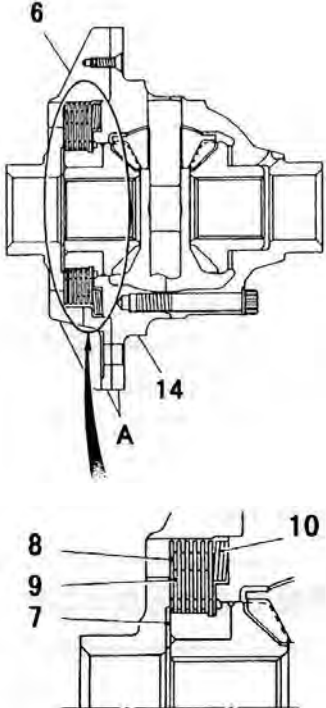
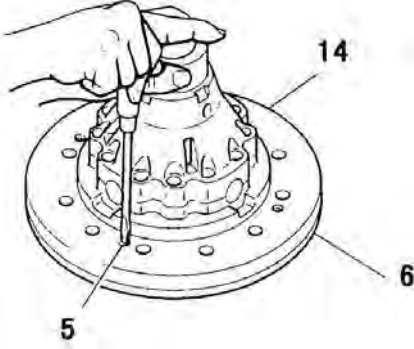
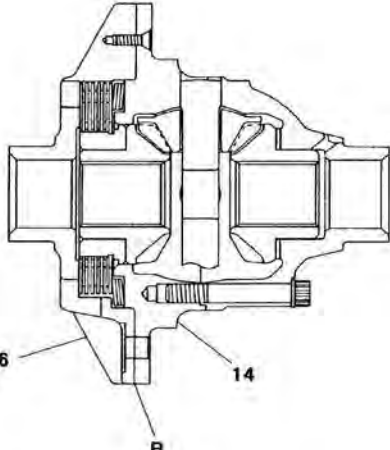
Grasa y agente de sello

Lugar	Tipo
Toda la superficie del tornillo	Antioxidante
La rosca del tornillo	Tipo de cierre
Cada pieza	Aceite de dientes

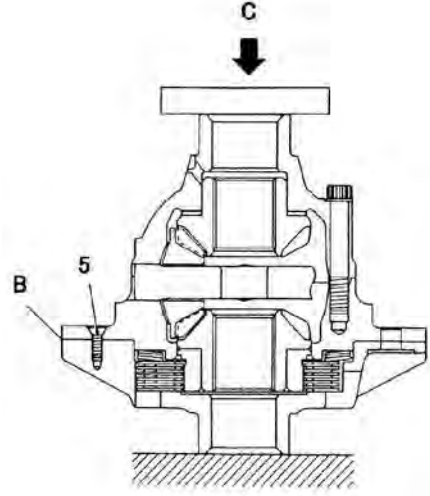
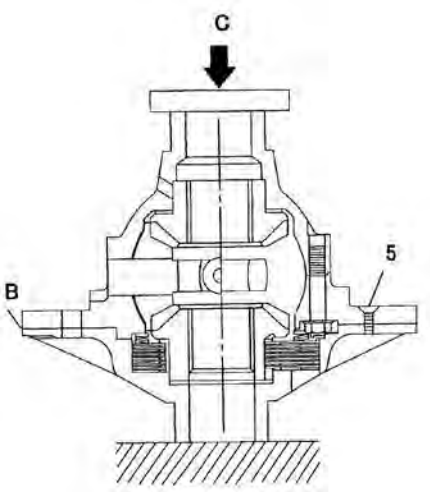
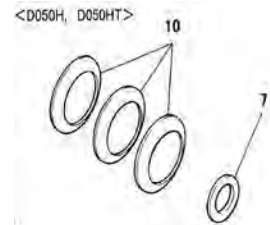
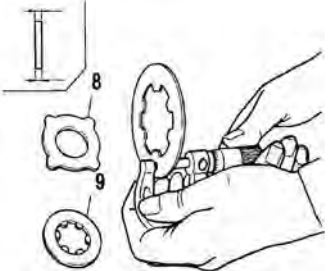
(3) Nombres de componentes de diferencial antideslizante

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuerpo de la corona</li> <li>2. Corona</li> <li>3. Cruzela de satélites</li> <li>4. Cuerpo de mecanismo de satélites</li> <li>5. Arandela</li> <li>6. Satélite</li> <li>7. Satélite</li> <li>8. Arandela</li> <li>9. Laine</li> <li>10. Muelle</li> <li>11. Disco metálico</li> <li>12. Disco de fricción</li> <li>13. Arandela</li> </ol>
	<p>El disco de fricción 12 está engranado en el satélite 7, y el disco metálico 11 en el cuerpo de mecanismo de satélites alternativamente, empujados por el muelle 10.</p>

(4) Montaje y ajuste del diferencial antideslizante

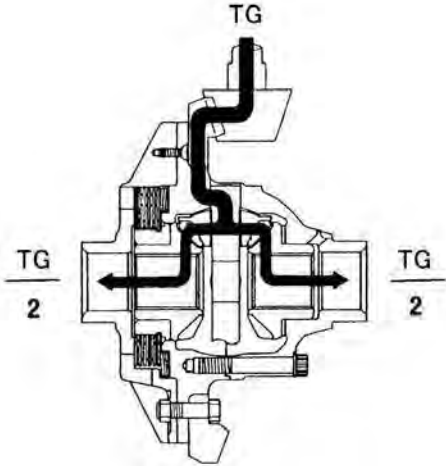
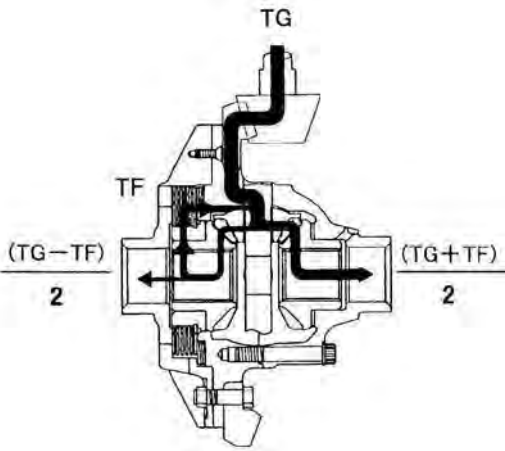
	<p>El cuerpo de la corona 6 y la corona 14 D050H, D050HT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Aplicar el aceite de diente especificado en los discos de fricción 9 y los discos metálico 8.</li> <li>♦ Colocar los discos de fricción 9 y los discos metálico 8 sin equivocarse en el orden de la colocación tanto como las muelles sin equivocarse en su dirección.</li> <li>♦ Unir el cuerpo de la corona 6 y la corona 14, asustando la marca A.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Fijar los tornillos 5 de la misma manera.</li> </ul> <p><b>Nota</b> Cuando no se pueden unir el cuerpo de la corona 6 y la corona 14 aunque se apriete el tornillo 5, la causa será el mal engranaje entre los discos de fricción 9, los discos metálicos 8 y los muelles 10. Relaje el montaje otra vez.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Confirmar que no hay espacio B entre el cuerpo de la corona 6 y la corona 14.</li> <li>♦ Cuando haya espacio B, siga la siguiente instrucción para el ajuste.</li> </ul>



<p>Ajuste</p> 	<p>① Prensar el juego del cuerpo y la corona. C: La carga de la presión</p> <p><b>Nota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ La carga C no debe sobrepasar 20kN (2000kgf).</li> <li>♦ Prende el juego, observando el espacio B.</li> </ul> <p>② Mantener el estado en el cual el espacio D está cerrado completamente.</p> <p><b>Nota</b> No aplique la carga C innecesariamente después de que el espacio B se cerró.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>③ Apretar los tornillos 5 completamente (4 lugares).</li> <li>④ Reducir la carga C gradualmente.</li> <li>⑤ Confirmar que no hay espacio B.</li> </ul>
<p>Montaje</p> 	<p>① Prensar el juego del cuerpo y la corona. C: La carga de la presión</p> <p><b>Nota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ La carga C no debe sobrepasar 20kN (2000kgf).</li> <li>♦ Prende el juego, observando el espacio B.</li> </ul> <p>② Mantener el estado en el cual el espacio D está cerrado completamente.</p> <p><b>Nota</b> No aplique la carga C innecesariamente después de que el espacio B se cerró.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>③ Apretar los tornillos 5 completamente (4 lugares).</li> <li>④ Reducir la carga C gradualmente.</li> <li>⑤ Confirmar que no hay espacio B.</li> </ul>
	<p>Revisión de los arandelas 7, muelles 10 y lainer</p> <p>Cambiar las piezas muy dañadas o irregularmente desgastadas.</p>
	<p>Revisión de los espesores de los discos de fricción 8 y los discos metálicos 9.</p> <p><b>Nota</b> Mída el espesor en unos lugares.</p>

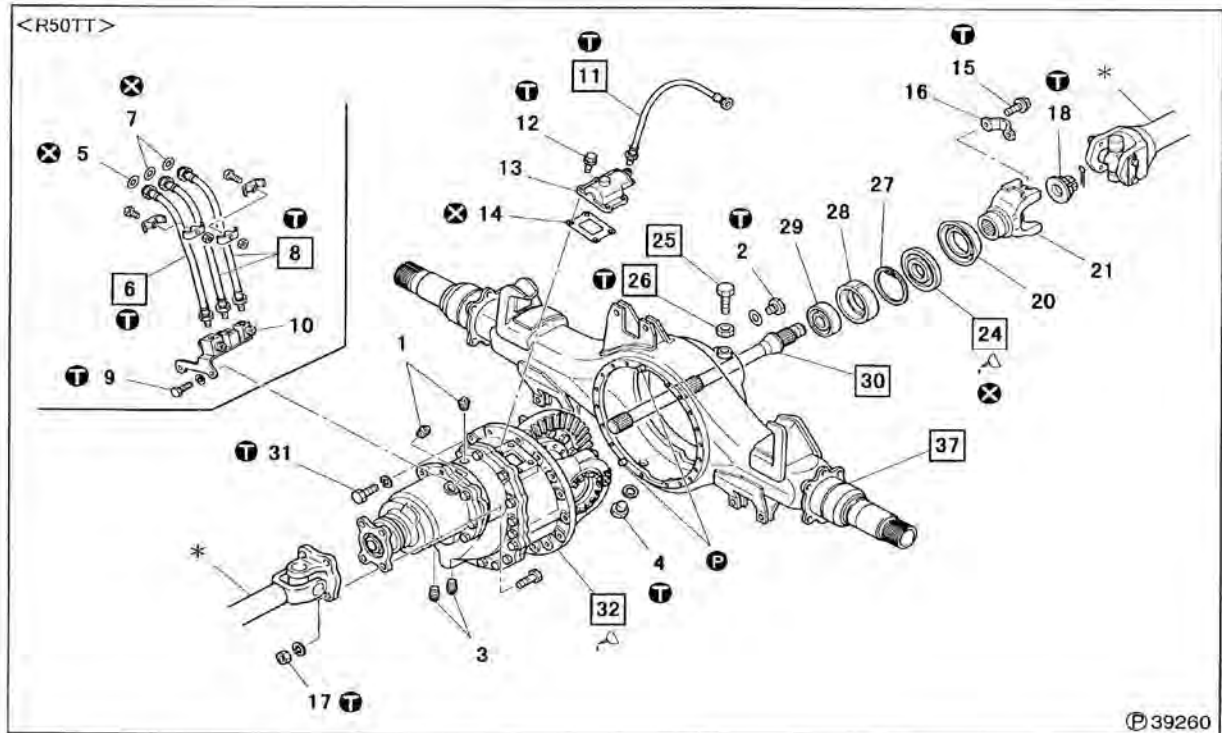
(5) Mecanismo del diferencial antideslizante

El patinzo de una rueda genera la diferencia del número de la rotación entre la corona 7, el cuerpo de la colona 1, la corona 7 y el cuerpo de mecanismo de satélites 4, y los discos de fricción 12 y los discos metálicos 11 empiezan a realizar la rotación relativa, la cual produce el torque de fricción entre los discos de fricción y los metálicos.

 <p>The diagram shows a cross-section of a differential mechanism. At the top, a vertical shaft is labeled 'TG'. Two horizontal shafts extend from the center to the left and right, each labeled 'TG/2'. The internal gears and components are shown in a simplified schematic style.</p>	<p>➤ Funcionamiento cuando avanza recto Como el número de la rotación del eje es el mismo en ambos lados, no funciona el torque de fricción. TG: Torque de entrada</p>
 <p>The diagram shows a similar cross-section of the differential mechanism. At the top, a vertical shaft is labeled 'TG'. On the left side, a component is labeled 'TF'. The left horizontal shaft is labeled '(TG-TF)/2' and the right horizontal shaft is labeled '(TG+TF)/2'. The internal gears and components are shown in a simplified schematic style.</p>	<p>➤ Funcionamiento cuando hay diferencia del número de la rotación entre ambas ruedas El patinazo de una rueda genera una diferencia en las resistencias de las ruedas a la superficie de la calle, por lo cual se activa el mecanismo del diferencial antideslizante. En el mecanismo, se transmite el torque de fricción TF que tiene función de reducir la diferencia en los números de las rotación de los ejes: demora la rotación rápida de un eje, mientras acelera la rotación lenta del otro eje. En caso del patinzo de una rueda en el barro o el fango, como la diferencia generada en los números de las rotaciones es muy grande, el torque de fricción vuelve a ser muy grande. Por distribuir poca parte de dicho torque a la rueda patinando y la restante gran parte a la otra rueda, se facilita la salida del barro. (TG - TF)/2 el lado de la rotación rápida (el lado del patinazo) (TG + TF)/2 el lado de la rotación lenta</p>

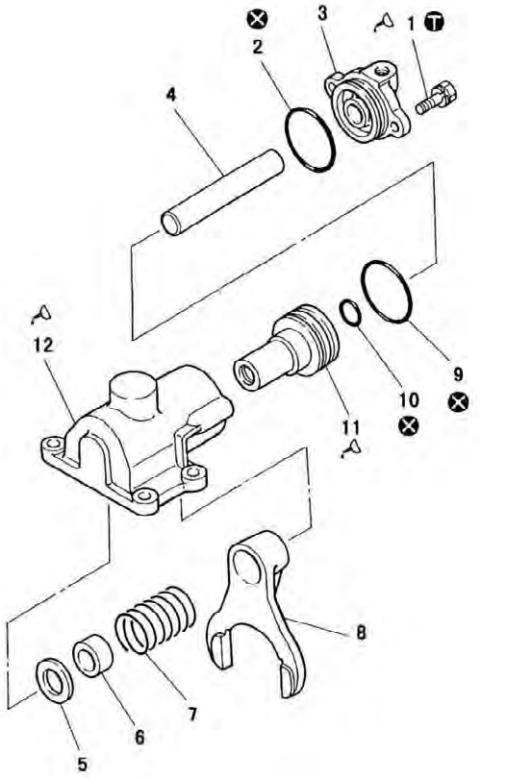
## 5. Nombres de los componentes de otros mecanismos

### (1) Nombres de los componentes de housing de diferencial [eje traseo-rontero]



- |  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| 1. Copilla                                       | 12. Tornillo             | 26. Tuerca de cierre                   |
| 2. Tapón de nivel                                | 13. Mecanismo de bloqueo | 27. Clip                               |
| 3. Tapón de vaciado<br>(drenaje)                 | 14. Arandela             | 28. Copa                               |
| 4. Tapón de drenaje                              | 15. Tornillo             | 29. Rodamiento                         |
| 5. Arandela                                      | 16. Brida de fijación    | 30. Eje                                |
| 6. Manguera de freno<br>(para freno de muelle)   | 17. Tuerca               | 31. Tornillo                           |
| 7. Arandela                                      | 18. Tuerca de cierre     | 32. Núcleo de diferencial              |
| 8. Manguera de freno<br>(para freno de servicio) | 19. Arandela             | 37. Housing de diferencial             |
| 9. Tornillo                                      | 20. Protector de polvo   | Ⓢ Pasador para orientar la<br>posición |
| 10. Conector                                     | 21. Copling              | ⊗ Piezas que no deben<br>reutilizarse  |
| 11. Manguera de aire                             | 22. Copling              |  |
|  | 23. Brida                |  |
|  | 24. Retén                |  |
|  | 25. Tornillo             |  |

(2) Nombres de los componentes del mecanismo de bloqueo

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tornillo</li> <li>2. Sello</li> <li>3. Tapa</li> <li>4. barra</li> <li>5. Arandela</li> <li>6. copa</li> <li>7. Muelle</li> <li>8. Horquilla</li> <li>9. Sello</li> <li>10. sello</li> <li>11. Pistón</li> <li>12. Housing</li> </ol> <p>● : Piezas que no deben reutilizarse</p>
--	---

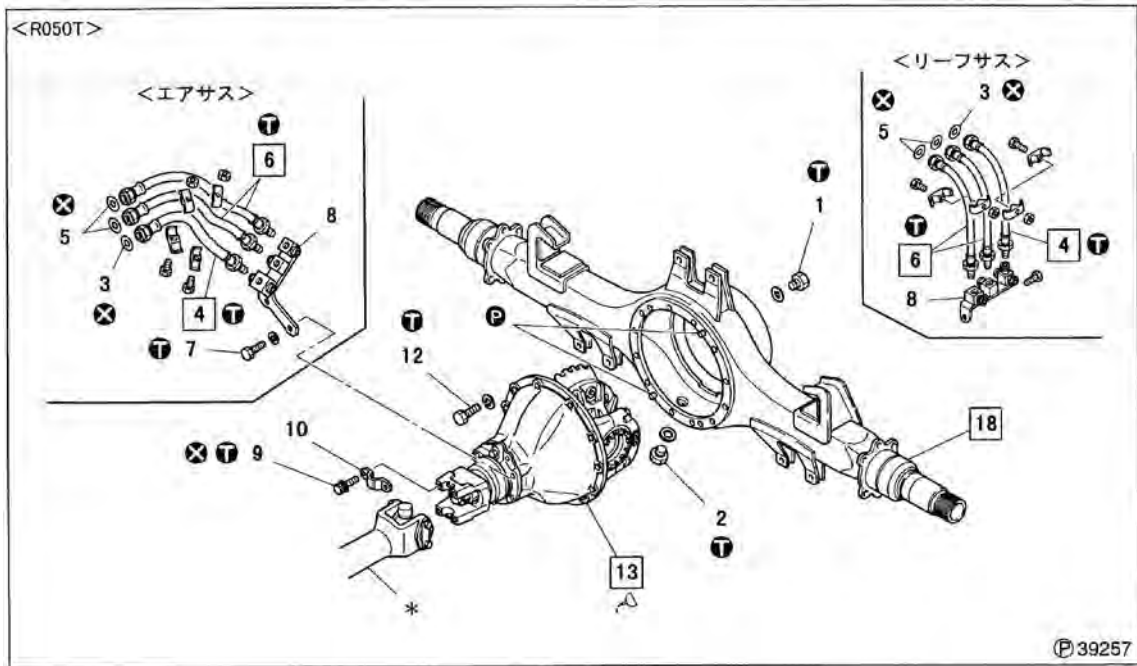
Torque de apriete

Pieza a apretar	Torque de apriete
Tornillo de fijación de la tapa	2.2 kgf/m

Grasa y agente de sello

Lugar	Tipo
La rosca del tornillo	Tipo de cierre
Circunferencias exterior y interior del pistón	Grasa silicónica
Parte deslizante de $\phi 50\text{mm}$ del housing	Grasa silicónica

(3) Nombres de los componentes del housing de diferencial [eje trasero, eje traseo-frontero]



- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1. Tapón de nivel                                | 9. Tornillo                         |
| 2. Tapón de vaciado                              | 10. Brida de fijación               |
| 3. Arandela                                      | 11. Tuerca                          |
| 4. Manguera de freno<br>(para freno de muelle)   | 12. Tornillo                        |
| 5. Arandela                                      | 13. Núcleo de diferencial           |
| 6. Manguera de freno<br>(para freno de servicio) | 18. Housing de diferencial          |
| 7. Tornillo                                      | Ⓟ Pasador para orientar la posición |
| 8. Conector                                      | ⓧ Piezas que no deben reutilizarse  |

# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MAQUINADO

## 工作機械メンテナンスマニュアル

➤ Historial	
Versión 1	Enero de 2012
Versión 2	3 de Julio de 2012
Versión 3	30 de noviembre 2012
Versión 4	11 de diciembre 2013

Vicedirección de Mecanización, UPPH

## Índice

Lubricación de la Torno .....	1
Revisión de los componentes del Torno .....	5
Lubricación de la Fresa Vertical .....	7
Revisión de los componentes de la Fresa Vertical .....	15
Lubricación de la Taladro Vertical .....	16
Operación y mantenimiento de la Esmeriladora de Banco.....	19
Suministro de aceite para la segueta .....	27
Manual de Mantenimiento de las maquinas herramientas .....	31

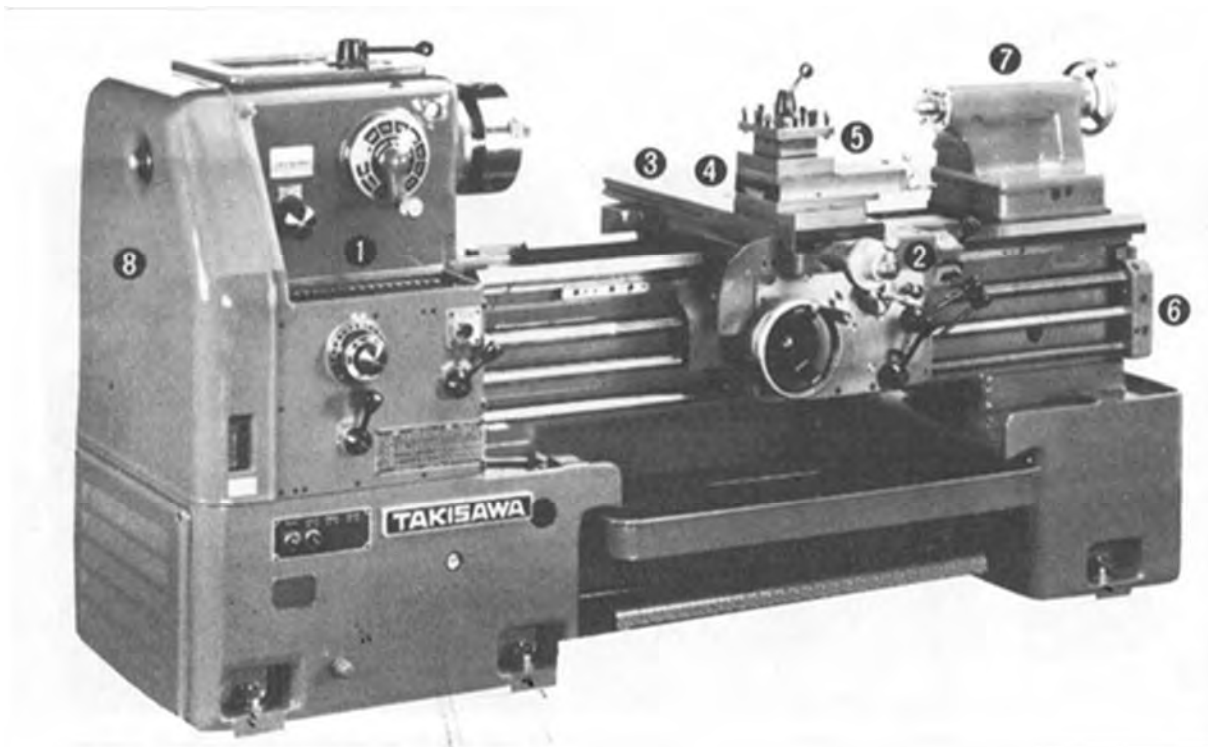
## Lubricación de la Torno

### Puntos de lubricación

No.	Piezas a lubricar	Método	Cantidad	Lubricante recomendado	Frecuencia de suministro	Intervalo para el cambio de aceite
1.	Cabezal y caja de cambios	Quitar la tapa superior de la caja de cambios	12 litros	M-Velocite #6 E-Spinesso 10 S-Tellus C10		3 meses después de la instalación y luego cada seis meses
2.	Carro y mandil	Quitar el tapón para el suministro de aceite y llenar con aceite	4 litros	M-Vactra #2 E-Febis K68 S-Tonna T68	Una vez a la semana	Cada seis meses
3.	Tanque de aceite para el tornillo de avance transversal	Mover la corredera transversal y llenar con aceite	3 litros	Idem		
4.	Tornillo de avance y cojinete para la corredera transversal	Lubricar a través de la copilla de aceite con la pistola de lubricación		Idem		(1 punto)
5.	Corredera de la herramienta			Idem		(3 puntos)
6.	Brazo terminal	Quitar el tapón y lubricar con la pistola		Idem		(1 punto)
7.	Contrapunto	Lubricar a través de la copilla con la pistola		Idem		(3 puntos)
8.	Engranaje de cambios			Idem		

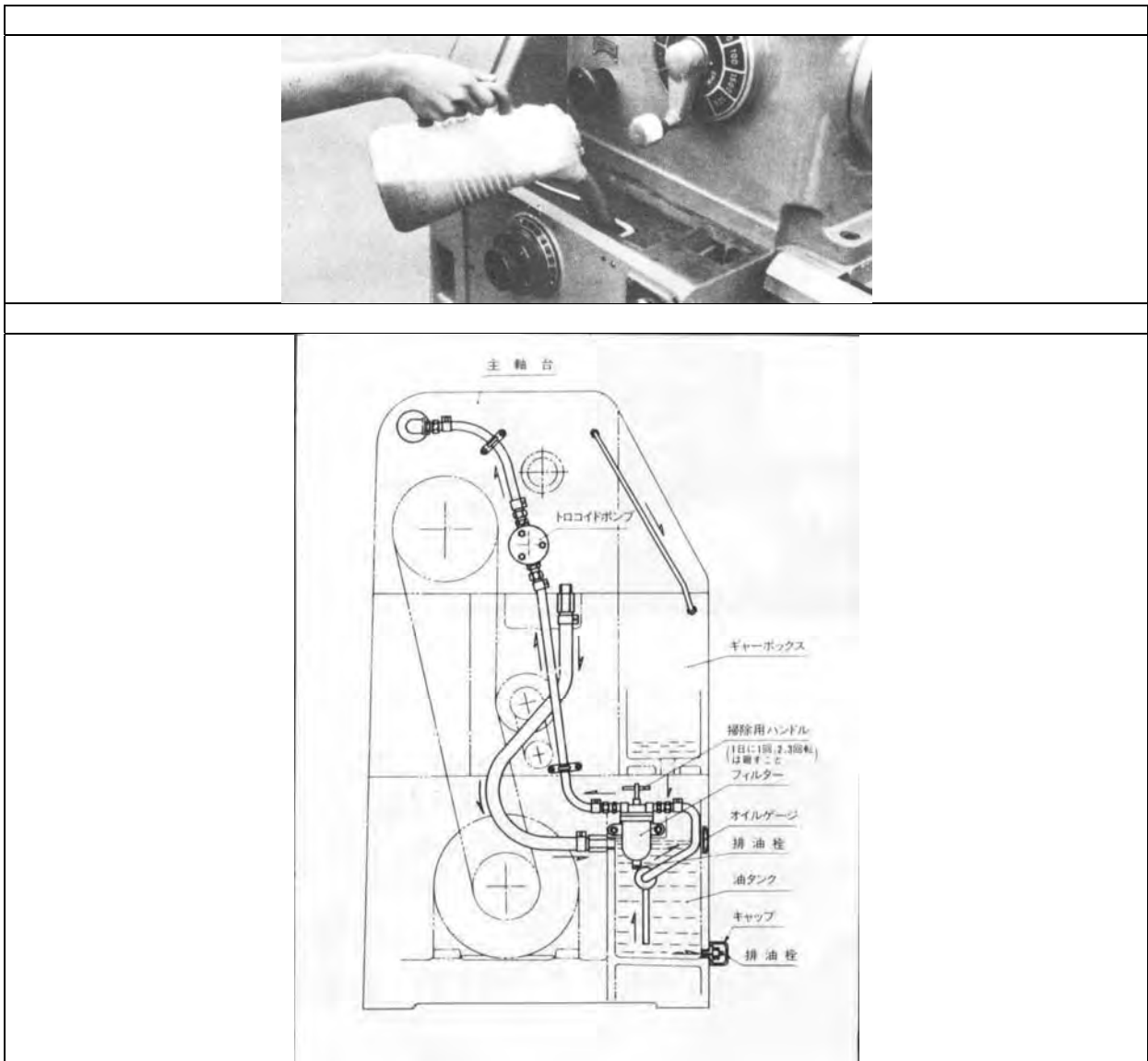
M-Mobil E-Esso S-Shell





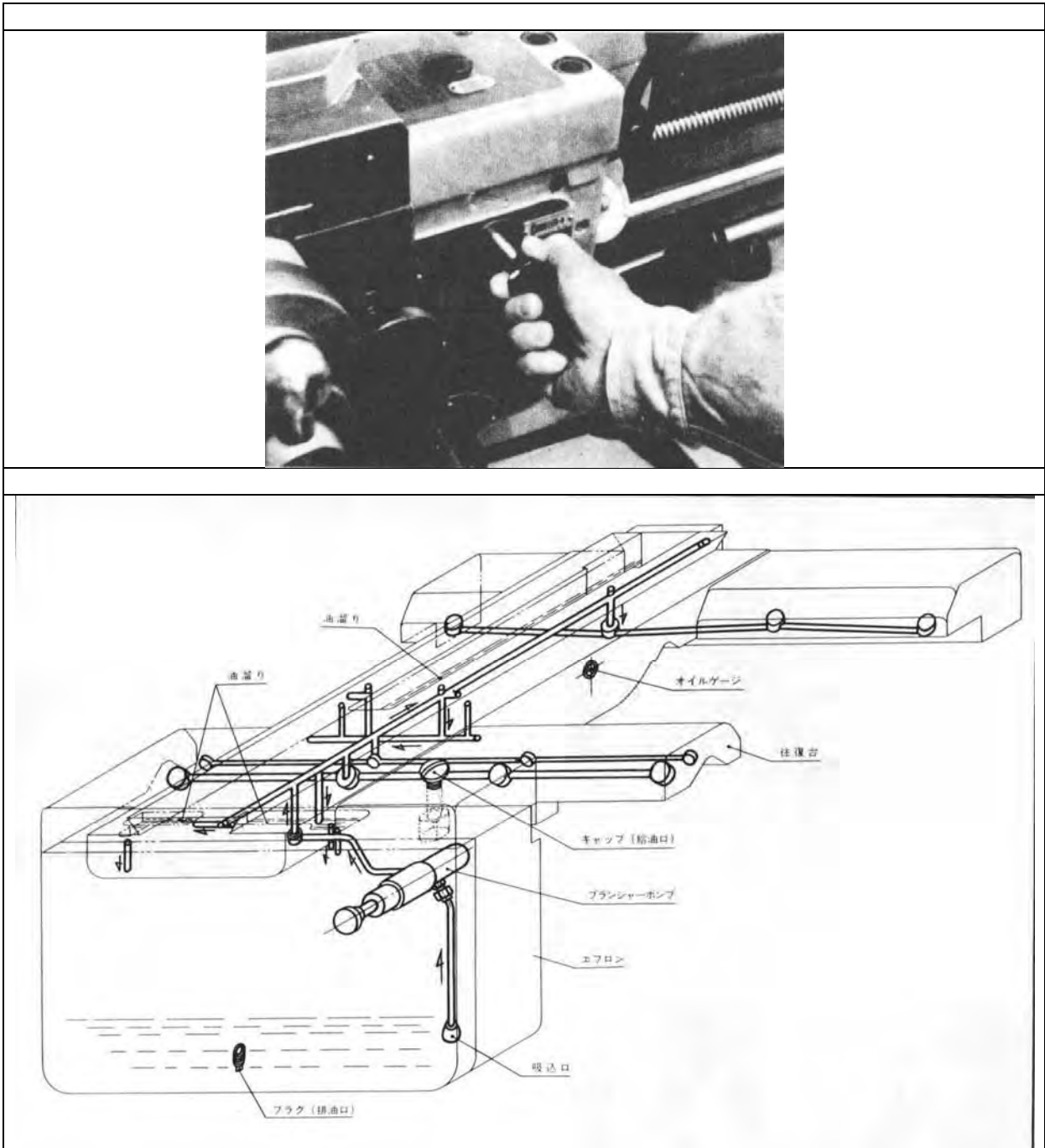
## Lubricación del cabezal y la caja de cambios

El sistema de lubricación del cabezal y la caja de cambios es la lubricación forzada automática. El lubricante es succionado por medio de una bomba trocoide a través de la admisión y el depurador desde el tanque de aceite ubicado en la pata izquierda del torno. La bomba trocoide funciona automáticamente cuando se enciende el motor. El lubricante se distribuye al cabezal y la caja de cambios por medio del distribuidor de aceite, llega a todos los cojinetes y engranajes del cabezal y la caja y regresa al tanque de aceite. Por favor, confirme el nivel de lubricación normal por medio del indicador de aceite visible ① ubicado frente al cabezal. Para suministrar el lubricante, quite la tapa superior de la caja de cambios y vierta aceite hasta la línea "H" del indicador ubicado en la pata izquierda del torno. La cantidad de lubricante necesaria es de aproximadamente 12 litros (3 galones). Para drenar el lubricante, quite el tapón de drenaje (A). En cada cambio de aceite, quite la tuerca en el fondo del depurador de aceite y limpie la tubería del depurador y el tanque de aceite. Antes de la operación, se necesita colocar la flecha en el número "1!" de la perilla ②.



## Lubricación del carro

Al lubricar el carro, accione 4 o 5 veces la bomba de émbolo ubicada frente al mandil. El lubricante es aspirado por medio de la bomba a través de la admisión de aceite. El lubricante se distribuye a los cojinetes y engranajes del mandil, la banca y el carro del torno. Cuando el nivel del lubricante disminuya hasta la línea "L" del indicador, quite la tapa y vierta lubricante hasta llegar a la línea "H". La cantidad de lubricante necesaria es de aproximadamente 0.4 litros (0.4 galones).



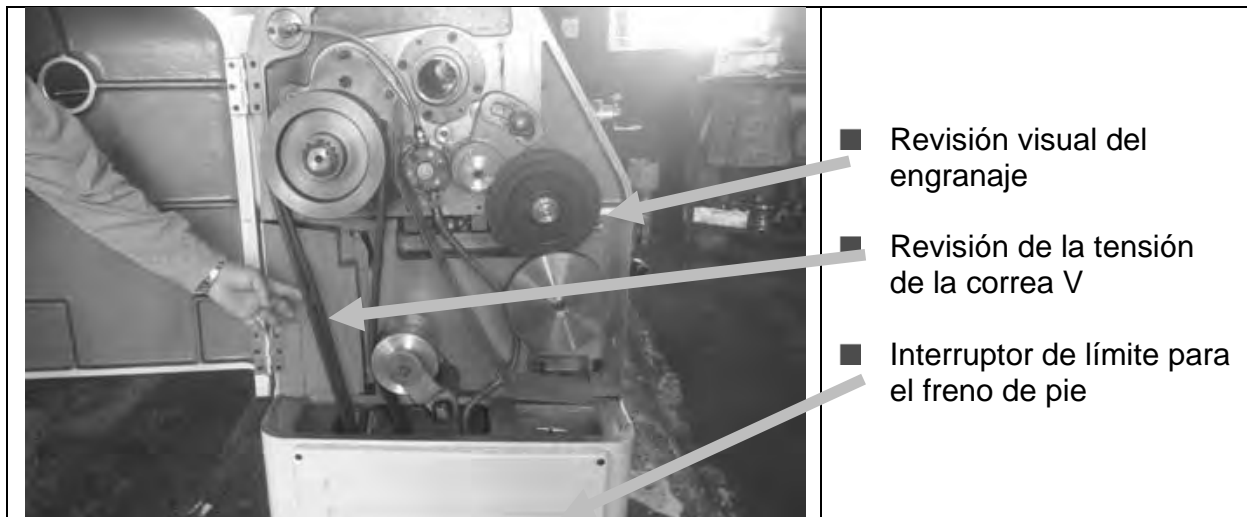
## Revisión de los componentes del Torno

### La correa V

- Revisión visual  
Para confirmar los estados de tres correas V, abra la puerta izquierda. Revise si hay anomalía (grieta y corte) en cada correa V. Si hay correa(s) dañada(s), hay que cambiarla(s).
- Revisión de la tensión  
Para revisar la tensión de la correa V, pulse la correa. Cuando el hundimiento sea más grande que el ancho, hay que ajustar la tensión. Revise si las tensiones de las tres correas V están bien balanceadas. Cuando una esté obviamente más floja que las otras, hay que cambiar esa correa.
- Revisión del desgaste  
Si la correa V está desgastada y se hunde más profundamente que la ranura de la polea, debe cambiarla.

### Engranaje

- Revisión visual  
Revise el estado de los dientes. Debe tener en cuenta que los dientes van perdiéndose uno por otro si se quebra aun uno. Cuando uno se quebra, hay que cambiar el engranaje.
- Revisión del ruido  
Si se oye un ruido anormal, debe identificar el lugar donde el ruido anormal se genera y la causa para realizar el ajuste o la reparación.



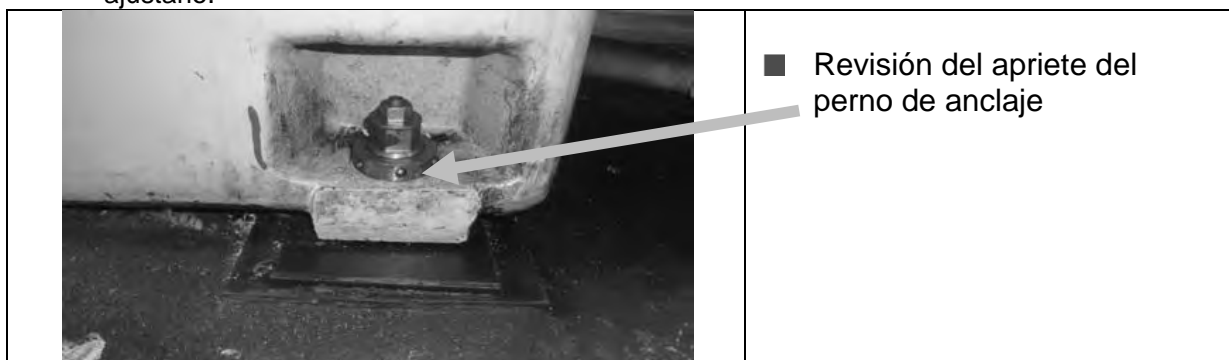
### Freno de pie

- Cuando el efecto del freno de pie se pone insuficiente, abra la caja en el lado izquierdo del torno para ajustar el interruptor de límite.



### Nivelación

- Revise si el perno de anclaje no está flojo.
- Revise el nivel un año después de la instalación. Si se encuentra una anomalía, debe ajustarlo.



## Lubricación de la Fresa Vertical

### 10-5 Suministro de aceite

La lubricación es un factor indispensable para el funcionamiento preciso de la máquina. Toda vez que la lubricación juega un papel sumamente importante en el funcionamiento automático de la máquina, asegúrese de lubricarla adecuadamente.

#### 10-5-1 Listado de aceites de lubricación

Emplee el aceite de lubricación que se muestra en la tabla a continuación

		Puntos de lubricación			
		①Corredera de avance	②Corredera del manguito	③Caja de cambios	④Tornillo/tuerca vertical
Método de suministro de aceite	Punto de reabastecimiento	Tanque de lubricación	Copilla de aceite (cabezal)	Copilla de aceite (asiento)	Boquilla de grasa
	Intervalo de reabastecimiento	Cuando se estime conveniente	Diariamente	Cada 6 meses	Cada semana
	Cantidad a reabastecer	350 cc (0.9 gal)	Cantidad adecuada	1.5 L (0.4 gal)	Cantidad adecuada
	Método de suministro de aceite	Reabastecimiento	Reabastecimiento	Cambio	Reabastecimiento
Aceite recomendado	Idemitsu kosan	Daphne multiway oil 68 ER		Daphne super multi oil 68	Daphne eponex grease No.0
	Aceite Shell	Shell Tonna oil S 68		Shell Tetra oil 68	Shell Sunlight grease 0
	Aceite Mobil	Mobil vactra oil No. 2		Mobil DTE oil heavy median	Mobil Mobilax EP0
	Aceite japonés	Uniway SF68, HP68		Super malpus 68	Multinoc grease 1
	Aceite Castrol	Magna BD 68		Hyspin AW 68	Spheerol EP0

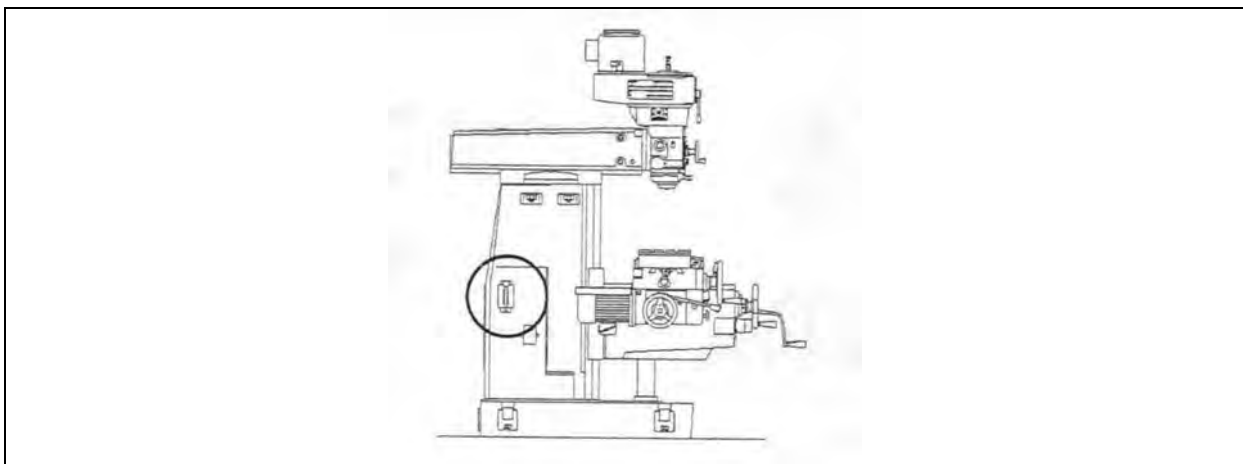
**Nota**

Se empleó lubricante distribuido por Idemitsui cuando se embarcó la máquina. En caso que se vaya a usar un aceite de otro fabricante no incluido en la tabla, se deberá cambiar el aceite que quede en el tanque y en el husillo. La mezcla con otros tipos de aceite puede provocar reacciones químicas que traigan consigo un deterioro del aceite.

Se incluyó una buena cantidad de grasa en el tornillo esférico para que no haya necesidad de reponer grasa en lo absoluto.

**10-5-2 Sistema de lubricación automática de la superficie deslizante**

A la izquierda del torno se halla una unidad de lubricación de la superficie deslizante. Hale la palanca antes de la operación varias veces y saldrá suficiente aceite en cada dirección.



Lubricación de la superficie deslizante: Hale la palanca dos o tres veces cada una hora.

Llene la unidad a través del puerto de suministro de aceite mediante el procedimiento siguiente cuando el nivel de aceite en el tanque de lubricación automática sea insuficiente.

- 1) Llene el tanque con el aceite recomendado hasta que el nivel de aceite alcance el límite superior del indicador.

	<p>Fabricante: SHOWA YUKI Modelo: LA6 Cantidad de descarga: 6cc/st</p> <p>Volumen del tanque: 350 cc (0.09 gal)</p>
--	---

- 2) Hale la palanca tres o cuatro veces y confirme el funcionamiento.

**ADVERTENCIA**

**Por favor, emplee el aceite de lubricación nuevo que se recomienda. Si se emplea aceite usado u otro aceite no incluido en la lista siguiente, se afectará la precisión de la máquina.**

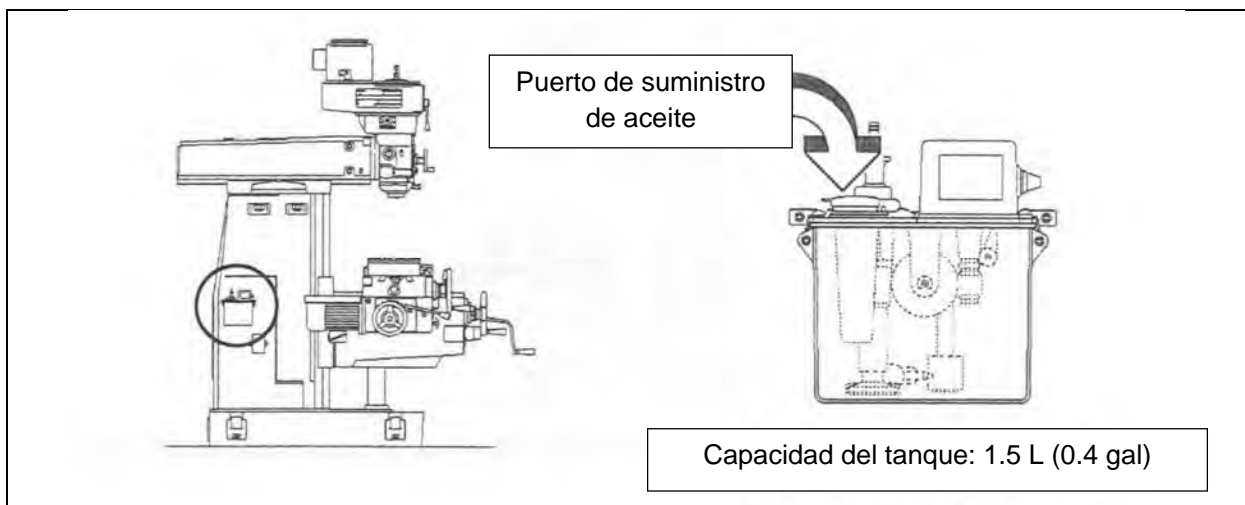
(Nombre del fabricante)	(Nombre de la marca)
Idemitsu Kosan	Daphne multiway 68C, 68MT
Mobil Oil	Mobil vactra oil No.2
Showa Shell Oil	Tonna oil S68
Nippon Oil	Uni-way SF68, HP68
Castrol Oil	MAGNA BD 68

**Se empleó lubricante distribuido por Idemitsui cuando se embarcó la máquina. En caso que se vaya a usar un aceite de otro fabricante no incluido en la tabla, se deberá cambiar el aceite que quede en el tanque y en el husillo. La mezcla con otros tipos de aceite puede provocar reacciones químicas que traigan consigo un deterioro del aceite.**

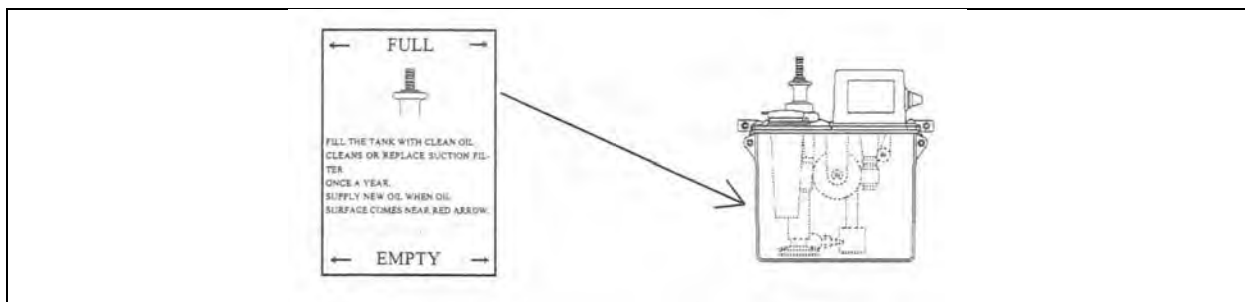
<Sistema de lubricación automática de la superficie deslizante> (Opcional)

Llene el tanque por el puerto de suministro de aceite mediante el procedimiento siguiente cuando el nivel de aceite sea insuficiente.

1) El sistema de lubricación automática se encuentra en la parte inferior izquierda del torno.



2) Repostar con el aceite designado hasta la posición de “FULL” (flecha roja) que aparece en la vasija plástica en el puerto de suministro de aceite.





**ADVERTENCIA**

**Por favor, emplee el aceite de lubricación nuevo que se recomienda. Si se emplea aceite usado u otro aceite no incluido en la lista siguiente, se afectará la precisión de la máquina.**

(Nombre del fabricante)	(Nombre de la marca)
Idemitsu Kosan	Daphne multiway 68C, 68MT
Mobil Oil	Mobil vactra oil No.2
Showa Shell Oil	Tonna oil S68
Nippon Oil	Uni-way SF68, HP68
Castrol Oil	MAGNA BD 68

**Quando el nivel de aceite en el tanque de lubricación automática es inferior a “EMPTY”, se activará la alarma integrada a la máquina. Cuando sobrepasa “FULL”, se apagará la alarma.**

<Ajuste del valor de descarga de aceite>

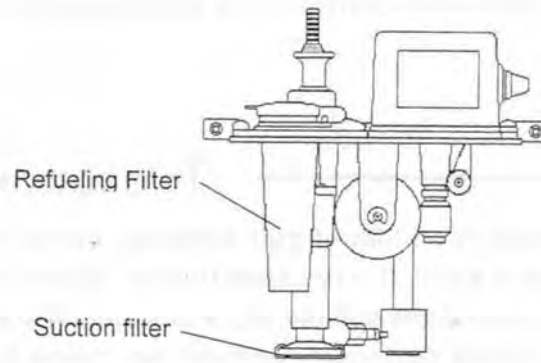
Como el valor de descarga de aceite se ajusta en la fábrica, normalmente no se necesita realizar ningún ajuste.

Al ajustar el valor por algún motivo, hágalo siguiendo las indicaciones siguientes. El valor de descarga de aceite puede ajustarse de 3.0cc a 6.0cc en pasos de 0.5cc colocando el anillo E de la superficie de referencia del botón instantáneo en la escala del valor de descarga de aceite necesario. Cuando se embarcó el torno, se ajustó a 6cc.

Anillo E (E6)	
<p>Coloque el anillo E en la escala de valor de aceite descargado que se necesite.</p>	

**ADVERTENCIA**

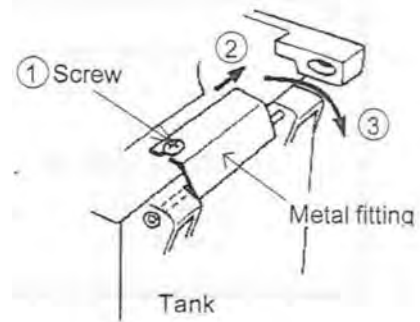
- 1) En caso que la máquina no se haya utilizado por un tiempo prolongado, hale la manija para la operación manual 4-5 veces antes de comenzar las operaciones.
- 2) Cambie o limpie el filtro de succión y el filtro de reabastecimiento una o más veces al año.



**[Para quitar el tanque]**

- 1) ① Afloje el tornillo.
- 2) ② Corra las guarniciones metálicas hacia la flecha.
- 3) ③ Gire las guarniciones metálicas hacia la flecha.

**\* Quite el tanque fácilmente manipulando las guarniciones metálicas a ambos lados mediante el procedimiento siguiente.**

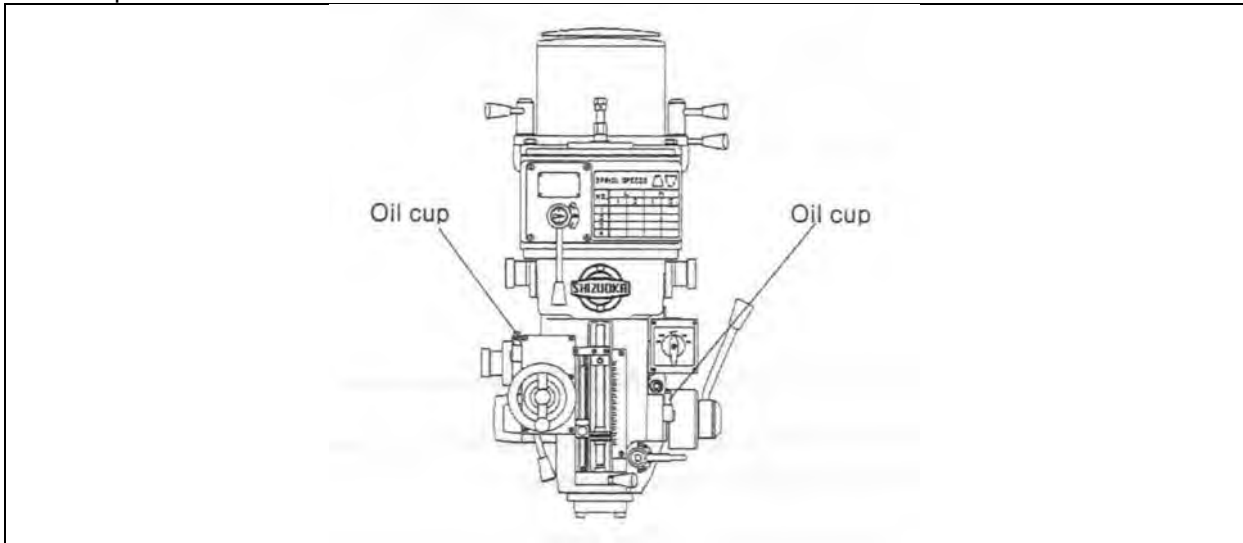


### 10-5-3 Lubricación de la superficie deslizante del manguito

La superficie deslizante del manguito y del cabezal se lubrica por medio del goteo natural del aceite de lubricación de las copillas instaladas a ambos lados del cabezal. Como la capacidad de las copillas es poca, preste especial atención a la lubricación diaria.

#### <Revisión de la capa de aceite (todos los días)>

Baje el manguito 140 mm con la manija de avance manual antes de las operaciones. Observe la superficie deslizante del manguito. Si no se aprecia la capa de aceite, llene el manguito con aceite de la copilla.



Lubricación de la superficie deslizante del manguito: Si no se aprecia la capa de aceite en la superficie deslizante, llene la copilla.

### ADVERTENCIA

**Por favor, revise todos los días la capa de aceite de la superficie deslizante del manguito. El suministro insuficiente de aceite a la superficie deslizante del manguito puede ocasionar problemas. Cuando se suministra aceite en demasía, el aceite llega al husillo y la herramienta, se desparrama y puede provocar accidentes. Emplee el aceite de lubricación nuevo recomendado. La utilización de aceites usados o diferentes de los recomendados trae consigo problemas o afecta la precisión de la máquina.**

(Nombre del fabricante)

Idemitsu Kosan

Mobil Oil

Showa Shell Oil

Nippon Oil

Castrol Oil

(Nombre de la marca)

Daphne multiway 68C, 68MT

Mobil vactra oil No.2

Tonna oil S68

Uni-way SF68, HP68

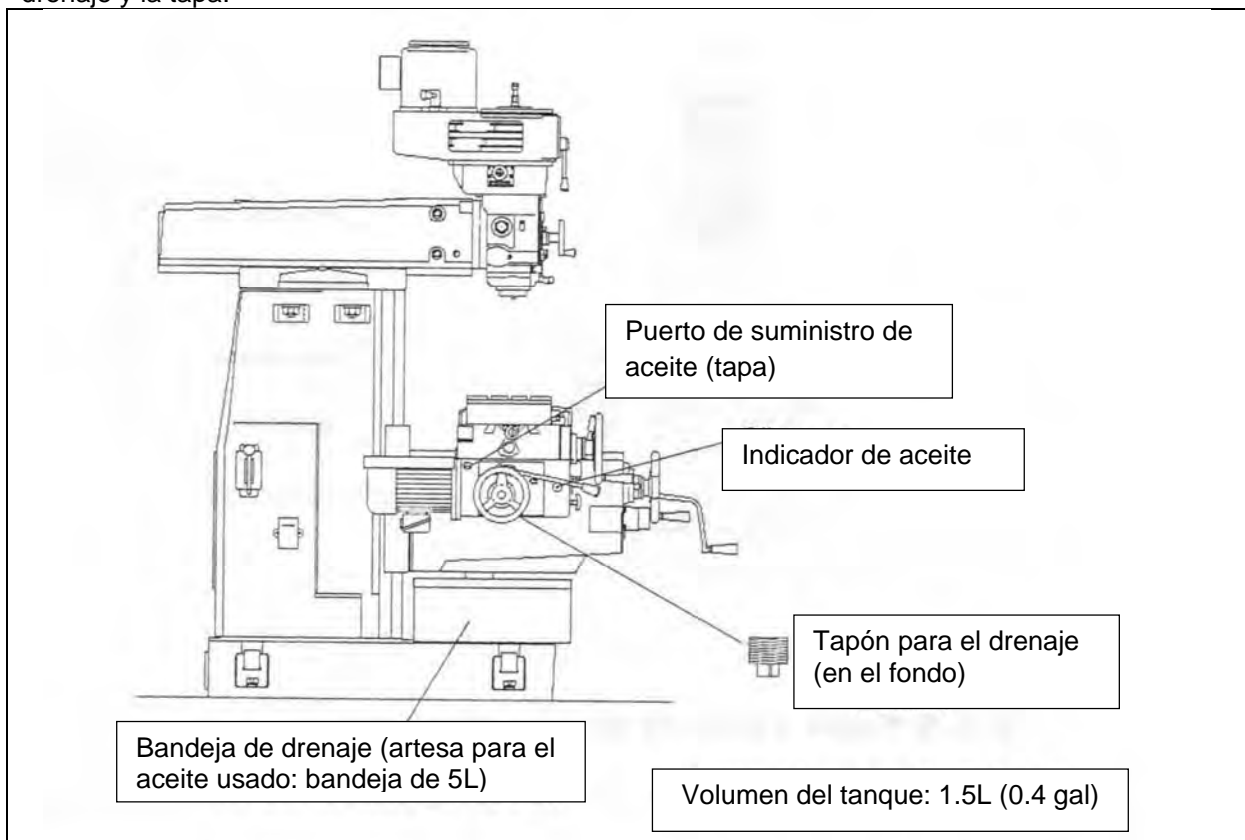
MAGNA BD 68

#### 10-5-4 Cambio del aceite de lubricación en la caja de cambios para el avance de la mesa

Cambie el aceite de lubricación de la caja de cambios para el avance de la mesa tres meses después de la fecha de entrega de la máquina. Con posterioridad, cámbielo cada seis meses. (Asegúrese siempre de desconectar el suministro eléctrico a la máquina cuando se proceda a cambiar el aceite.)

##### <Drenaje>

Prepare con anterioridad la bandeja de drenaje (artesa de aceite para el aceite usado). Coloque la bandeja debajo del puerto de drenaje en el fondo de la caja de cambios. Para drenar el aceite, quite el tapón del puerto de drenaje. La descarga del aceite de lubricación resulta eficiente cuando se afloja la tapa del puerto de suministro de aceite. Luego de la descarga, apriete duro el tapón de drenaje y la tapa.



##### <Suministro de aceite>

Quite la tapa del puerto para el suministro de aceite y reposte con el aceite designado hasta el centro del indicador del nivel de aceite mientras observa el indicador. Emplee aceite nuevo y evite que cualquier impureza (polvo) contamine el aceite.

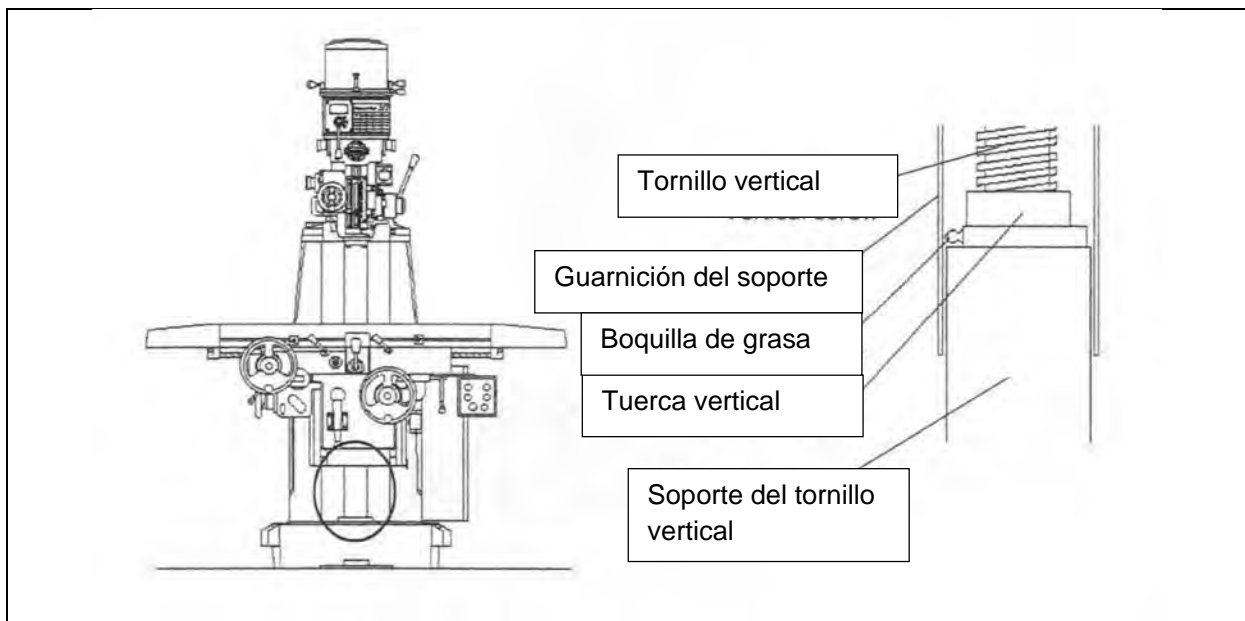
Desconecte siempre el suministro eléctrico antes de proceder a drenar o repostar aceite. El no hacerlo pudiera ocasionar lesiones graves o accidentes letales.

### 10-5-5 Lubricación del tornillo vertical

Mueva hacia arriba la protección del soporte y revise el estado de la grasa una vez a la semana.

El tornillo vertical es de rosca cuadrada y su presión superficial es grande, por lo que resulta necesario lubricarlo (engrasarlo) adecuadamente. Si el tornillo se queda sin grasa, entonces la operación de la manija vertical se torna difícil, se genera un ruido extraño y se desgasta más de lo común la tuerca del tornillo.

Para lubricar el tornillo vertical, primero suba la escuadra y corra hacia arriba la guarnición del soporte del tornillo. Engrase luego el tornillo vertical lubricando la boquilla cogido a la tuerca con la pistola de grasa accesoria o aplicando directamente la grasa designada en el tornillo.



### 10-5-6 Inspección del tornillo vertical

Resulta necesario revisar una vez a la semana el desgaste del tornillo vertical mediante el siguiente método.

- 1) Sujete la escuadra apretando los dos pernos de sujeción ubicados en la parte posterior derecha de la escuadra con la llave hexagonal.
- 2) Gire la manija de la escuadra hacia abajo/arriba en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj y revise el rango en el que puede girarse libremente la manija con un indicador de carátula. (Revise la holgura.)
- 3) Libre de Clamp.

#### ADVERTENCIA

**Si el indicador de carátula muestra una holgura superior a 1.5 mm (0.06”), el tornillo vertical está más desgastado de lo común y la escuadra podría caerse. Por favor, contacte de inmediato a personal de mantenimiento.**

## Revisión de los componentes de la Fresa Vertical

### La correa V

- Revisión visual  
Revise si hay anomalía (grieta y corte) en cada correa V. Si está dañada, hay que cambiarla.
- Revisión de la tensión  
Pulse la correa V. Cuando el hundimiento sea más grande que el ancho, ajuste la tensión. Para ajustar la tensión, mueva la base del motor, operando las dos palancas. Si no se puede ajustar la tensión aun por mover la base del motor, debe cambiar la correa V.
- Revisión del desgaste  
Si la correa V está desgastada y se hunde más profundamente que la ranura de la polea, debe cambiarla.



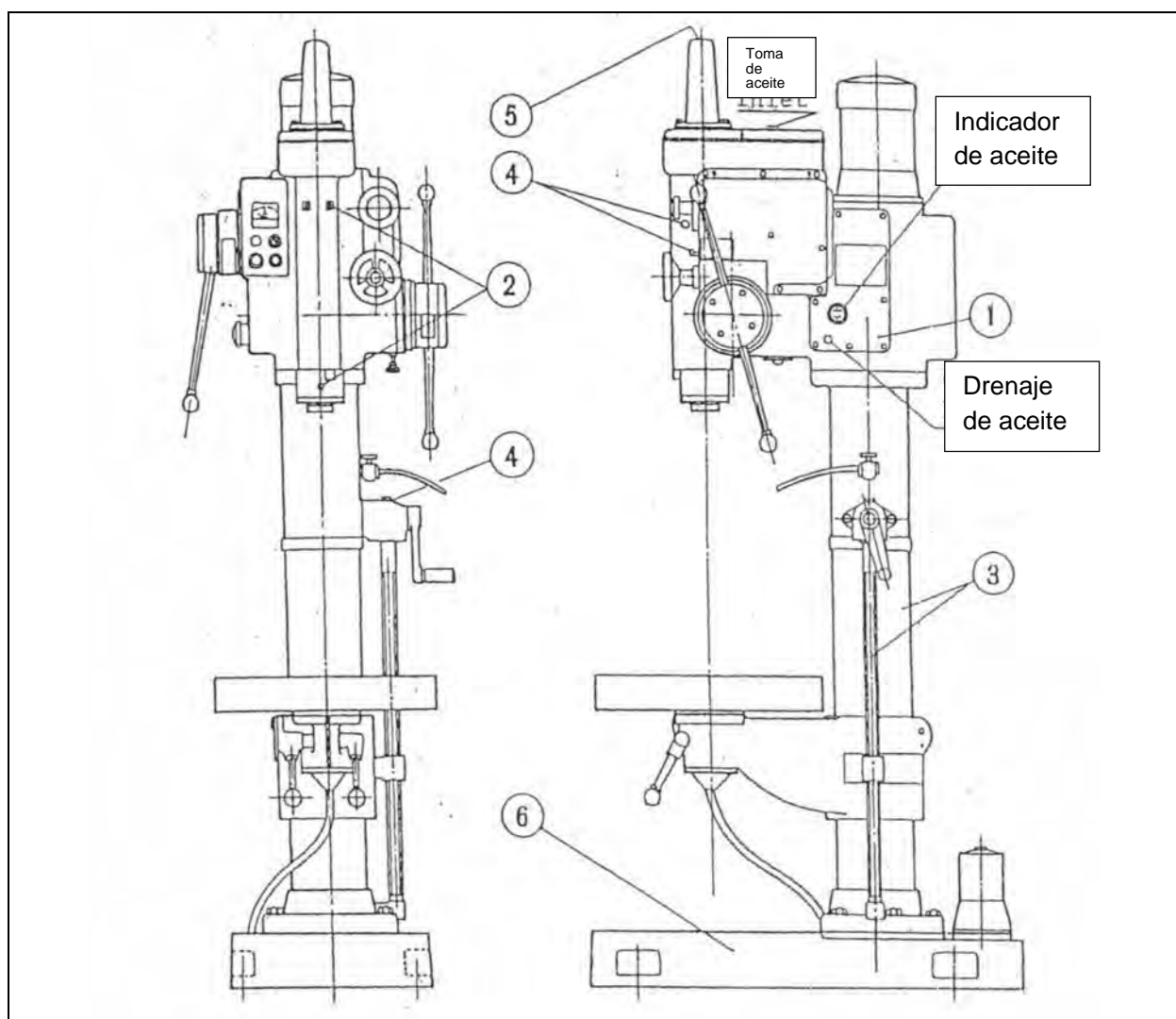
### Nivelación

- Revise si el perno de anclaje no está flojo.
- Revise el nivel un año después de la instalación. Si se encuentra una anomalía, debe ajustarlo.

## Lubricación de la Taladro Vertical

### [4] Lubricación

La bomba trocoide integrada a la máquina obliga al aceite a penetrar en el cabezal del eje. La bomba succiona el aceite del tanque e inmediatamente lubrica los cojinetes y engranajes a través de tuberías por medio del método de circulación forzada. El funcionamiento de la bomba trocoide puede revisarse mediante el nivel del indicador de aceite en el arranque del motor del eje. Suministre aceite hasta que el nivel alcanza el punto rojo central del indicador. Se recomienda cambiar el aceite del tanque aproximadamente un mes después de la primera operación de la máquina y después a intervalos de tres meses.

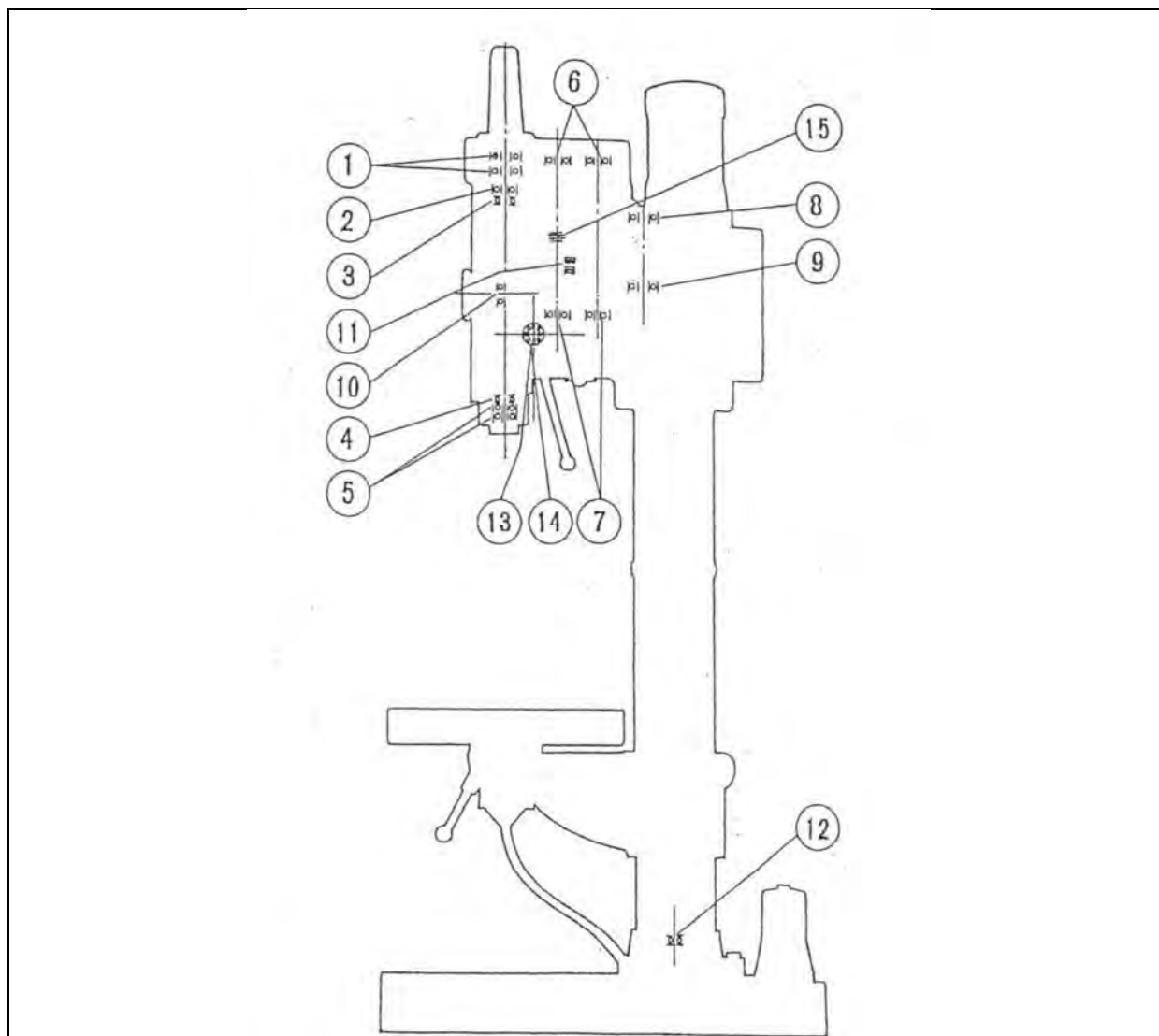


	Punto de lubricación	Método	Aceite recomendado	Intervalo	Cantidad
1	Cabezal del eje	Circulación automática	Teresso 100 (Esso) Shelltetra Oil 100 (Shell)	Cada 6 meses	Aproximadamente 2.5L
2	Cojinete del eje	Pistola de engrase (Ver Nota*)	Nebula EP-2 (Esso), Plex Grease EP-2 (Mobil), Alvanis Grease EP-2 (Shell)	Cada 3 meses	50 g
3	Superficies deslizantes de la columna, mesa, tornillo para subir/bajar la mesa	Aplicar	Powerlex DT68 Actra oil No.2 (Mobil) Shelltona Oil T68	Revisión diaria antes de la operación y suministro de considerarse necesario.	Unas cuantas gotas
4	Superficie corrediza del eje	Copilla de aceite			
5	Ranura del eje	Aplicar			
6	Tanque de enfriamiento	Circulación automática		Revisión regular y suministro de ser necesario	Aproximadamente 16 L.

(Nota\*: Para la lubricación, quite la placa frontal y vierta directamente el aceite en el cojinete en la parte superior del eje.)

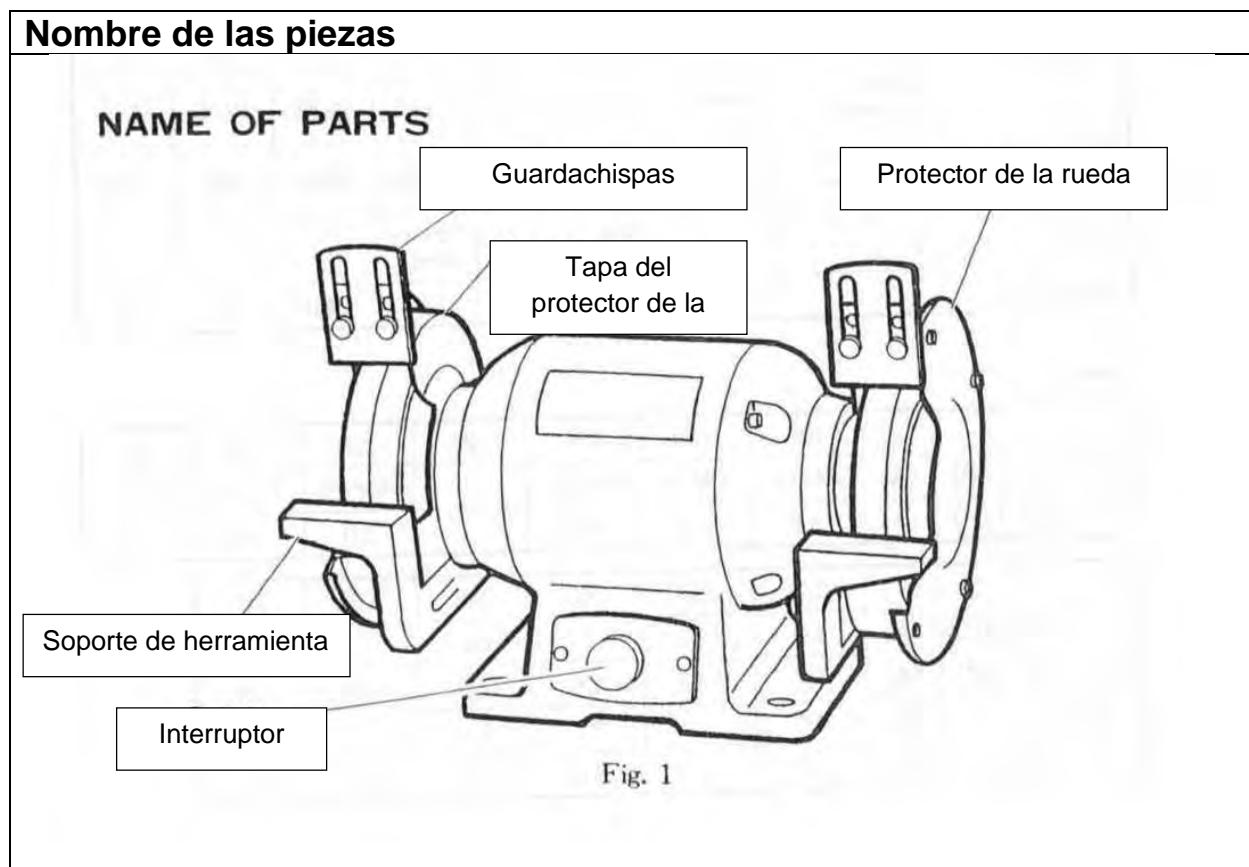


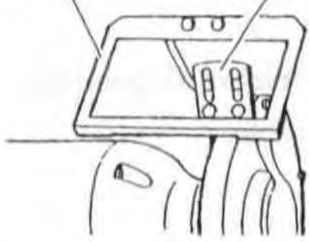
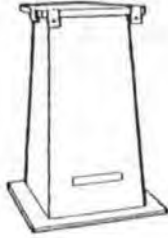
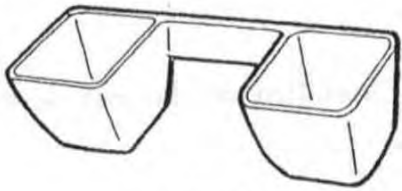
[5] Cojinetes principals (KUD-550FP)



	Tipo de cojinete	Cantidad	Código	Dimensiones	Observaciones
1	Cojinete de bola	2	6210vv	50 x 90 x 20	Eje
2	Cojinete de bola	1	6007	35 x 62 x 14	Eje
3	Cojinete de empuje	1	51107	35 x 62 x 12	Eje
4	Cojinete de empuje	1	51110	50 x 70 x 14	Eje
5	Cojinete de bola	2	6010	50 x 80 x 16	Eje
6	Cojinete de bola	2	6305zz	25 x 62 x 17	Cambio de velocidad del eje
7	Cojinete de bola	2	6305	25 x 62 x 17	Cambio de velocidad del eje
8	Cojinete de bola	1	6205vv	25 x 52 x 15	Cambio de velocidad del eje
9	Cojinete de bola	1	6205	25 x 52 x 15	Cambio de velocidad del eje
10	Cojinete de empuje	1	51105	25 x 42 x 11	Eje de avance
11	Cojinete de agujas	1	HK3512	25 x 42 x 12	Eje de avance
12	Cojinete de empuje	1	51103	17 x 30 x 9	Tornillo para bajar y subir la mesa
13	Cojinete de bola	1	6208	40 x 80 x 18	Embrague de avance
14	Cojinete de bola	1	6011	55 x 90 x 18	Embrague de avance
15	Cojinete seco	1	ML2030	23 x 20 x 30	Eje de avance

## Operación y mantenimiento de la Esmeriladora de Banco



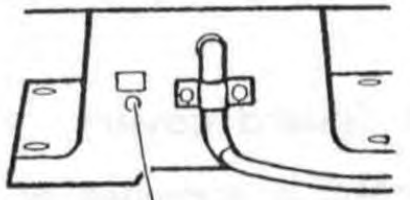
<b>Accesorios opcionales</b>	
<p>1. Protector de los ojos</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Protector de los ojos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Guardachispas</div> </div>  <p style="text-align: center;">Fig. 2</p>	<p>Este dispositivo protege los ojos del operario. (Al hacer el pedido, especifique el número del tipo de esmeriladora eléctrica aplicable.) (Ver Fig. 2)</p>
<p>2. Pedestal</p> <p style="text-align: center;">2. Floor Stand</p>  <p style="text-align: center;">Fig. 3</p>	<p>Las esmeriladoras de banco de los tipos GT21SH (1P), GT 21SH (3P), GT26SH y GT31SH pueden convertirse en esmeriladoras de pedestal. (ver Fig.3)</p>
<p>3. Depósito de agua</p> <p style="text-align: center;">3. Water Cup</p>  <p style="text-align: center;">Fig. 4</p>	<p>Situada en el pedestal para enfriamiento. (No deberá usarse sin el pedestal). (Ver Fig.4).</p>

### Aplicaciones

- Esmerilado de piezas de acero
- Eliminación de rebabas de piezas fundidas

## Preparativos antes de la operación

Antes de usar la esmeriladora, realice los preparativos siguientes.



Perno de conexión a tierra

Fig. 5

### 1. Confirmar la existencia de un interruptor automático de fuga eléctrica.

Antes de usar esta esmeriladora, confirme que un interruptor automático de fuga para prevenir choques eléctricos (en lo adelante llamado interruptor automático de fuga eléctrica) está instalado en la fuente de corriente a la que se encuentra conectada la esmeriladora. De no estarlo, la esmeriladora deberá conectarse a tierra. Use el perno de conexión a tierra situado en la parte posterior de la esmeriladora. (Ver Fig. 5).

### 2. Instalación

Para asegurar un funcionamiento correcto, instale la esmeriladora en posición horizontal. Emplee cuatro pernos para instalarla firmemente al banco de trabajo.

### 3. Montaje del guardachispas

Como el guardachispas se embala independientemente de la esmeriladora, instálelo como se muestra en las Figuras 1 y 6. Su función es evitar la dispersión de chispas y de limallas, así como la ocurrencia de accidentes provocados por la caída de la piedra de esmeril.

## Confirmación antes del uso de la esmeriladora

### 1. Verificar la fuente de corriente

Use siempre la esmeriladora en la fuente de corriente especificada en la chapilla.

### 2. Verificar que el interruptor esté en OFF.

Si el cable se conecta por descuido en un enchufe cuando el interruptor está en ON podrían producirse problemas serios e imprevistos.

### 3. Verificar el estado de la piedra de esmeril

Determinar que todas las piedras estén en buen estado y no presenten rajaduras.

### 4. Verificar que la piedra de esmeril esté bien sujeta

Aunque hayan sido fijadas en la fábrica antes de la entrega, asegúrese de volver a sujetar bien las tuercas por una cuestión de seguridad. (Ver la sección dedicada a la sustitución de la piedra de esmeril).

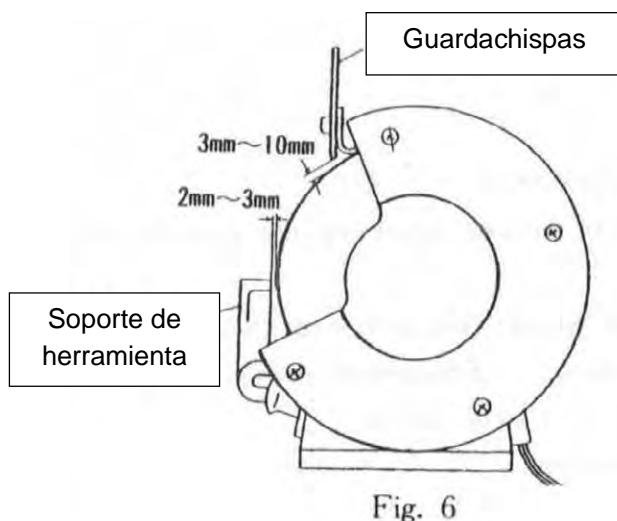
**5. Verificar la sujeción correcta de la cubierta protectora (tapa de la protección de la piedra)**

Esta cubierta evita posibles accidentes derivados de una piedra agrietada. Aunque hayan sido bien fijados en la fábrica antes de la entrega, asegúrese de volver a apretar los pernos.

**6. Use piedras cuya velocidad periférica sea superior a la velocidad periférica de trabajo máxima**

Al reemplazar la piedra, use aquellas cuya velocidad periférica exceda la velocidad periférica de trabajo máxima especificada en la chapilla.

**7. Ajuste la holgura entre el guardachispas o el soporte de herramienta y la piedra**



Antes de proceder a realizar cualquier trabajo de esmerilado, ajuste siempre la holgura entre el guardachispas y la piedra a 3-10mm y a 2-3mm la holgura entre el soporte de herramienta y la piedra. (Ajustar en dependencia del alcance de la abrasión de la piedra.)

**8. Inspeccionar el tomacorriente**

Si se nota la existencia de juego o de conexión floja cuando se introduzca el enchufe del cable en el tomacorriente, reparar de ser necesario. Si se opera la esmeriladora sin reparar el problema de conexión, esta se sobrecalentará y causará problemas.

**Conecte entonces el cable a un tomacorriente y verifique lo siguiente:**

### 1. Por medio de una prueba

Continuar esmerilando sin notar la existencia de rajadura en la piedra de esmeril puede ser en extremo peligroso.

Antes de comenzar las operaciones, párese por un momento a un lado de la máquina y realice una prueba para confirmar que no ocurre nada anormal.

#### **Cuándo realizar las pruebas:**

Al cambiar la piedra.....Durante 3 minutos.

Al comenzar los trabajos de rutina...Durante 1 minuto.

### 2. Revisar la existencia de alguna deformación en la piedra de esmeril

Girar la piedra para revisar si hay alguna deformación. Una deformación notable pudiera dañar la piedra.

### 3. Revisar el sentido de la rotación

El sentido de la rotación puede determinarse observando la dirección de la flecha en el protector de la piedra

Cuando gire en sentido contrario (en el caso de las esmeriladoras trifásicas), cortar el suministro eléctrico temporalmente y cambiar las conexiones de dos de los tres alambres del cable.

## **Procedimiento para el esmerilado**

1. Continuar esmerilando mientras se coloca la pieza en el soporte de herramienta. Resulta peligroso tomar la pieza en proceso de elaboración con una mano o sin mirar la piedra.
2. No usar una piedra recargada o vidriosa ya que afectará el plano de procesamiento y la eficiencia del esmerilado. Desbaste la piedra con frecuencia para mantener su forma periférica circular.
3. Use un ladrillo común para desbastar la piedra.

## Cambiar la piedra de esmeril

1. Al montar o desmontar una piedra de esmeril, introduzca una varilla a través del orificio de detención de la rotación del eje en la arandela de la piedra (como se muestra en la Fig.7) para detener la rotación del eje y gire la tuerca de sujeción de la piedra. Visto desde el lado del interruptor, el tornillo de la derecha. Visto desde el lado del interruptor, el tornillo de la derecha es de rosca derecha y el tornillo de la izquierda es de rosca izquierda.

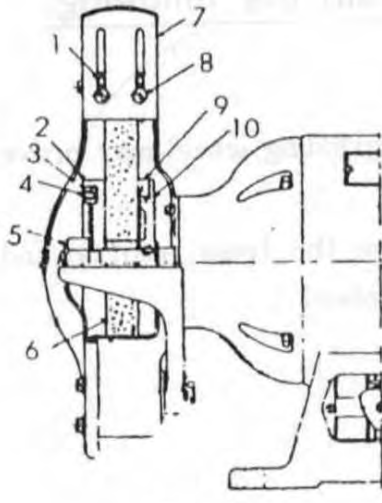


Fig. 7

1. Orificio para colocar el protector de los ojos
2. Arandela de contrapeso
3. Contrapeso
4. Tornillo de la tapa
5. Tuerca de sujeción de la piedra
6. Piedra
7. Guardachispas
8. Tornillo de máquina de cabeza plana
9. Orificio para detener la rotación del eje
10. Arandela de la piedra

2. Una tuerca de sujeción de la piedra demasiado apretada pudiera provocar que la piedra se rompa. Tenga siempre en cuenta esta posibilidad. Como la tuerca está diseñada para ser apretada durante la rotación, resulta imposible aflojarla durante la rotación.
3. No utilice una piedra cuyas dimensiones excedan los valores establecidos ya que provocará que la velocidad periférica supere los límites de seguridad y dañe la esmeriladora.
4. Como la piedra no puede lograr del todo el balanceo por sí sola, sobre todo en el caso de las piedras más grandes, el balanceo se logra con el contrapeso. Al cambiar una piedra de esmeril, ajuste siempre el balanceo de acuerdo con el procedimiento descrito a continuación de manera tal que se pueda reducir al mínimo la vibración de la máquina.

### Cómo balancear las piedras de esmeril

El ajuste se realiza moviendo el contrapeso situado en la arandela de balanceo (ver Fig. 7). Al aflojar el tornillo de la tapa, el contrapeso puede moverse y ajustarse por medio del procedimiento siguiente:

<p>Tuerca</p> <p>Tornillo de la tapa</p> <p>Mover en sentido contrario con respecto al punto a.</p> <p>point a.</p> <p>Contrapeso</p> <p>(A)</p> <p>Marcar con tiza en el lugar donde el punto se encuentra en la parte inferior.</p> <p>(B)</p> <p>Fig. 8</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El ajuste no puede realizarse para ambas piedras al mismo tiempo. Ajuste una a la vez.</li> <li>2. Primero, como se muestra en la Fig. 8 (A), coloque el contrapeso en posición simétrica y apriételo. Girando suavemente la piedra con la mano y soltándola, esta pronto se detendrá del todo. Marque en la arandela la posición en la que la piedra se detuvo, directamente debajo del borde exterior. Repita este procedimiento varias veces para revisar las partes pesadas. Una vez que se determine una parte pesada, deberá colocarse el contrapeso en el lado opuesto.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Por consiguiente, cambie la posición del contrapeso y apriételo como se muestra en la Fig. 8 (B). Gire de nuevo la piedra manualmente. Cuando aquellas partes que se detienen en la parte más baja de la circunferencia se tornen irregulares, la piedra quedará balanceada.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Cuando se encienda el motor y la vibración sea considerable, realice el ajuste preciso cambiando ligeramente de sitio el contrapeso.</li> </ol>	



## Tipos de ruedas de esmeril y sus aplicaciones

1. Uno de los criterios más importantes para un correcto esmerilado es la selección del tipo de rueda de esmeril idónea para el material que se desea esmerilar. Las esmeriladoras eléctricas Hitachi están equipadas con las ruedas de esmeril que se muestran en la tabla a continuación. Estas ruedas de esmeril son apropiadas para esmerilar los distintos tipos comunes de acero.

### Especificaciones de las ruedas de esmeril suministradas:

Tipo de esmeriladora	Tipo de abrasivo	Tamaño del grano	Grado	Bond	Material a esmerilar
GT15SH	A	36	N	V	Acero dulce, acero fundido, acero duro, acero templado. Apropiado también para broce duro
GT21SH					
GT26SH					
GT31SH	A	60	N	V	

2. Existen en el mercado varios tipos de ruedas de esmeril para acero fundido y metales no ferrosos. En tales casos, seleccione una rueda de esmeril de acuerdo con las normas que aparecen en la tabla siguiente.

Material a esmerilar	Tipo de abrasivo	Tamaño del grano	Grado	Bond	Observaciones
Aluminio, latón, bronce	C	24	P	B	Eliminación de rebabas
Acero fundido	C	16	P	B	Eliminación de rebabas
Aleaciones extremadamente duras	GC	60	I	V	Maquinado de desbaste


## Mantenimiento y Revisión

1. Cuando se usa durante mucho tiempo una piedra que ya ha perdido esmeril, el motor se expone a una sobrecarga innecesaria.
2. Revise periódicamente cada pieza de esta esmeriladora eléctrica para detectar si alguna de ellas está floja. Apriete cualquier pieza floja. Utilizar la esmeriladora sin apretar las piezas flojas puede suponer un riesgo.
3. Mantenga siempre limpios tanto la esmeriladora como su entorno y limpie el polvo de esmerilado que en ella se acumule. El polvo tiende a penetrar en el interior de la esmeriladora y acorta su vida útil.
4. Como el motor es el “corazón” de la esmeriladora, protéjalo de la contaminación por agua o aceite durante su limpieza, revisión o reparación.

## Suministro de aceite para la segueta

### 1 . Revisión de aceite hidráulico

Frecuencia de revisión de aceite	Una vez al mes revisar la cantidad de aceite del dentro del piston hidráulico.
Forma de revisión de la cantidad de aceite.	Revisar la cantidad con el calibrador del aceite. Si la posición del brazo no permite sacar el calibrador, cambiar la posición del brazo y sacar el calibrador. Confirmar el nivel de aceite con calma, porque la superficie de aceite del calibrador es difícil de observar. La foto-1 indica la posición del calibrador de aceite.
Tipo y número de aceite.	CUBALUB HUSILLO – 32, Daphne Hydraulic Fluid 32, Shell Tellus Oil 32, Mobil D.T.E 26, Esso Nuto H32

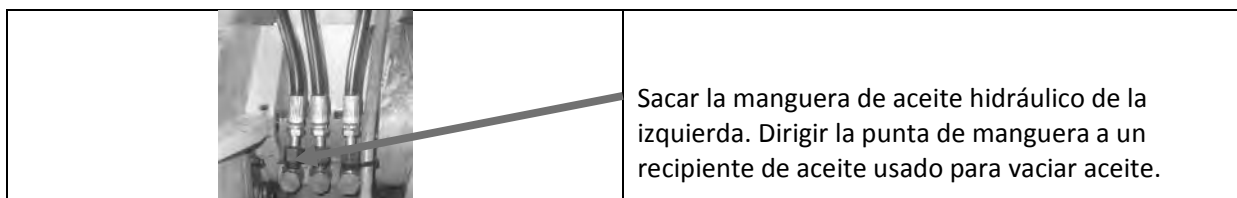
Foto	nombres
	<p>Motor</p> <p>Brazo</p> <p>Interruptor de motor</p> <p>Banco de tornillo</p> <p>Dientes de sierra</p>

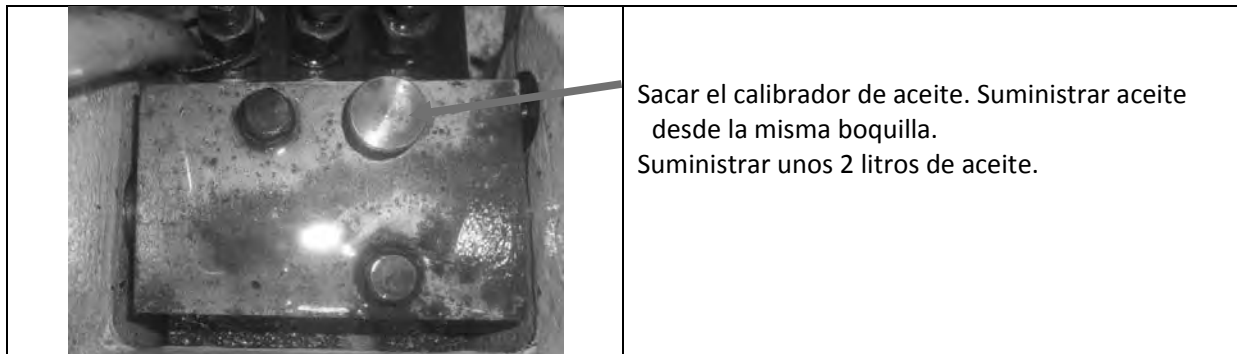


【Foto— 1】

2. Cambio de aceite hidráulico para vástago

<p>Cómo sacar aceite</p>	<p>Quitar la manguera y sacar aceite en un recipiente de abajo. 【Foto-2】</p>
<p>Suministro de aceite</p>	<p>Desde la boquilla en que el calibrador de aceite está alojado, suministrar el aceite prescrito. Mover el brazo a la posición cómoda para el trabajo y sujetarlo. Luego suministrar aceite. Confirmando el nivel de aceite con el calibrador, suministrar la cantidad adecuada de aceite.</p>
<p>Frecuencia de cambio de aceite</p>	<p>Una vez al año cambiar aceite. Aun cuando se suministra aceite un poco fuera del suministro regular, al cambiar aceite, hay que cambiar toda la cantidad de aceite.</p>
<p>Cantidad de aceite para cambiar</p>	<p>Unos 2 litros</p>

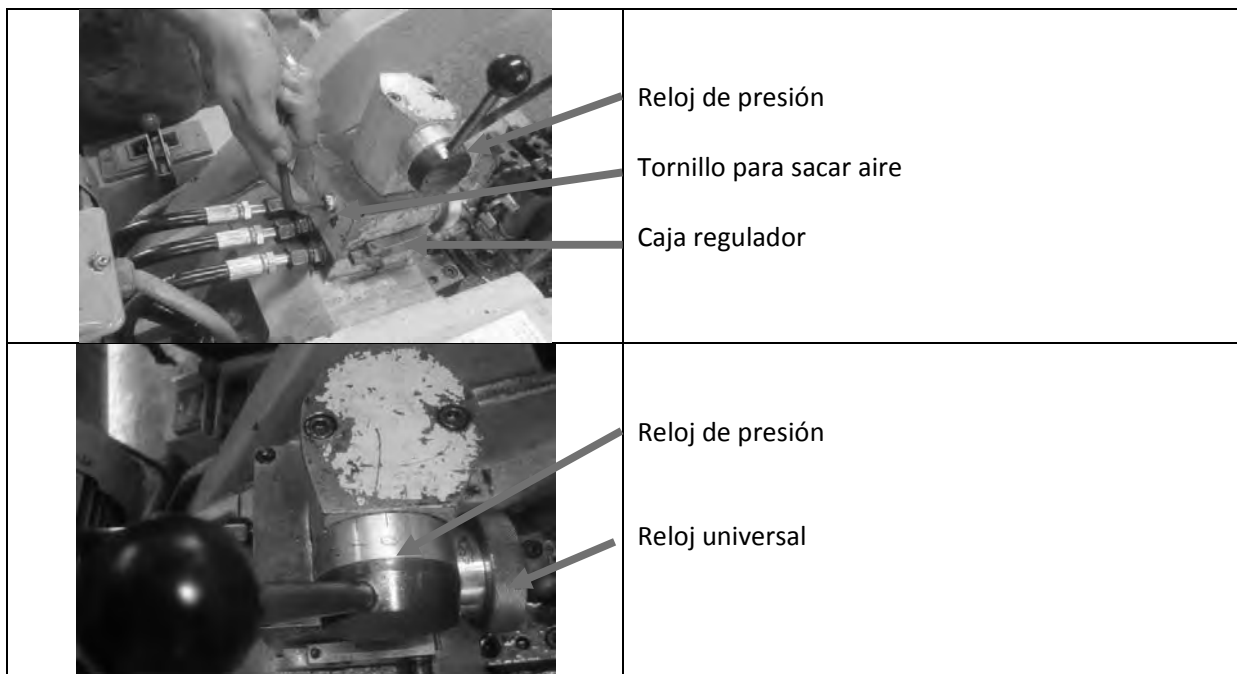




【Foto-2】

3. Sacar aire del aparato hidráulico

<p>Necesidad de sacar aire.</p>	<p>Al cambiar aceite para hidráulico, hay que sacar aire. Cuando entra aire por la falta de aceite, hay que sacar aire.</p>
<p>Orden de trabajo de sacar aire.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aflojar el tornillo de la caja de regulador para sacar aire. 【Foto-3】</li> <li>2) Ajustar el reloj de presión a 3 o 4. Empujar el brazo hasta la mitad de la altura con las manos y arrancar la segueta.</li> <li>3) Empujar la cabecilla del tornillo aflojado suavemente. Luego aceite sale a chorros.</li> <li>4) Pronto después apretar el tornillo. Con esto, se termina el trabajo de sacar aire.</li> </ol>



【Foto-3】

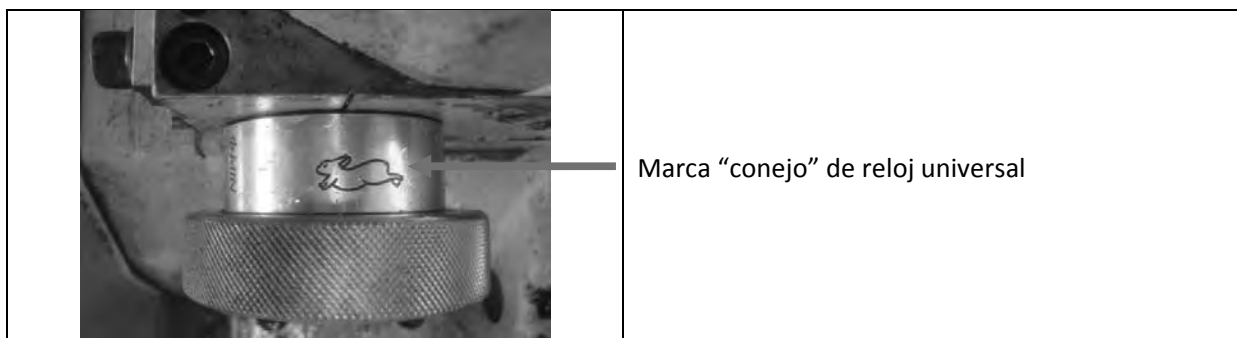
#### 4. Cambio de aceite hidráulico para vástago

- 1) Sacar la manguera izquierda del piston principal alojado en la parte trasera de taladro vertical y dirigir la punta de manguera a recipiente de aceite usado.  
【foto— 2】
- 2) Ajustar el reloj de presión a un poco antes de “0”.  
【foto— 3】
- 3) Al mover el brazo despacito con las manos, aceite sale de manguera a chorros. Al repetirlo 3 ó 4 veces, ya no sale más aceite y se completa la saca de aceite.
- 4) Volver a colocar las mangueras.
- 5) Meter el nuevo aceite prescripto desde el hoyo de calibrador de la parte superior de piston principal.  
Moviendo el brazo con las manos arriba y abajo, meter aceite hasta que el brazo no sube de repente. (Meter unos dos litros de aceite).

Cuando termina el suministro de aceite, revisar la cantidad de aceite con calibrador de aceite.

#### 5. Sacar aire del circuito.

- 1) En la posición de marca “conejo” de reloj universal, bajar el brazo hasta la posición media y arrancar el motor sin cortar nada.  
【foto-4】
- 2) Aflojar el tornillo(M8) con hoyo hexagonal alojado en el opuesto del reloj universal de la caja regulador, y sacar aire.  
【foto-4】
- 3) Cuando el brazo empieza a bajar, se completa la saca de aire y apretar el tornillo(M8) con hoyo hexagonal tal como estaba antes.





【Foto-4】

## Manual de Mantenimiento de las maquinas herramientas

### 1. Torno

Puntos de lubricación	Cantidad de lubricante por punto	Tipo de lubricante por punto
Cabezal y caja de cambios	<b>12 litros</b>	<b>Husillo 22</b>
Carro y Mandil	<b>4 litros</b>	<b>Circulación 68</b>
Tanque de aceite para el tornillo de avance transversal	<b>3 litros</b>	<b>Circulación 68</b>
Tornillo de avance y cojinete para la corredera transversal	<b>3 litros</b>	<b>Circulación 68</b>
Corredera de la herramienta	<b>3 litros</b>	<b>Circulación 68</b>
Brazo terminal	<b>3 litros</b>	<b>Circulación 68</b>
Contrapunto	<b>3 litros</b>	<b>Circulación 68</b>
Engranaje de cambio	<b>3 litros</b>	<b>Circulación 68</b>

#### Método de Lubricación por Puntos

- **Cabezal y Caja de cambios.**

*Para suministrar el lubricante, quite la tapa superior de la caja de cambios y vierta el aceite hasta la línea "H" del indicador ubicado en la pata izquierda del torno. Para drenar el lubricante quite el tapón de drenaje. En cada cambio de aceite quite la tuerca en el fondo del depurador de aceite y limpie la tubería del depurador y el tanque de aceite.*

- **Carro y Mandil**

*Al lubricar el carro, accione 4 o 5 veces la bomba de embolo ubicada frente al mandil. Cuando el nivel de lubricante disminuya hasta la línea "L" del indicador, quite la tapa y vierta el aceite hasta llegar a la línea "H".*

- **Tanque de aceite para el tornillo de avance transversal.**

*Mover la corredera transversal y llenar con aceite.*

- **Tanque de aceite para el tornillo de avance transversal.**

**Lubrica a través de la copilla de aceite con la pistola de lubricación.**

- **Brazo Terminal.**

**Quitar el tapón y lubricar con la pistola de lubricación.**

- **Contrapunto**

**Lubricar a través de la copilla con la pistola de lubricación.**

**Intervalo para el cambio de aceite.**

- **Tres meses después de la instalación del equipo.**
- **Cada seis meses después del primer cambio de aceite.**

## **2. Fresa Vertical**

<i>Puntos de lubricación</i>	<i>Cantidad de lubricante por punto</i>	<i>Tipo de lubricante por punto</i>
<i>Corredera de avance</i>	<b>350cc (0.9 gal)</b>	<b>Circulación 68</b>
<i>Corredera del manguito</i>	<b>Cantidad adecuada</b>	<b>Circulación 68</b>
<i>Caja de cambios</i>	<b>1.5 Lit. (0.4gal)</b>	<b>Circulación 68</b>
<i>Tornillo o Tuerca vertical</i>	<b>Cantidad adecuada</b>	<b>Circulación 68</b>

**Intervalo para el cambio de aceite.**

- **Tres meses después de la instalación del equipo.**
- **Cada seis meses después del primer cambio de aceite.**

## **3. Taladro Vertical**

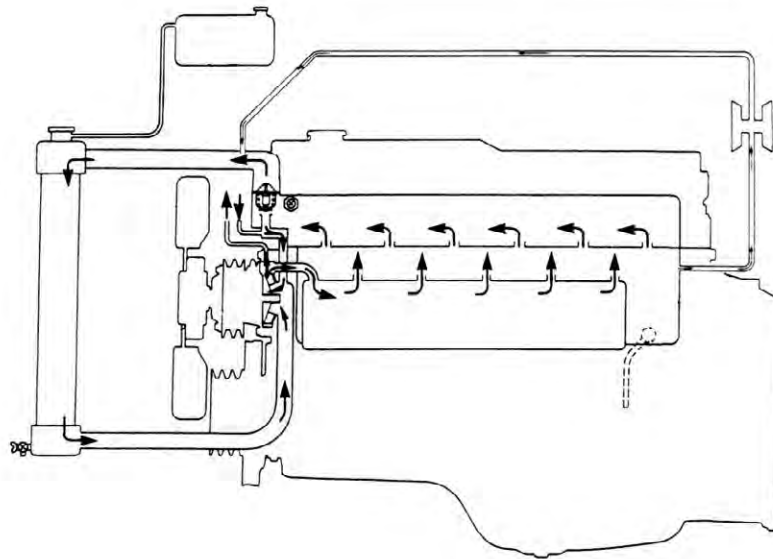
<i>Puntos de lubricación</i>	<i>Cantidad de lubricante por punto</i>	<i>Tipo de lubricante por punto</i>
<i>Cabezal del eje</i>	<b>2.5 Lit.</b>	<b>Circulación 100</b>
<i>Cojinete del eje</i>	<b>50g</b>	<b>Lisan EP-2</b>
<i>Superficies deslizantes de la columna, mesa y tornillo para subir y bajar la mesa</i>	<b>Cantidad adecuada</b>	<b>Circulación 68</b>
<i>Superficie corrediza del eje</i>	<b>Cantidad adecuada</b>	<b>Circulación 68</b>
<i>Ranura del eje</i>	<b>Cantidad adecuada</b>	<b>Circulación 68</b>
<i>Tanque de enfriamiento</i>	<b>16 Lit.</b>	<b>Circulación 68</b>

**Intervalo para el cambio de aceite.**

- ***Tres meses después de la instalación del equipo.***  
***Cada seis meses después del primer cambio de aceite***



# MANUAL DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN



Historial	
Versión 1	22 de junio de 2012

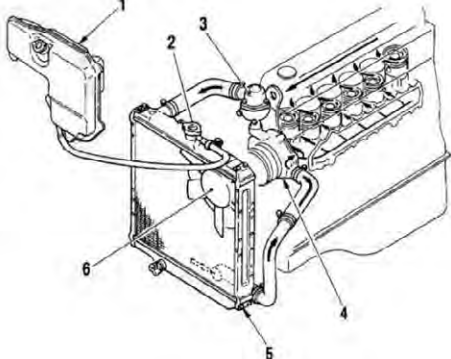
Vicedirección de Mecanización, UPPH

## Índice

1. Sistema de refrigeración .....	1
2. Bomba de agua.....	1
3. Termostato .....	7
4. Sistema de refrigeración .....	9
4.1 Circuito eléctrico del sistema de refrigeración .....	9
4.2 Cambio del agua de enfriamiento, limpieza del sistema de refrigeración ..	10
5. Radiador & cubierta del ventilador .....	12
6. Revisión de la válvula de presión (la tapa del radiador).....	15
7. Ventilador de refrigeración & Correa de V .....	17
8. Acoplamiento automático del ventilador de refrigeración .....	20

## 1. Sistema de refrigeración

### Nombres de componentes del sistema de refrigeración

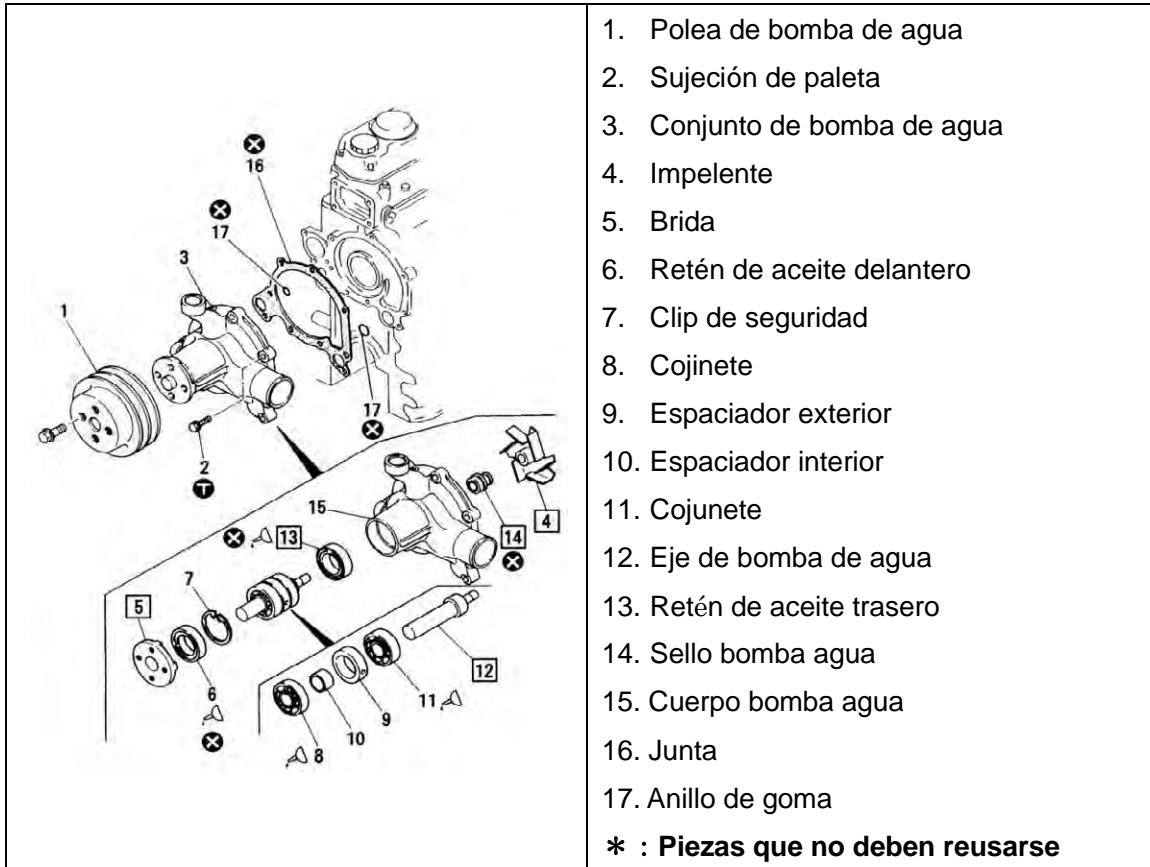
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanque de reserva</li> <li>2. Tapa de presión</li> <li>3. Termostato</li> <li>4. Bomba de agua</li> <li>5. Radiador</li> <li>6. Ventilador de refrigeración</li> </ol>
---	--

### Elementos del sistema de refrigeración

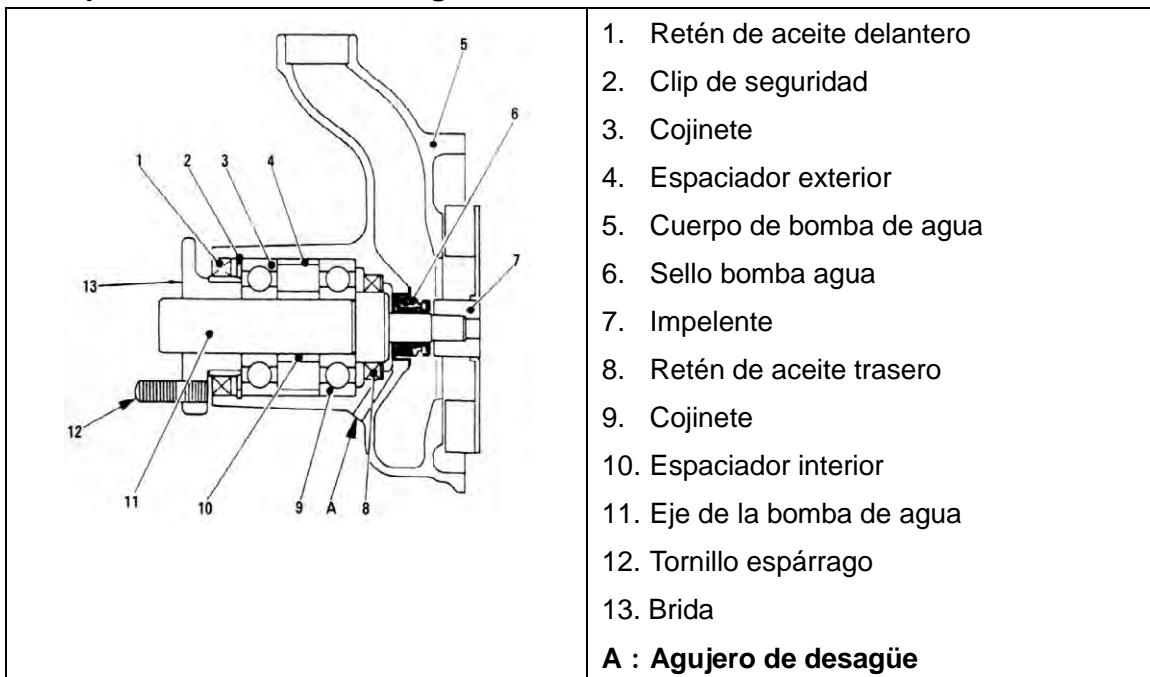
Ítem	Elemento
Sistema de refrigeración	Sistema de refrigeración por circulación forzada
Tipo de la bomba de agua	Tipo remolino por la función de la correa
Sistema de termostato	Modelo de bypass en el fondo con tipo de cápsula de cera (con la válvula)
Sistema de acoplamiento automático del ventilador de refrigeración	Control continuo
Modelo de radiador	Tubo & Aleta rizada
Cantidad de agua de refrigeración	21 l

## 2. Bomba de agua

### Nombres de componentes de la bomba de agua



### Componentes de bomba de agua



### Criterios de mantenimiento

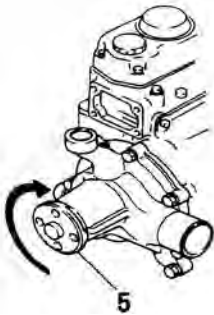
Lugar para revisión	Valor de mantenimiento	Medidas
Interferencia entre el implusor y el eje de la bomba de agua	0.03 - 0.06	Se permite reensamblaje hasta dos veces
Interferencia entre la brida y el efe de la bomba de agua	0.05 - 0.08	Se permite reensamblaje hasta dos veces

### Aceite

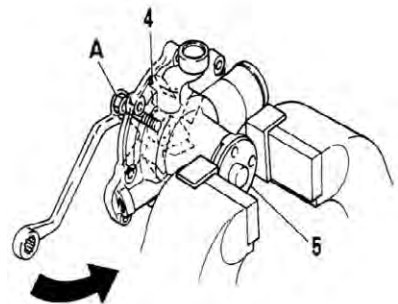
Lugar	Tipo	Cantidad
Aplicar aceite a los labios del retén de aceite delantero	Aceite de motor	Apropiada
Aplicar aceite en el interior y el exterior del cojinete.	Aceite de motor	Apropiada
Aplicar aceite a los labios del retén de aceite trasero	Aceite de motor	Apropiada

### Puntos importantes de mantenimiento de la bomba de agua

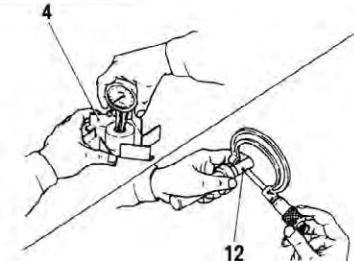
#### Revisión antes del montaje

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revise si da vueltas sin dificultad ni obstrucción, girando la brida con la mano antes de montar el ensamble de bomba.</li> <li>● Si hay dificultad, desarme el ensamble de bomba para revisión.</li> </ul>
---	--

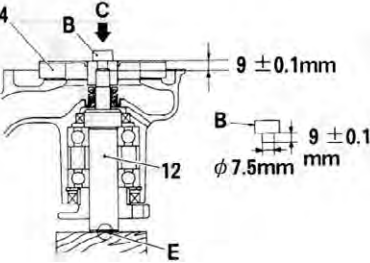
#### Desmontaje del impelento

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inserte un tornillo A (M10×1.5, más de 25mm de largo) en la parte de rosca del impelento 4 para sacar el impelente 4.</li> </ul>
---	---

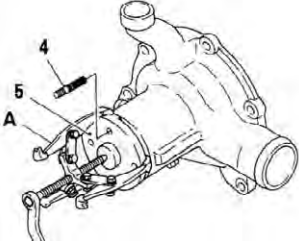
#### Revisión de los valores medidos del impelente y la bomba de agua

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuando el valor medido está fuera del valor nominal, hay que cambiar la pieza defectuosa.</li> <li>● Aunque satisfzca el valor nominal, se puede realizar reensamblaje sólo hasta dos veces.</li> </ul>
---	--

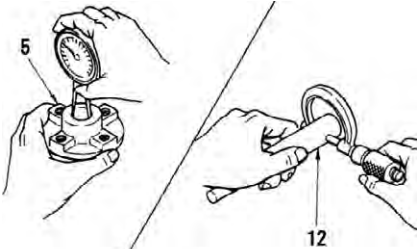
### Montaje del impelento

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inserte la plantilla B hasta que toque el eje de bomba de agua 12, aplicando la carga de presión prescrita de 450~3,500kg . <b>C</b> : Prensa</li> <li>● Revise la profundidad de montaje, confirmando si está dentro del valor prescrito. Si no está, revise otra vez el estado de montaje del eje 12.</li> </ul>
---	---

### Desmontaje de la brida

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Si el tirador de engranaje A toca el perno espárrago 4, quite el perno espárrago desde la brida 5.</li> </ul>
---	--

### Medición de los valores medidos de la brida y el eje de la bomba de agua

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuando el valor prescrito está fuera del valor nominal, hay que cambiar la pieza.</li> <li>● Aunque satisfzca el valor nominal, se puede realizar reensamblaje sólo dos veces.</li> </ul>
---	--

### Montaje de la brida

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inserte la brida 5 hasta que toque el cojinete 8, aplicando la carga de presión prescrita de 650 - 2000kg.</li> </ul> <p><b>A</b> : Prensa <b>B</b> : Plantilla cilíndrica</p>
--	---

### Montaje del retén de aceite delantera

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monte el retén de aceite delantero 6 en el cuerpo de la bomba de agua, observando la orientación indicada en el dibujo.</li> <li>● Inserte la plantilla A hasta que toque la caja de la bomba de agua 15.</li> </ul> <p><b>B</b> : Prensa</p>
--	--

### Montaje del espaciador exterior

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inserte el espaciador exterior 9 lentamente para que el agujero del espaciador 9 coincida con la ranura de lubricación B del cuerpo de la bomba de agua 15, aplicando la presión.</li> <li>● Después de confirmar que el agujero de lubricación A coincide con la ranura de lubricación, inserte el espaciador exterior 9 hasta que toque el cojinete 11, aplicando la presión.</li> </ul> <p><b>Precaución:</b> Si el agujero de lubricación A está mal posicionado, no se suministrará el lubricante a la caja de la bomba de agua y se quemará el cojinete.</p>
--	---

### Montaje del retén de aceite trasero

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monte el retén de aceite trasero <b>13</b> en la bomba de agua <b>15</b> observando la orientación indicada en el dibujo.</li> <li>● Inserte la plantilla <b>A</b> hasta que toque la caja de la bomba de agua, aplicando la presión.</li> </ul> <p><b>B</b> : Prensa</p>
--	--

### Montaje del sello bomba agua

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inserte el cierre hasta que la dimensión del montaje coincida con la dimensión indicada en el dibujo, aplicando la carga de presión prescrita de 3.2 - 4.5kg con la velocidad de 14 - 28mm/sec.</li> </ul> <p><b>A</b> : Prensa</p>
--	--



### 3. Termostato

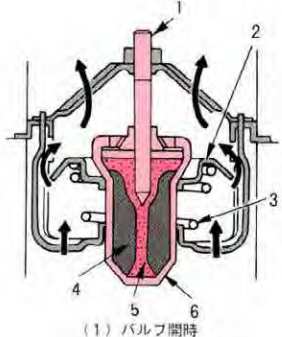
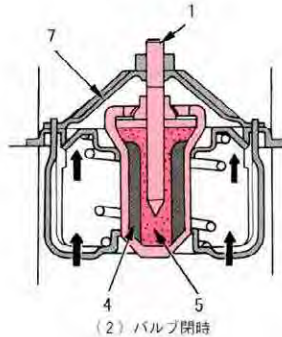
#### Nombres de componentes de termostato

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cubierta de termostato</li> <li>2. Termostato</li> <li>3. Caja de termostato</li> </ol> <p><b>A :</b> Radiador  <b>B :</b> Agua de refrigeración cuando la temperatura es baja  <b>C :</b> Agua de refrigeración cuando la temperatura es alta  <b>D :</b> desde la culata  <b>E :</b> hacia la bomba de agua</p> <p>El termostato <b>2</b> es un tipo bypass en el fondo y una cierta cantidad de cera está sellada en la cápsula. Se aprovecha el cambio de volumen que ocurre cuando la cera sólida se convierte en el líquido por el calor. Por lo tanto, el grado de la apertura de la válvula se cambia según la temperatura del agua de enfriamiento, y se regula la cantidad del agua suministrada al radiador y a la bomba de agua (del lado de bypass) para controlar la temperatura del agua de enfriamiento.</p>
--	--

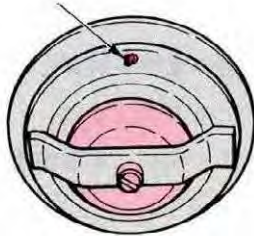
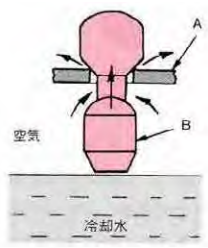

#### Criterios de mantenimiento

Lugar para revisión		Valor nominal	Límite	Medidas
Termostato	Temperatura en el inicio de la apertura de la válvula	82 ± 2 °C	—	Cambio
	Temperatura de la apertura completa	95 °C	—	Cambio

Funcionamiento del termostato de tipo de cápsula de cera

 <p>(1) バルブ開時</p> <p><b>(1) Válvula abierta</b></p>	 <p>(2) バルブ閉時</p> <p><b>(2) Válvula cerrada</b></p>
<p>1. Eje</p> <p>2. Válvula</p> <p>3. Resorte</p> <p>4. Cera</p>	<p>5. Goma sintética</p> <p>6. Cápsula</p> <p>7. Caja</p>

Funcionamiento de válvula

<p>Válvula</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La válvula hace el aire que queda en el sistema de circulación salir, y cuando no hay aire, cierre por la flotabilidad y la presión hidráulica con el fin de no hacer el agua de enfriamiento fluir hacia el radiador por el orificio para liberación de aire.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Válvula</p> <p><b>A : Termostato</b> <b>B : Válvula sencilla</b></p>  <p style="text-align: center;">空気 冷却水</p>	<p style="text-align: center;">Válvula</p>  <p style="text-align: center;">冷却水</p>

## 4. Sistema de refrigeración

### 4.1 Circuito eléctrico del sistema de refrigeración

#### Circuito de termómetro de temperatura del agua

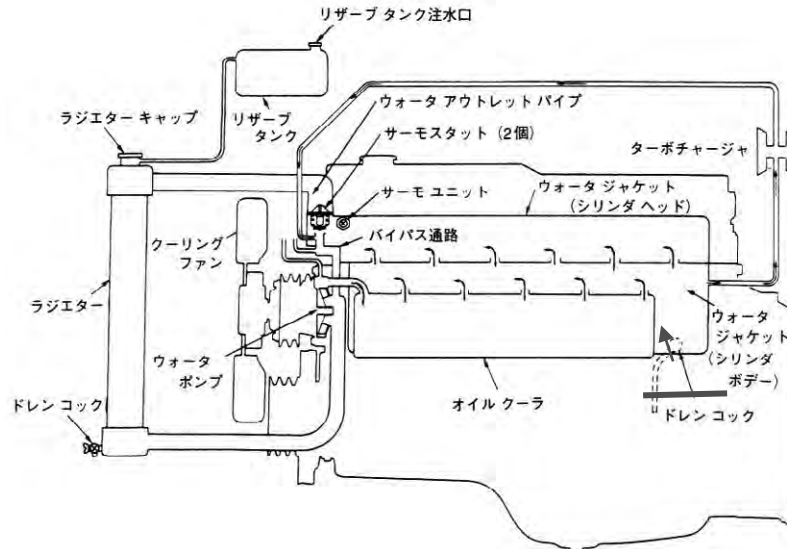
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caja de fusible</li> <li>2. Cluster medidor</li> <li>3. Termómetro de temperatura del agua</li> <li>4. Sensor de temperatura del agua</li> </ol> <p>* : hacia el interruptor de arranque en frío</p> <p>Este circuito determina la temperatura del agua de refrigeración por la variación de resistencia del sensor de temperatura del agua 4 y la temperatura se indica en el termómetro 3 en el cluster medidor 2.</p>
--	--

#### Circuito de sensor de nivel de agua

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caja de fusible</li> <li>2. Cluster medidor</li> <li>3. Luz de alarma de nivel de agua</li> <li>4. Sensor de nivel de agua</li> <li>5. MUTIC</li> </ol> <p>Este circuito detecta la deficiencia de la cantidad del agua de refrigeración y da alarma por encender la luz de alarma de nivel de agua 3 o LED.</p>
--	--

## 4.2 Cambio del agua de enfriamiento, limpieza del sistema de refrigeración

Lugar de apriete	Torque de apriete	Nota
Tapón de drenaje de cárter	12 kg m	—

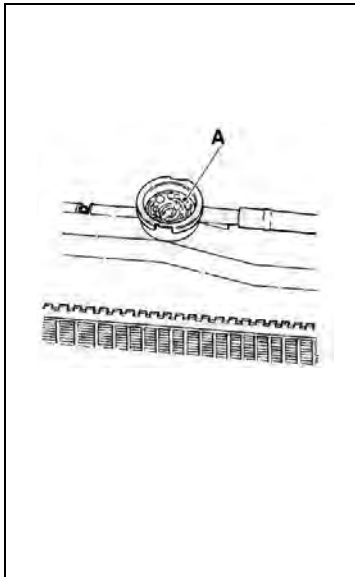


- Hace falta limpiar el sistema de refrigeración porque después de usar el radiador durante mucho tiempo se acumulan herrumbre interno y sarro, y se causa un calentamiento excesivo.
- Al drenar el agua de enfriamiento, primero afloje el tapón de presión (tapón de radiador) para bajar la presión en el sistema de refrigeración.
- Puntos importantes de limpieza
  1. Mantenga la temperatura de agua a 90°C para que el agua de refrigeración circule en el radiador y deje el termostato siempre abierto.
  2. Es recomendable tapar la parte frontal del radiador con el cartón para que la temperatura de agua de refrigeración suba rápidamente.
  3. Ajuste la palanca de ajuste de temperatura para el control de calentador a la posición de la máxima temperatura para que el agua de refrigeración suficientemente circule en la tubería del calentador.
  4. Cuando se encuentran mucho herrumbre, se puede causar el derrame de agua desde el radiador después de la limpieza. Por lo tanto, revise cada parte con mucho cuidado después de la limpieza.

### Sacar el aire desde el sistema de refrigeración

- Después de cambiar el agua de refrigeración y limpiar el sistema de refrigeración, quite el tapa de presión y arranque el motor al ralentí a la temperatura del agua de refrigeración de 90°C para sacar el aire suficientemente. En este momento, ajuste la temperatura del control de calentador a la posición de la máxima temperatura para que el agua de refrigeración circule en el sistema de calentamiento también.
- Después de sacar suficientemente el aire desde el sistema de refrigeración, suministre una cierta cantidad del agua de refrigeración que faltaba al radiador y el tanque de reserva.

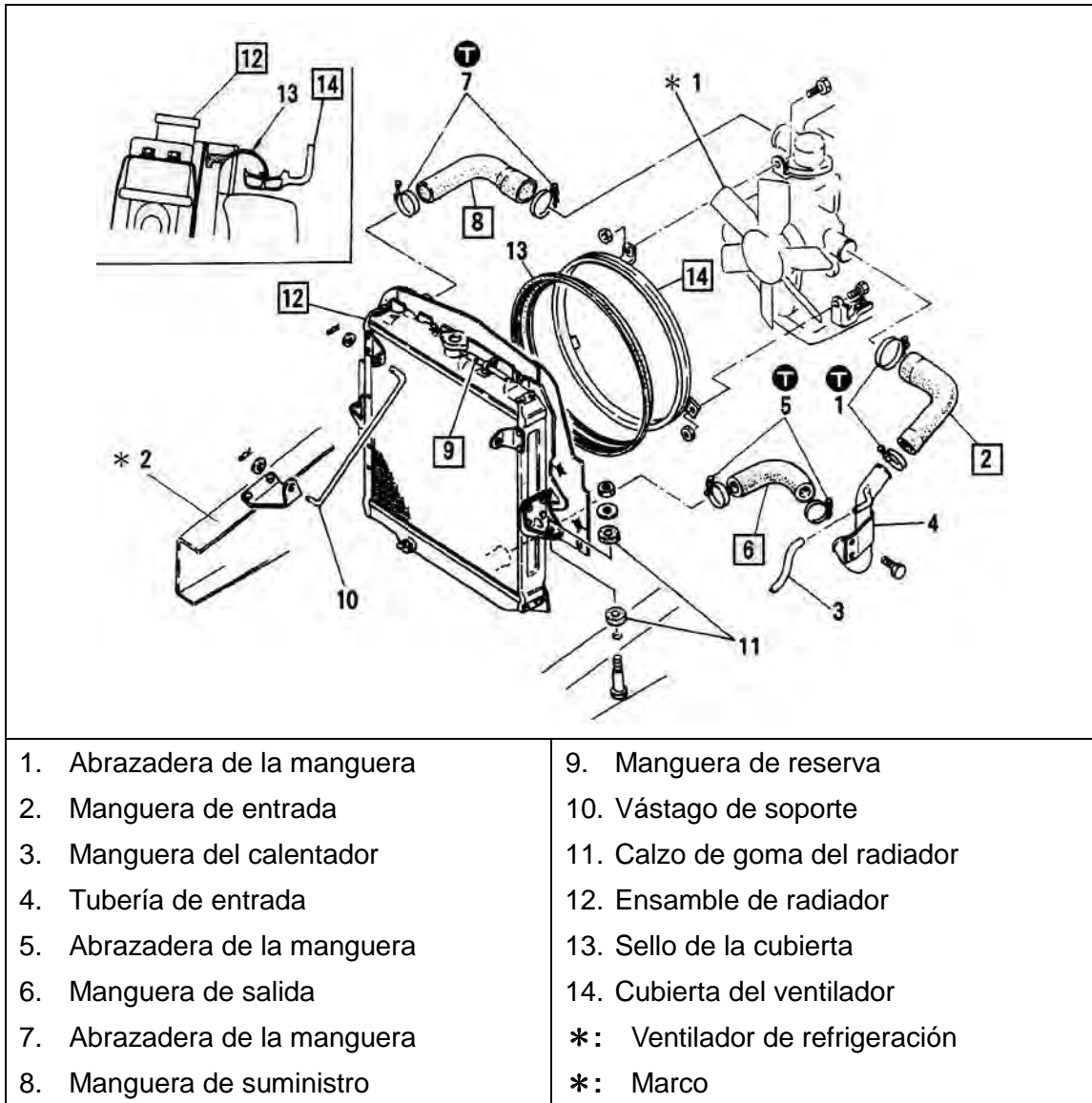
### Prueba del derrame de gas



1. Arranque el motor y suba la temperatura del agua de refrigeración a unos 90°C.
2. Si burbujas **A** aparecen continuamente en el agua de refrigeración en este estado, eso significa que el aire o el gas de escape ha entrado en el agua.
3. Cuando el aire está mezclado, la causa será el aflojamiento del perno de la culata, o el perno para montaje de la bomba de agua, o la conexión de la manguera, o la manguera dañada.
4. Cuando el gas de escape está mezclado, la causa será la junta dañada de la culata o la fisura de la culata.

## 5. Radiador & cubierta del ventilador

### Nombres de componentes



### Criterios de mantenimiento

Unidad : mm

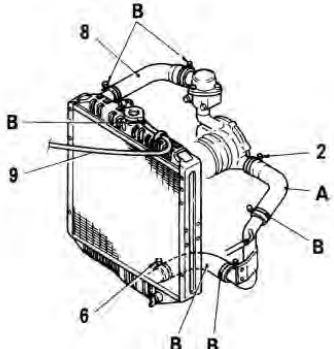
Lugar para revisión	Valor nominal	Límite	Medidas
el juego entre los extremos de la cubierta del ventilador y el ventilador de refrigeración	4.5 - 8.3	—	Ajuste

### Torque de apriete

Lugar de apriete	Torque de apriete	Nota
Abrazadera de la manguera	0.34 - 0.46	

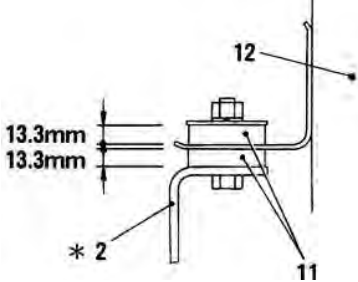
### Puntos importantes de mantenimiento

#### Montaje de la manguera



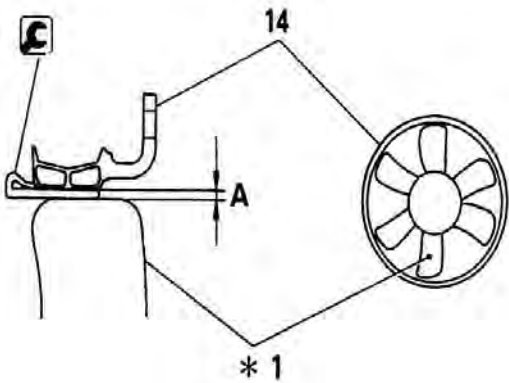
- Las inserciones de la manguera son los siguientes;
  - A : 30mm
  - B : 35mm

#### Montaje del ensamble del radiador

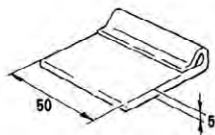


- Apriete la tuerca para que el espesor del calzo de goma 11 cumpla la dimensión indicada en el dibujo.
  - \* 2 : Marco

#### Montaje de la cubierta del ventilador



- Ajuste el espacio A para que cumpla el valor nominal en toda el perímetro con el calibrador de juego.
  - \* 1 : Ventilador de refrigeración



Calibrador de juego

### Criterios de mantenimiento

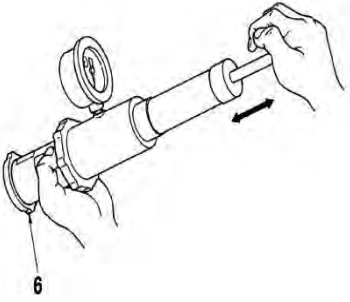
Lugar para revisión	Valor nominal	Límite	Medidas
Presión de abertura de la válvula de presión	0.7±0.15kg/cm <sup>2</sup>	—	Cambio
Fuga del aire del radiador	Presión del aire : 1.5kg/cm <sup>2</sup>		Reparación o cambio

### Torque de apriete

Unidad : mm

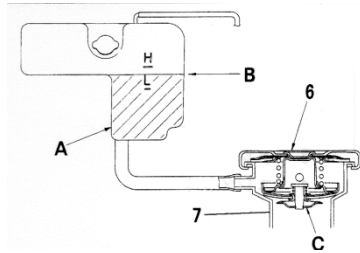
Lugar de apriete	Torque de apriete	Nota
Sensor del nivel de agua	0.3 - 0.4	

### Revisión de la tapa de presión

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Presión de abertura de la válvula de presión Si el valor medido está fuera del valor nominal, debe cambiar la válvula de presión <b>6</b>.</li> </ul>
--	--



## 6. Revisión de la válvula de presión (la tapa del radiador)

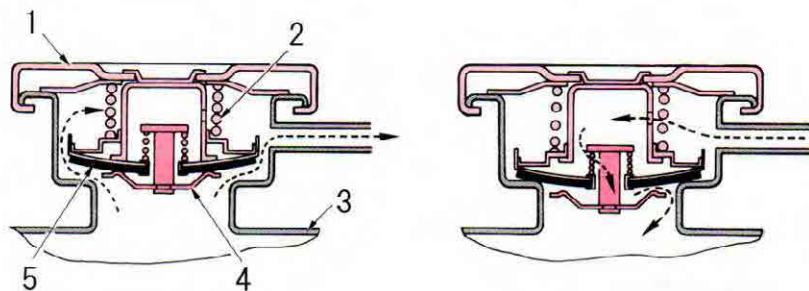


- Ajuste el nivel del agua **B** del tanque de reserva **A** en antemano.
- Arranque el motor a la alta rotación y pare el motor cuando el agua de refrigeración se desborda hacia el tanque de reserva en cierto grado.
- Deje la válvula en este estado durante cierto tiempo, y cuando la temperatura del agua de refrigeración alcanza a la temperatura del aire ambiental, revise si el nivel del agua **B** del tanque de reserva **A** ha regresado al nivel del agua antes de arrancar el motor.
- Si el nivel del agua **B** no baja, hay que cambiar la tapa de presión **6** porque la válvula de vacío **C** está mal.

### **Precaución:**

No debe quitar la tapa de presión **6** antes de la temperatura de refrigeración baje hasta la temperatura del aire ambiental. Si se la quita, la presión negativa en el radiador **7** desaparece y el agua de refrigeración calentado no puede regresar al tanque de reserva **A**.

### Tapa del radiador del tipo de presión



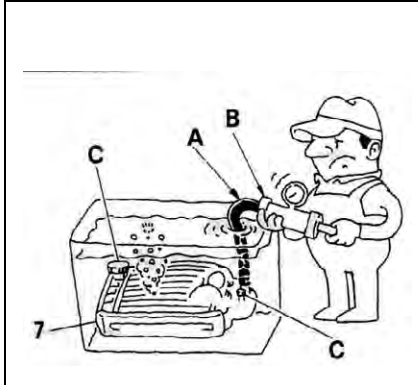
#### (Válvula de presión abierta)

1. Tapa de radiador
2. Resorte de válvula
3. Tanque superior

#### (Válvula de vacío abierta)

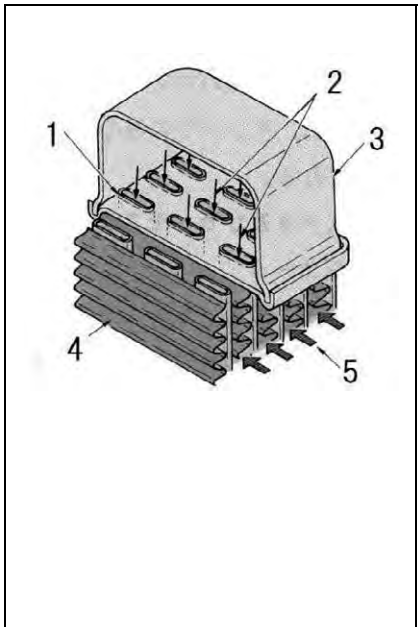
4. Válvula de vacío
5. Válvula de presión

### Revisión del radiador



- Monte la manguera **A**, el comprobador de la tapa del radiador **B** y el tapón **C** en el tanque superior.
- Coloque el tapón **C** en el tanque inferior y hunda el radiador en el agua en el contenedor.
- Confirme si hay fuga del aire, aplicando la presión de aire de 1.5kg/cm<sup>2</sup> con el comprobador de la tapa del radiador **B**.
- Si hay fuga, repare o cambie el radiador **7**.

### Núcleo del radiador



1. Tubo
2. Flujo del agua de refrigeración
3. Tanque superior
4. Aleta
5. Flujo del aire de refrigeración

El núcleo del radiador está compuesto por muchos tubos por donde el agua corre y las aletas para la liberación de calor. El agua de refrigeración en el tanque superior se enfría por el aire que pasa por las aletas mientras el agua fluye al tanque inferior pasando por los tubos.

## 7. Ventilador de refrigeración & Correa de V

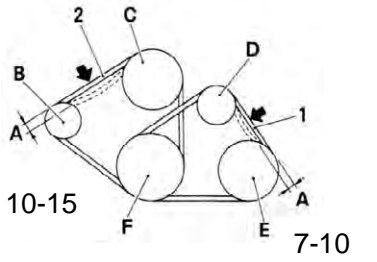
### Nombres de componentes

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Correa de V (para el aire acondicionado)</li> <li>2. Correa de V (para el ventilador)</li> <li>3. Tuerca</li> <li>4. Polea de la bomba de agua</li> <li>5. Ventilador de refrigeración</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Acoplamiento automático de ventilador de refrigeración</li> <li>*1: Polea de tensión</li> <li>*2: Compresor de refrigerador</li> <li>*3: Ensamble de bomba de agua</li> </ol>

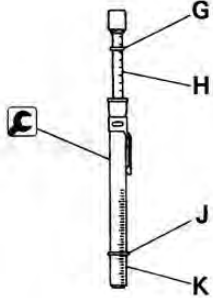
### Criterios de mantenimiento

Lugar para revisión	Valor nominal	Límite	Medida
Tensión de correa de V (para el aire acondicionado)	7 - 10	-	Ajuste
7. Tensión de correa de V ( para el ventilador)	10 - 15		Ajuste

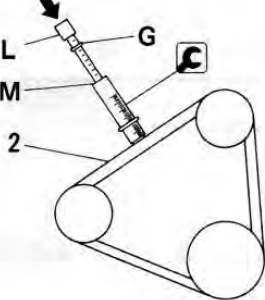
### Medición de deflexión de la correa de V

	<p>Mida la cantidad de deflexión <b>A</b> de la correa de V que se genera al pulsar la parte central de cada correa de V <b>1, 2</b> como se indica en el dibujo, aplicando la fuerza de unos 10kg.</p> <p><b>B</b> : Polea del alternador  <b>C</b> : Polea de la bomba de agua  <b>D</b> : Polea de tensión  <b>E</b> : Polea del compresor de refrigerador  <b>F</b> : Polea del cigüeñal</p>
---	--

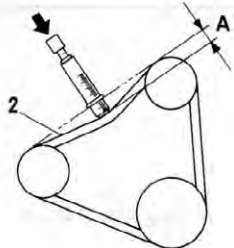
### Medidor de tensión de correa

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ajuste el sello <b>G</b> del medidor de tensión de correa a 10kg (carga de empuje) de la escala <b>H</b>.</li> <li>● Ajuste el sello <b>J</b> del medidor de tensión de correa a <b>K</b> (la máxima cantidad de longitud de deflexión de la correa).</li> </ul>
---	---

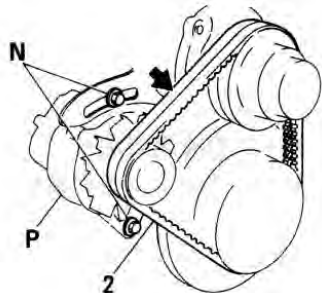
### Manejo del medidor de tensión de correa

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coloque el punto del medidor de tensión de correa en el centro de la correa de V <b>2</b> como se indica en el dibujo, y empuje la parte <b>L</b> hasta que el sello <b>G</b> toque la guarnición <b>M</b>.</li> </ul>
---	---

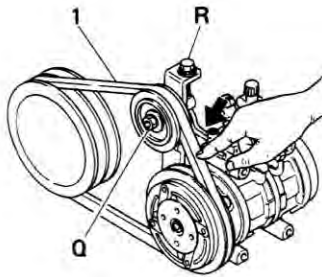
### Ajuste del medidor de tensión de correa

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mida la cantidad de deflexión <b>A</b> de la correa de V <b>2</b> en este momento. Si el valor medido está fuera del valor nominal, ajuste como los siguientes.</li> </ul>
---	---

### Ajuste de tensión de la correa para el ventilador

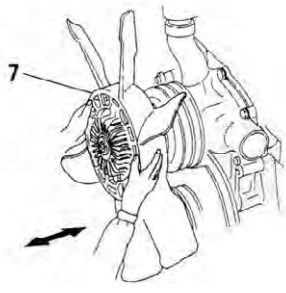
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Afloje los pernos del montaje del alternador <b>N</b> (dos lugares), y ajuste la tensión de la correa de V <b>2</b>, moviendo el alternador <b>P</b> horizontalmente.</li> <li>● Después del ajuste, apriete apropiadamente los pernos y las tuercas.</li> </ul> <p><b><u>Precaución:</u></b> En caso de se utilizan dos correas de V, debe cambiar ambas correas al mismo tiempo sin falta. Si el ajuste está mal, se puede causar un sobre-calentamiento.</p>
--	--

### Ajuste de tensión de la correa para el aire acondicionado

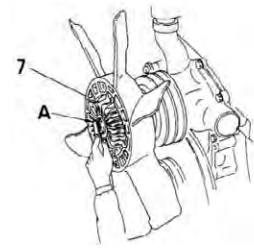
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Afloje el perno <b>O</b> del montaje del polea de tensión y ajuste la tensión de la correa de V <b>1</b> con el perno de ajuste <b>R</b>.</li> </ul> <p>Después del ajuste, apriete apropiadamente los pernos y las tuercas.</p> <p><b><u>Precaución:</u></b> Tenga cuidado en el ajuste de la tensión porque si una correa de V <b>1</b> se tensa demasiado, se puede dañar el cojinete. Si el ajuste está mal, se puede acelerar el daño de la correa.</p>
---	---

## 8. Acoplamiento automático del ventilador de refrigeración

### Revisión

 <p>A technical drawing of a refrigeration fan assembly. A hand is shown pointing to a specific component labeled with the number '7'. The drawing shows the fan blades, the motor housing, and various adjustment screws and bolts.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realice las revisiones siguientes para el acoplamiento automático del ventilador de refrigeración <b>7</b>. Si se encuentra una anomalía, hay que cambiarlo.</li> <li>✓ Si hay fuga del aceite hidráulico que debe estar sellado en el cuerpo.</li> <li>✓ Cuando gira el acoplamiento automático del ventilador de refrigeración <b>7</b> con la mano, si se encuentra rotación irregular o anomalía por causa del cojinete defectuoso en el interior.</li> <li>✓ Al mover el acoplamiento automático del ventilador de refrigeración en la dirección axial en el motor frío, si se encuentra un movimiento demasiado grande.</li> </ul>
---	---

### Limpieza

 <p>A technical drawing of a refrigeration fan assembly, similar to the one above. A hand is shown pointing to a specific component labeled with the letter 'A'. The drawing shows the fan blades, the motor housing, and various adjustment screws and bolts.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Si hay una sustancia adherida al bimetálico <b>A</b>, quite la sustancia sin aplicar fuerza irrazonable.</li> </ul>
---	--